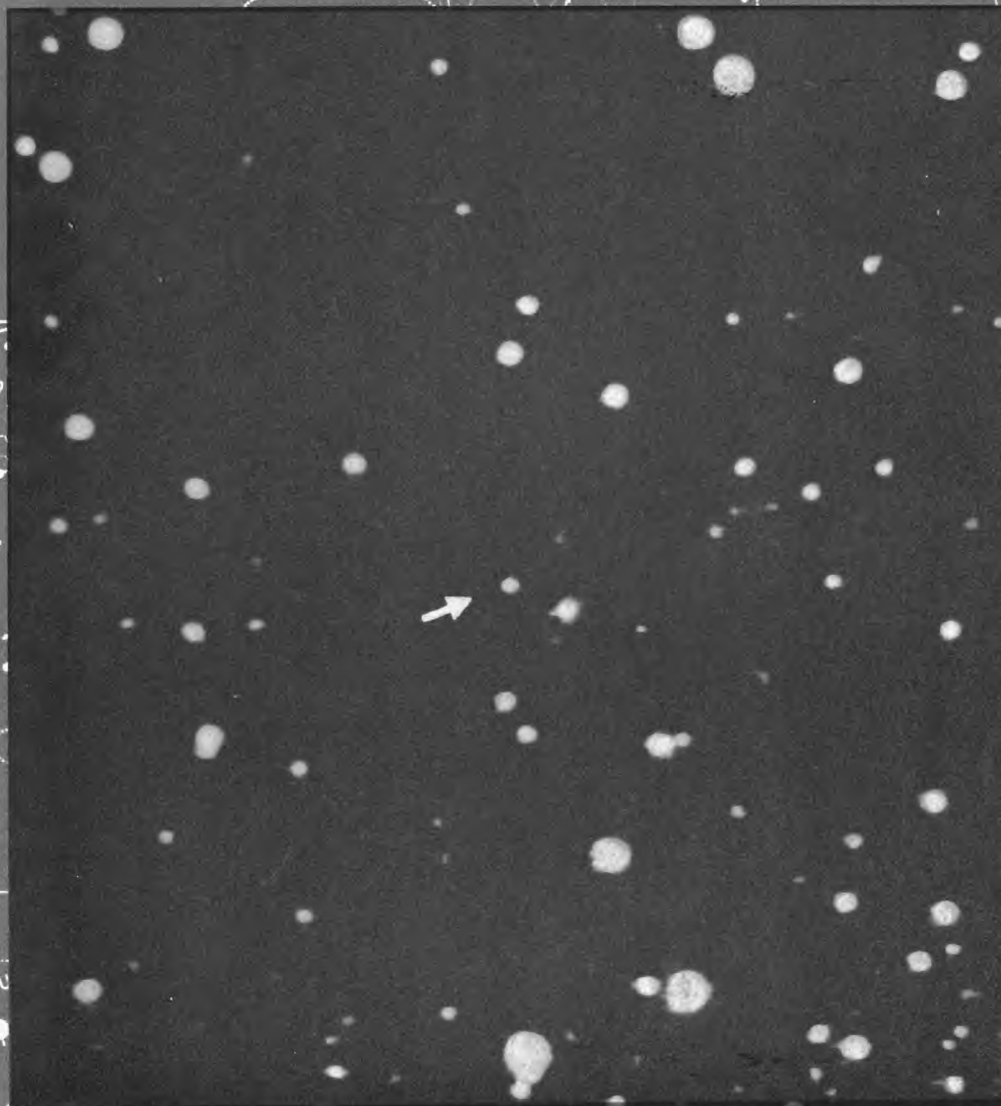


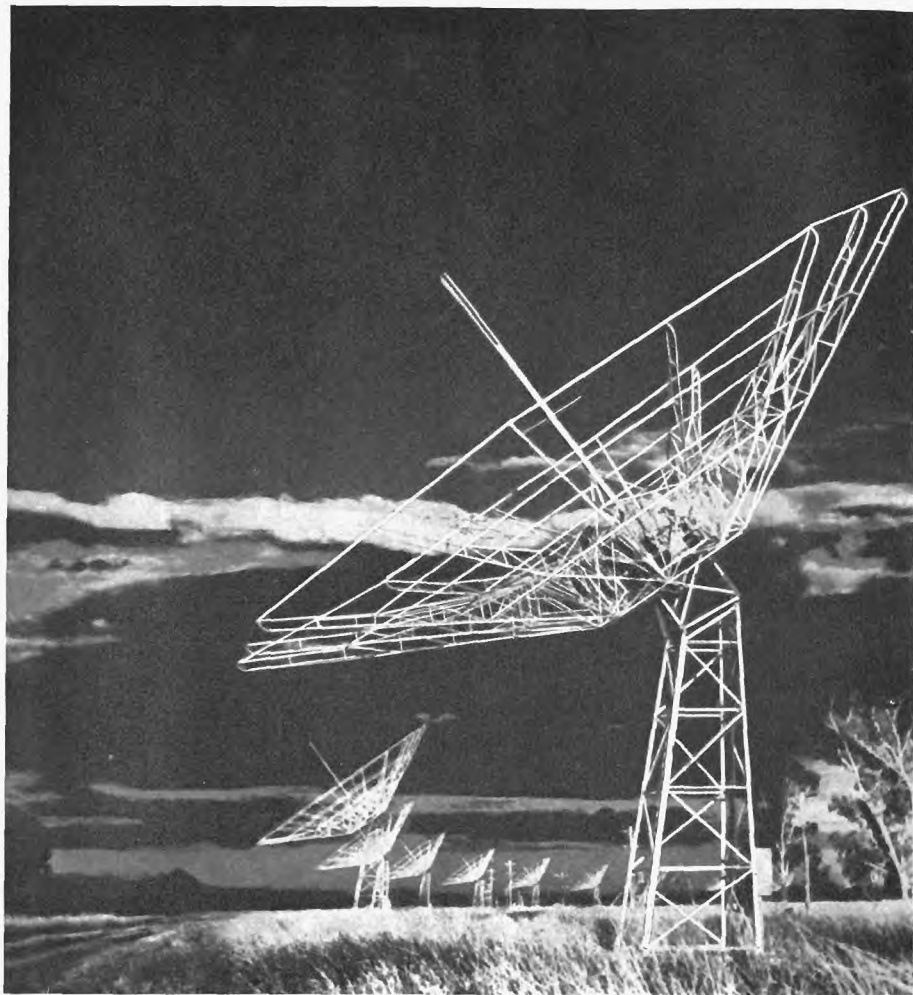
6/1968

# Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Automatické dalekohledy — Měsíční sondy a interpretace jejich záznamů  
— Nocí velký rádiový heliograf — Zprávy — Novinky — Ukazy na obloze

Kčs 2



*Část rádiového heliografu v Culgoore. (K článku na str. 111.) — Na první straně obálky je snímek supernovy v NGC 6946, získaný televizní technikou na observatoři Corralitos. (Viz zprávu na str. 116.)*

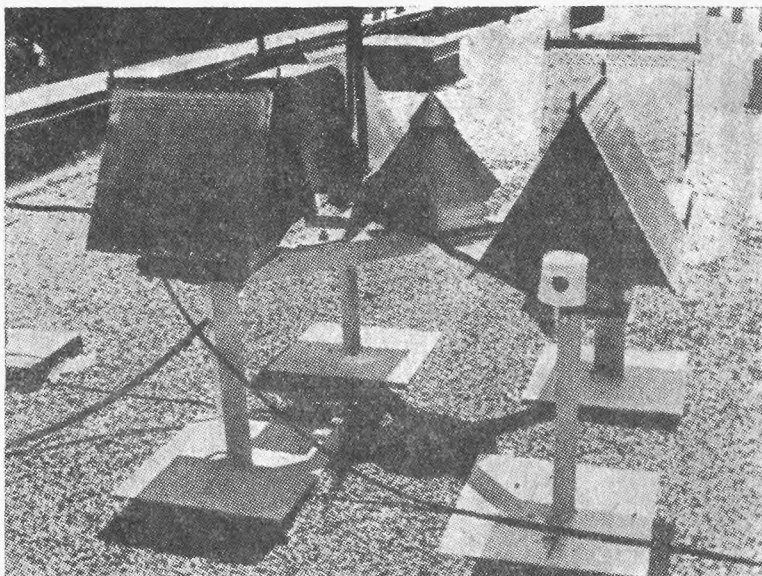
Pavel Koubský:

## AUTOMATICKÉ DALEKOHLEDY

Pokrok astronomického výzkumu je v současné době omezen malým počtem velkých optických dalekohledů. Existují dva způsoby, jak tento problém řešit. Jednak se používají přídatná zařízení jako komory, spektrografy a fotometry, které používají velmi citlivých detektorů záření, a jednak se objevují tendence práci dalekohledů automatizovat a tím učinit jejich využívání mnohem ekonomičtější. Ve Spojených státech byl na ekonomičtější využívání velkých dalekohledů vytvořen fond 10 miliónů dolarů, který má být využíván po dobu deseti let k modernizaci stávajících velkých dalekohledů.

Stupeň automatizace dalekohledu závisí na tom, pro jaký program je přístroj určen. Všeobecně však automatizace znamená rychlejší a účinnější využívání celého přístroje, shromažďování dat systematickým způsobem a rychlejší zpracování dat, což může ovlivnit další pozorovací program mnohem dříve, než při použití starých postupů. Značnou podporou v tomto oboru jsou zkušenosti odborníků, kteří se zabývají radioastronomií, kosmickou astronomií a sledováním raket a umělých družic. V rámci příprav na vypuštění americké astronomické družice OAO, byl na observatoři Kitt Peak postaven automatický dalekohled o průměru 127 cm [viz 1. str. přílohy]. Hlavním úkolem tohoto přístroje bylo získat technické zkušenosti s dálkově ovládanými dalekohledy. Dalekohled je ovládán z Tucsonu vzdáleném asi 90 km. Spojení mezi dalekohledem a počítačem v kontrolním středisku jde po telefonní lince. Každou vteřinu vyšle počítač instrukci, která obsahuje 512 bitů. Současně do počítače přichází 1024 bitů vědeckých informací z dalekohledu. Je-li vše v pořádku, v kopuli dalekohledu nikdo nepracuje. V Tucsonu se do počítače vloží program pro celou noc a pracovník kontroluje dalekohled jednou za hodinu nebo v případě poruchy. Programem dalekohledu je tříbarevná fotometrie hvězd. Uvažuje se i o stavbě fotoelektrického spektrofotometru pro tento přístroj. Spektrofotometr by nebyl tolik závislý na počasí jako fotometr.

V praxi vypadá pozorování takto: V paměti počítače jsou uloženy souřadnice hvězd vybraných pro daný pozorovací program. Počítač porovná souřadnice hvězdy s hvězdným časem a určí, zda je možno hvězdu pozorovat. Vezme také v úvahu hlášení automatické meteorologické stanice, která sleduje množství srážek, vlhkost, rychlost větru a sluneční svit. Počítá se s tím, že bude instalován přístroj, který bude sledovat oblačnost. Při fotometrii se však mraky projeví na měřené jasnosti a taková měření se automaticky vyřazují. Je-li hvězda v poloze výhodné pro pozorování a počasí dovoluje otevřít šterbinu, je možné zahájit pozorování. Počítač nejprve zkontroluje, zda pozorovací látka je v kli-



*Automatická meteorologická stanice na Kitt Peak pro 127cm dalekohled.*

dové poloze a pak se dalekohled nastaví na žádané polohy. Dalekohled se nejprve pohybuje rychlým pohybem. Jak se blíží k dané poloze, pohyb dalekohledu se zpomaluje, aby neminul cíl. Kopule se natočí do příslušného směru a opona ve štěrbině vyjede tak, aby chránila dalekohled před větrem, ale neclonila. V tomto okamžiku je dalekohled naveden na hvězdu s přesností jedné obloukové minuty.

K jemnějšímu nastavení se používá fotoelektrického pointéru. Těsně před fotonkou pointéru je polokruhová clonka, která rotuje. Pokud není hvězda ve středu zorného pole, mění se výstup fotonky. Signál se vede k počítači, který mění polohu dalekohledu tak dlouho, až se hvězda dostane do středu. Tímto způsobem se dalekohled nastaví s přesností jedné obloukové vteřiny. Pak již může začít fotometrické měření. Celá operace od zahájení příprav do začátku pozorování trvá asi jednu minutu. V programu automatického dalekohledu observatoře na Kitt Peaku je sledování krátkoperiodických proměnných hvězd, sledování změn jasnosti „prvního“ quasaru 3C273 a detailní fotometrická přehlídka mlhoviny v Andromedě. Uvažuje se také o programu měření množství energie, která k nám přichází z různých částí Galaxie. V tomto programu by se měřilo v osmi tisících bodech. Každý bod musí být velmi dobře zaměřen, aby se pozorování dalo opakovat, a aby bylo možné odečíst světlo hvězd v poli.

Již na začátku jsme si řekli, že potíže s konstrukcí automatických dalekohledů se dají značně omezit volbou vhodného pozorovacího programu. Vzhledem k tomu, že není možné experimentovat s automatikou

na velkých přístrojích, existují zatím jen docela malé automatické dalekohledy. V Edinburgu pracuje dvojice dálkově ovládaných dalekohledů o průměru 41 cm. Dalekohledy jsou na jedné montáži. Jeden dalekohled měří jasnost standardní hvězdy a druhý přístroj měří jasnosti hvězd v okolí standardu. Počítá se s tím, že v budoucnu bude práce tohoto dvojčete řízena počítačem NE 4100.

Na stanici Corralitos v Novém Mexiku se připravuje automatický dalekohled o průměru 30 cm, který má sloužit k vyhledávání výbuchů supernov v sousedních galaxiích. Obraz galaxie na obrazovce se bude porovnávat s fotografií Galaxie, která byla pořízena dříve. Podobný program běží v Sovětském svazu. Na hvězdárně university ve Wisconsinu pracuje malý automatický dalekohled o průměru 20 cm. Dalekohled je vybaven fotonásobičem a sleduje průzračnost atmosféry měřením jasností standardních hvězd. Tyto informace se pak používají při redukci fotometrických měření dalekohledu o průměru 91 cm, který je umístěn v blízkosti malého přístroje. Dalekohledu je pak možno více využít k vlastnímu měření. Hvězdárna amerického námořnictva připravuje automatizovaný průchodní stroj.

Význam automatických dalekohledů pro stelární astronomii vzroste zejména automatizováním velkých přístrojů. Částka vynaložená na automatizaci je malá ve srovnání s pořizovací cenou velkého dalekohledu. Zvýšené náklady se časem zaplatí, neboť automatizovaný dalekohled ekonomičtěji využívá pozorovacího času. Na McDonaldově observatoři se staví dalekohled o průměru 272 cm, který bude řízen počítačem IBM 1800. V případě poruchy počítače bude možné dalekohled ovládat „ručně“. Na observatoři na Mount Haleakala (Havajské ostrovy) staví NASA dvoumetrový dalekohled, který je také plně automatizován. V programu tohoto přístroje je infračervená fotometrie hvězd.

**Konrád Beneš:**

## MĚSÍČNÍ SONDY A INTERPRETACE JEJICH ZÁZNAMŮ

Ze světové literatury je zřejmé, že se velmi intenzivně zpracovávají výsledky získané měsíčními sondami typu Ranger, Surveyor, Luna a Lunar Orbiter. Při tom neuniká pozornosti ani to, že se stále více prosazuje i odvětví tzv. srovnávací planetologie. Specialisté orientovaní tímto směrem se nedávno sdružili v útvar (International Association of Planetology — IAP), který se stává jakýmsi spojovacím článkem mezi astronomickou a geologickou Unií. Ve statutu IAP je obor srovnávací planetologie definován jako odvětví, které chce řešit otázky složení, mineralogie, morfologie, tektonické stavby (strukturní geologie) a historického vývoje litosféry planet. Země a poznatky geologických věd se stávají jakýmsi srovnávacím standardem pro jevy, které zjišťujeme anebo budeme objevovat na dalších terestrických planetách. Při tom je již dnes jisté, že na okolních tělesech se uplatňuje mnoho fenoménů



nových a nám dosud neznámých, a že současná geologie nemůže zahrnovat vše, co se ve vývoji planet objevuje. Problematika srovnávací planetologie bude proto velmi obsáhrná už i s ohledem na to, že budeme zkoumat různá vývojová stádia planet.

Chtěl bych na několika vybraných příkladech ukázat, jak postupně dochází k aplikaci metod srovnávací geologie. Když bylo zahájeno vyhodnocování dokumentace získané sondami typu Ranger, dostala se do popředí otázka vysvětlení některých zajímavých morfologicko-strukturních tvarů, které spadaly do kategorie tzv. kráterů. Šlo o skupinu kráterů, z nichž většina měla průměr 50 až 500 m a byla zaznamenána jak R-7, tak i R-8 a R-9. Bylo zřejmé, že nejde o zvláštnost, ale o rozšířené formy typické pro oblast měsíčních moří. Zmíněné tvary, vytvářející měkký měsíční reliéf, jsou většinou mělké deprese, které z orbitální výšky vypadají jako důlky. G. Kuiper z Měsíční a planetární laboratoře v Arizoně, kde byly snímky vyhodnocovány, je proto také nazval „dimple craters and depressions“ [důlkovité krátery a deprese]. Mnoha čtenářům jsou tyto tvary známé, protože se objevily i na snímcích reprodukováných Říší hvězd.

Původně byly tvary interpretovány jako erodované meteorické krátery. Srovnávací studia měsíčních depresí s některými fenomény pozemských lávových polí však změnila původní výklad. Popravdě řečeno, vysvětlení vzniku těchto depresí bylo tvrdým oříškem, protože tvary nejenže neodpovídaly představě meteorických kráterů, ale na první pohled ani žádné z běžných vulkanických forem. Američané proto obrátili pozornost k podrobnějšímu studiu vulkanických oblastí. Při tom vycházeli z Nicholsovy práce z r. 1946.

V lávových polích Nového Mexika a Oregonu v USA a na Islandu, uváděl R. I. Nichols, objevují se poblíž terminálních částí proudů celé soustavy trychtýřovitých propadlin. (V jistém smyslu se podobají tzv. závrťům krasových území.) Autor je označil jako lávové propadliny (collapse features). Lávové pole je dále prostoupeno mnoha trhlinami, mnohdy celou sítí, které v okolí vpadlin mívají koncentrický nebo přerušovaně koncentrický průběh. Měsíční tvary, o nichž je řeč, jsou pozemským formám v mnoha směrech velmi podobné. Na svazích některých z nich se dokonce objevují jakési koncentrické linie, které Kuiper označuje jako „tree-bark structure“. Měsíční deprese se od kráterů lávových proudů liší jen tím, že jsou větší v průměru a také více mělké. Jinak je tu ovšem řada shodných prvků. Jak zemské, tak měsíční tvary jsou buď izolované nebo ve dvojicích, nebo se spojují několik kráterů vedle sebe, takže vytvářejí vanovitě protáhlé a nestejně hluboké doliny. Podobné studium lávových kráterů pozemského původu ukázalo, jakým způsobem se tvoří. Čerstvý proud se v zemských podmínkách záhy pokrývá korou chladnoucí a tuhnoucí lávy typu pahoe-hoe.<sup>1</sup> Postupným chladnutím nabývá krunýř na tloušťce a také rozpraskává. Lokální ústup lávové taveniny uvnitř krunýře na přední frontě proudu způsobuje propadání a vznik depresí. Pod krátery se zachovávají četné lávové tunely a jeskyně, které byly dobře známy Indiánům. Někdy lze

<sup>1</sup> Lávy typu pahoe-hoe jsou chudé těkavými látkami. Láva má tvar nepravidelně zkroucených prstenců.

pozorovat posloupnost několika lávových proudů, které se překrývají. Každý proud má pak svou osobitou generaci lávových kráterů.

Zdá se, že vysvětlení nerovností a kráterových depresí ve formacích měsíčních moří na podkladě uvedené analogie je dosti věrohodné, i když některé zvláštnosti bude třeba ještě vysvětlit. Musíme mít ovšem na paměti, že podmínky, za nichž efuze probíhaly, nebyly na Měsíci stejné jako na Zemi.

Vulkanologické srovnávací hledisko se uplatňuje i při zkoumání dalších selenologických jevů. Vyhodnocování série snímků z Rangerů vyvolalo např. diskusi o vzniku tzv. bílých hor (white mountains). U některých měsíčních tvarů, mezi jiným i u centrálních kopců (např. v Alphonsu), je totiž charakteristické to, že mnoho strukturních podrobností u nich zaniká, jakoby jejich svahy byly pokryty nějakou bílou hmotou. Obdobný jev je znám z pozemské vulkanologie. V sopečných územích dochází v některých fázích sopečné činnosti k plynným exhalacím, které mohou vést ke vzniku vulkanických sublimátů, pokrývajících někdy značné části sopečného území. V jedné ze zpráv arizonské Měsíční laboratoře popisuje G. Kuiper tvoření sublimačních pokryvů, které probíhalo na havajské sopce Lajmana. Úkaz byl fotograficky dokumentován, protože je známo, že po deštích sublimační pole (skvrny) mizí. [Významnými komponentami vulkanických emanací jsou chloridy *Na*, *K*, *Fe*, *Al*, *Zn*, *Cu*, *Pb*, dále *Si*-fluoridy, uhličitany a sírany]. Pracovníci arizonské Laboratoře (Kuiper, Whitaker, Strom) srovnáním měsíčních a pozemských jevů dospěli k přesvědčení, že „white mountains“ na Měsíci jsou jevy, které mají příčinnou souvislost s vulkanickou činností. Pracovníci Havajské university, kteří se vulkanologií tohoto souostroví zabývají, nyní s touto skupinou úzce spolupracují. V téže oblasti byl zkoumán i mechanismus vzniku tzv. sekundárních kráterů, tj. takových tvarů, které byly vyvolány dopadem sopečných bomb do oblasti základny sopky během její erupce. Ve středu těchto drobných kráterů jsou kusy vyvržených hornin dobře zachovány a připomínají některé měsíční krátery, v jejichž středu je rovněž balvan nebo kus skály.

I když Země a Měsíc jsou, co do stupně vývoje, tělesa značně odlišná, přesto je tu určitá oblast jevů vzájemně srovnatelných, anebo alespoň přibližně srovnatelných. Z toho důvodu bude možno srovnávací metodu prodloužit i na další terestrická tělesa, Merkur, Mars a Venuši.

Dnes přijímá velká část planetologů názor, že rozsáhlé plochy měsíčních moří jsou formacemi, které je možno označit jako lávové příkrovy. Příčina jejich vzniku se však dosud interpretuje různě. Některí vysvětlují vznik kruhových moří dopadem cizího tělesa a subsekventními výlevy láv, zatímco moře s nepravidelným omezením byla prý vytvořena výlevy, které nebyly vyvolány impaktem, ale vnitřními silami. Tento dvojaký výklad tu nebudeme rozebírat. Spíše bych rád upozornil na to, že mořské pánve se nám dnes jeví jako složitě utvářené struktury, z nichž každá má svou individuální historii vývoje. Je to ostatně dobře vidět při vzájemném srovnání takových moří, jako je M. Crisium a M. Nectaris, nebo M. Anulatum, Mare Humorum, M. Moscoviense ap. Je zřejmé, že tak jako v budoucnu dojde k zpracování nové typologie

kráterů [obecnost pojmu „kráter“ nebude moderní selenologii vyhovovat], tak také bude vytvořena podrobnější typologie měsíčních moří. Zmínil jsem se již v jednom předešlém příspěvku (*RH* 5/1966) o tom, že některá plně vyvinutá kruhová moře (typ Crisium) mají celou centrální část vyvinutou jako plochou lávovou pláň, zatímco u jiných (paratalasoidů typu M. Nectaris) je lávová pláň vázaná jen na nejhlubší centrální kruh. Z dokumentací, které byly získány orbitálními sondami, je však vidět, že paratalasoidy mohou mít ještě komplikovanější utváření. Mohou se skládat z několika koncentrických prstenců hor a mezihorských lávových nížin (typ M. Anulatum). Horské prstence mají tu zvláštnost, že svahy orientované k centru pánve jsou zpravidla strmější (patrně jsou tektonické), zatímco svahy orientované k vnější části struktury jsou mírnější. Na tento jev již dříve poukázali G. Kuiper a W. K. Hartmann. Kromě toho se okolí kruhových struktur vyznačuje paprscitě uspořádanými prvky (údolními, hřbety, kráterovými řadami). Vykreslením příčného řezu takových paratalasoidů vychází najevo, že vnitřní svahy horských prstenců se promítají do hloubky jako hlavní plochy subsidence. Stavba složitých paratalasoidů typu M. Anulatum (M. Orientale) ukazuje na to, že jejich vývoj probíhal v několika fázích, a že při tom klesání ker bylo podle všeho reakcí na extruzivní činnost, která vedla k úbytku rozplavené podkorové hmoty.

Pozoruhodné výsledky výzkumu měsíčního povrchu přinesla také Luna-10, jejíž aparatury zkoumaly intenzitu  $\gamma$  záření v tzv. pevninských a mořských formacích. A. P. Vinogradov a spol., kteří vyhodnocovali získané hodnoty, dospěli k závěru, že pevninský typ kůry odpovídá prakticky nediferencované hmotě chondritů<sup>2</sup> (tedy ultrabazické hornině), zatímco moře by mohla mít složení blízké čedičům (tedy poněkud diferencovanější bazické hornině). V každém případě jsou rozdíly (vyplývající z měření intenzity impulzů záření gama) mezi formacemi pevnin a moří nevelké. Z toho skupina prof. Vinogradova vyvozuje, že na Měsíci, ve srovnání se Zemí, proběhly „pouze iniciační etapy diferenciace<sup>3</sup> původní hmoty“. Takto formulovaný závěr bude asi hodně blízký skutečnosti, avšak nezavazuje nás ještě k tomu, abychom věřili (jako Vinogradov nebo i Kuiper), že měsíční terrae (pevniny) jsou původní ještě nediferencované(!) oblasti Měsíce. (V podobném zúženém smyslu bych „iniciační etapy diferenciace“ nechápal.)

Vinogradovův závěr o „omezeném průběhu diferenciace na Měsíci“ (používám raději volnější formulace) je v dobrém souladu s názory těch autorů, podle nichž model stavby měsíční kůry je podstatně jednodušší než dnes známý model kůry zemského tělesa. Komplex odpovídající zemskému sialu, především jeho granitové a sedimentární složce, na Měsíci asi chybí. Tuto okolnost někteří selenologové nebrali v úvahu, neboť uvažovali o složitějším dvouvrstevném modelu, složeném z mocné

<sup>2</sup> Chondrity tvoří velkou skupinu meteorických kamenů, složených hlavně z olivínu a pyroxenů.

<sup>3</sup> Diferenciace magmatu je souhrn fyzikálně-chemických pochodů, které vedou k rozdělení původního homogenního magmatu v několik heterogenních fází a k vzniku vyvřelých hornin různého minerálního složení. Např. gabbro-granodiorit-granit (žula).



bazaltové a granitové vrstvy. Podobné úvahy byly promítány i na Mars, kde např. Cruikshank předpokládá zvětralé kyselé deriváty žulového magmatu, tzv. rhyolity. To se však nezdá pravděpodobné.

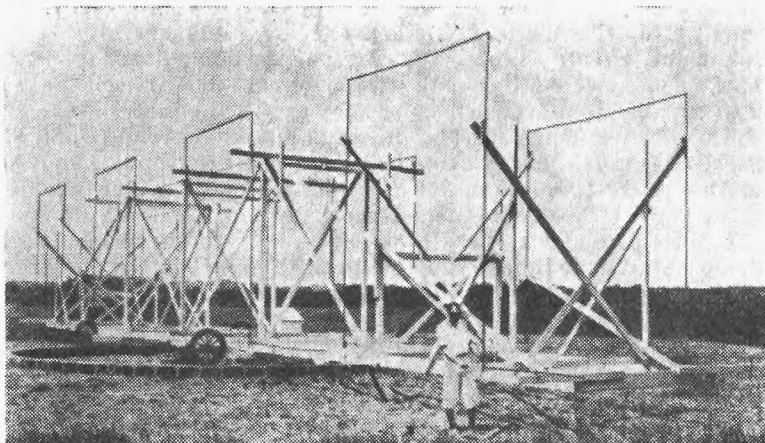
Pokud jde o složení měsíčního povrchu, propočítal jsem se svými spolupracovníky ing. Palasem a ing. Scharmem hodnoty, které získal Surveyor 5. I když udané rozsahy procenta množství prvků (*O, Si, S, Fe, Co, Ni, Al, Mg* ap. — obsah *Ca* nebyl udán, což překvapuje) byly dosti široké (např. pro *O*: 53 až 63 %; *Si*: 15,5 až 21,5 %) a umožňovaly několik variant interpretace, přesto se nakonec zdá, že obsah *SiO<sub>2</sub>* je pod hranicí 50 %. Z toho lze vyvodit, že zkoumaný vzorek měsíční horniny svým složením bude blízko nějaké bazické až ultrabazické hornině. S opatrností jej možno přirovnat k nějaké čedičové varietě. Nesmíme si ovšem představovat, že kompaktní horniny čedičového typu (tak jak je známe na Zemi) vycházejí přímo na měsíční povrch. Vlastní, druhotnými vlivy utvářenou povrchovou vrstvu (the fine grained portion of the uppermost surface layer — jak ji označují Američané) tvoří podle všeho specifický druh horniny o velmi nízké hustotě (1 až 1,5 g/cm<sup>3</sup>). Jistě bude hodně zajímavé srovnat hodnoty získané Surveyorem-5 s hodnotami Surveyoru-7, které v době, kdy je článek psán, nejsou auto-  
rovi ještě známy.

**Josef Olmr:**

## NOVÝ VELKÝ RÁDIOVÝ HELIOGRAF

Zjištění, že je možno pozorovat rádiové vlny přicházející z vesmíru, dalo vzniknout nové vědě, radioastronomii. Toto zjištění patří bezesporu k největším objevům naší doby. Donedávna jsme mohli pozorovat jen záření ve spektrálním oboru od 0,3  $\mu$  do 3  $\mu$  (poměr vlnových délek je 1:10). V radioastronomii se používá vlnových délek od 1 mm do 60 m (poměr vlnových délek je tudíž 1:60 000). Již z toho vidíme, jak radioastronomie může dokreslit a doplnit obraz vesmíru, který nám dala klasická astronomie a astrofyzika.

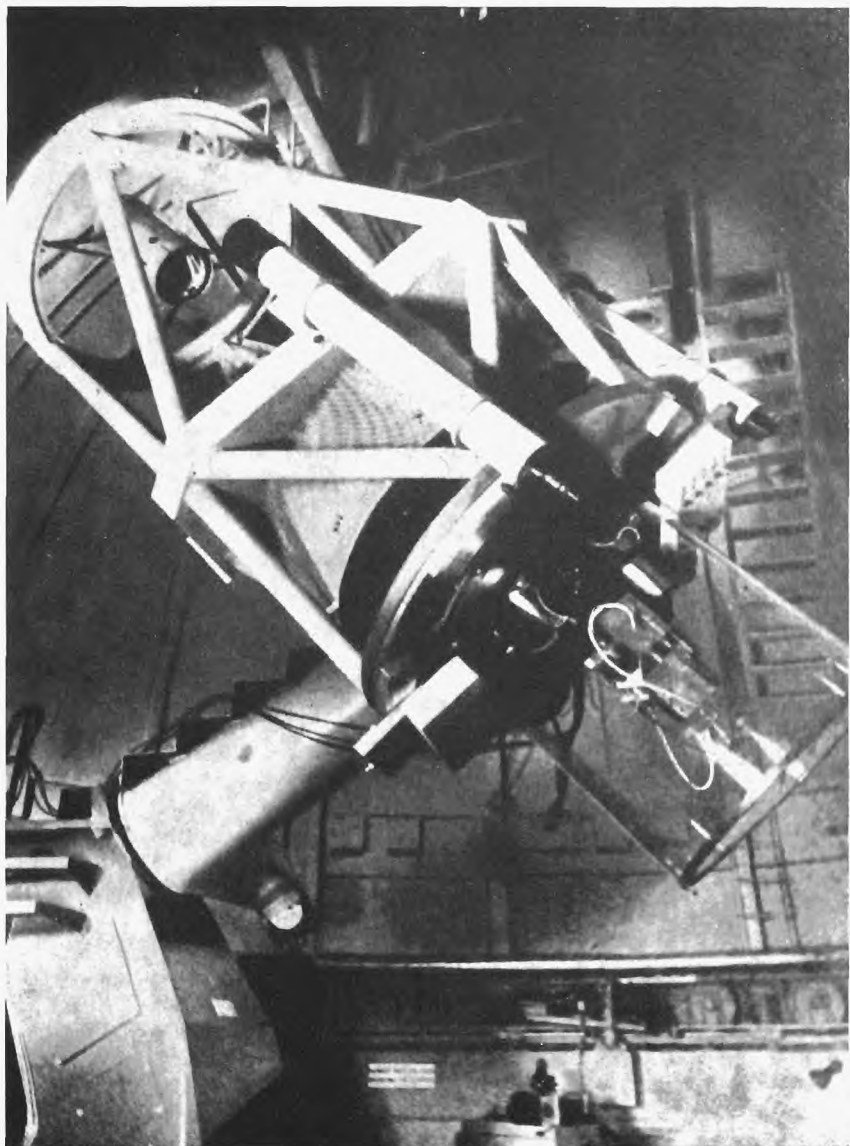
V roce 1931 K. G. Janský, vědec českého původu, pozoroval při studiu směru atmosférických poruch v laboratořích Bell Telephone ve Spojených státech dosti slabý signál, který se opakoval a byl zřejmý na záznamech. Tento záhadný signál se opakoval denně a při analýze Janský našel periodu 23<sup>h</sup>56<sup>m</sup>, tj. přesně hvězdný den. Dospěl k závěru, že pozoroval poprvé nebeský zdroj rádiových vln. Tento zdroj byl lokalizován ve středu Mléčné dráhy. To bylo v lednu 1932. Vezmeme-li toto datum za začátek radioastronomie, není tomuto vědnímu odvětví ještě 40 let. Je to vědní obor s vlastní strukturou vzhledem k tomu, že dříve než astronomové pracovali v něm radiofyzici. Pozorovací metody používají moderní techniky a interpretace pozorování využívá posledních poznatků o elektrodynamice ionizovaných prostředí. Radioastronomie se velmi vyvinula v poslední době a její vývoj je možno nazvat explozí; děkuje za to pokrokům v elektronice a radarové technice. I astronomie s ní vstoupila do nové fáze.



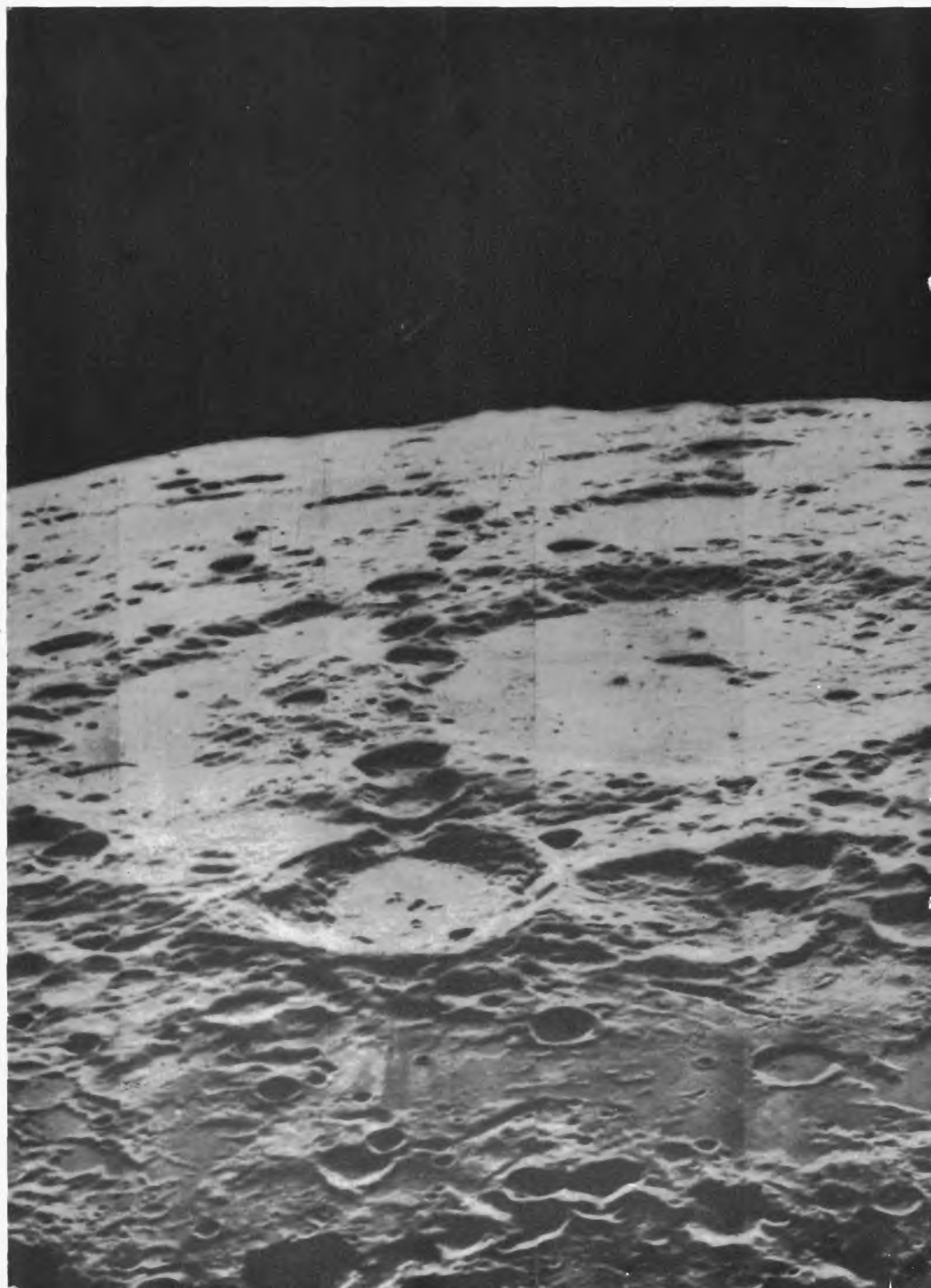
Obr. 1. Otočná anténa K. G. Janského z r. 1931.

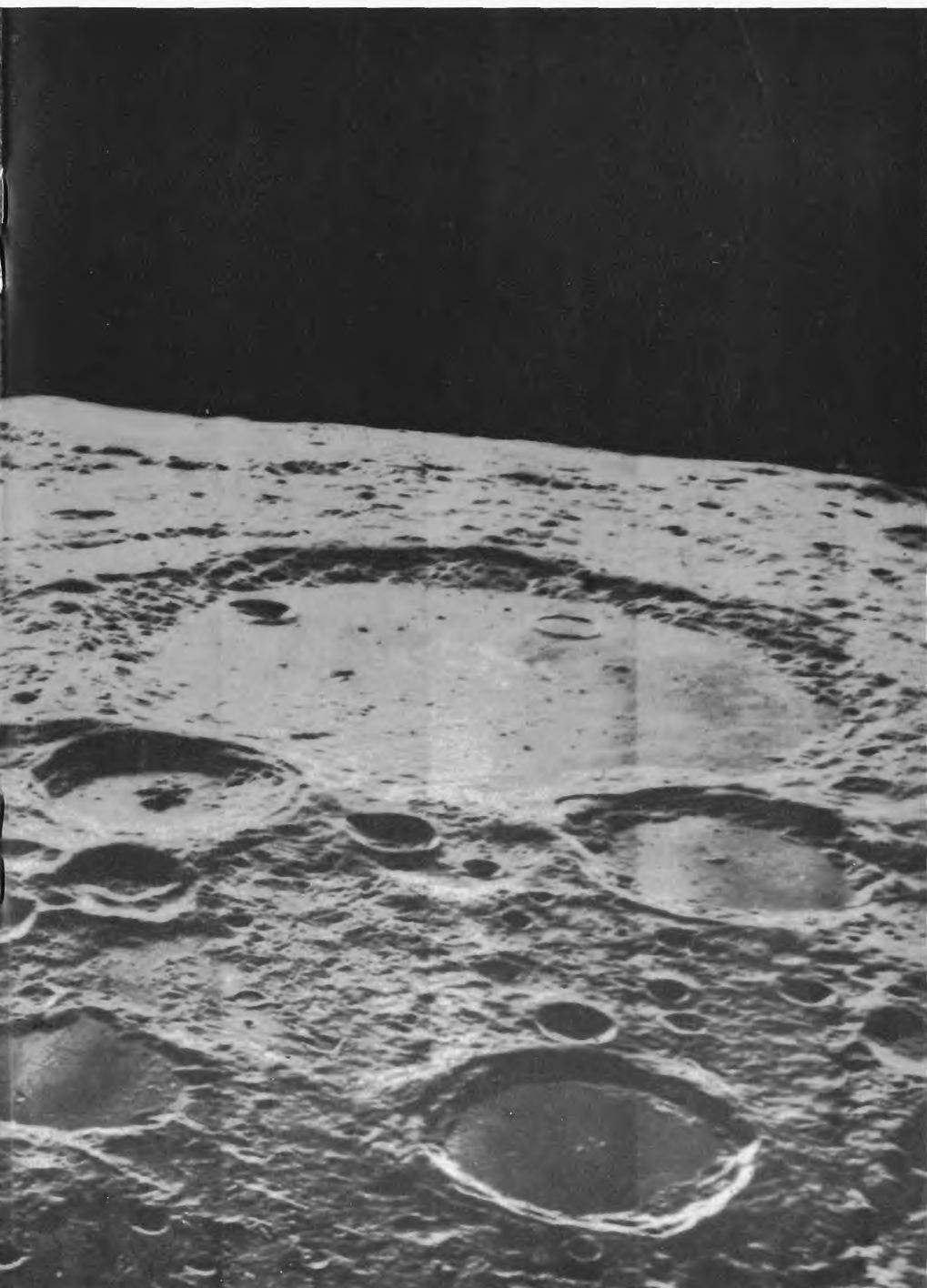
Anténa, které používal K. G. Janský, byla jednoduchá, asi 35 m dlouhá a 4 m vysoká (obr. 1). Byla polarizována vertikálně a měla malé směrové účinky. Anténa se mohla otáčet v azimutu. Pracovala na vlnové délce 14,6 m. Poznatky K. G. Janského zůstaly bez větší odezvy. Teprve v r. 1937 Grote Reber, rádiový inženýr žijící ve Wheatonu (Illinois) ve Spojených státech, sestrojil parabolickou anténu o průměru 10 m (obr. na 4. str. přílohy). Reber předpokládal tehdy, že záření zjištěné Janským, musí podléhat Planckovu zákonu o záření černého tělesa, a že bude tedy silnější na kratších vlnových délkách. Reber se pokoušel pozorovat na vlnové délce 9,1 cm, ale s negativními výsledky. Pozoroval pak i na 33 cm a konečně na 1,87 m (160 MHz). Výsledky publikoval v r. 1940. V roce 1944 uveřejnil první mapu rádiového nebe na uvedené vlnové délce. Je zajímavé, že mapy jsou poměrně dobré, ačkoliv byly pořízeny přístrojem velmi primitivním; ukazují, že záření je soustředěno v souhvězdí Štělce. Menší maxima se ukazují v Labuti, v Kasiopei a ve Velkém psu; minimum pak v Perseu. Pokud jde o Slunce, zjistil již v roce 1936 Arakawa při studiu jevů nenormálního rádiového šíření intenzivní šumy během dne, které přicházely ze Slunce. Tých jev pozorovali v roce 1937 též Dellinger, Newton a Barnes. Tato pozorování však prošla bez povšimnutí. Teprve během druhé světové války objevil Angličan Hey na metrových vlnách záření přicházející bez pochyb ze Slunce. Těchto poznatků se využilo hned po válce.

Zatímco do roku 1945 byla rádiová pozorování jen ojedinělá a byla prováděna jednoduchými přístroji, rádiová technika od té doby prodělala jedinečnou revoluci. Konstruovaly se nové a nové přístroje, stále důmyslnější. Nové přístroje dovolily objevovat nové jevy a umožnily studovat jejich podrobnosti. Zařízení mají někdy úctyhodné rozměry. Vzpomeňme jen rádiového teleskopu v Jodrell Bank (76 m), v Nančay (300 × 35 m<sup>2</sup>, obr. na 3. str. obálky), parabolického zrcadla v Arecibo

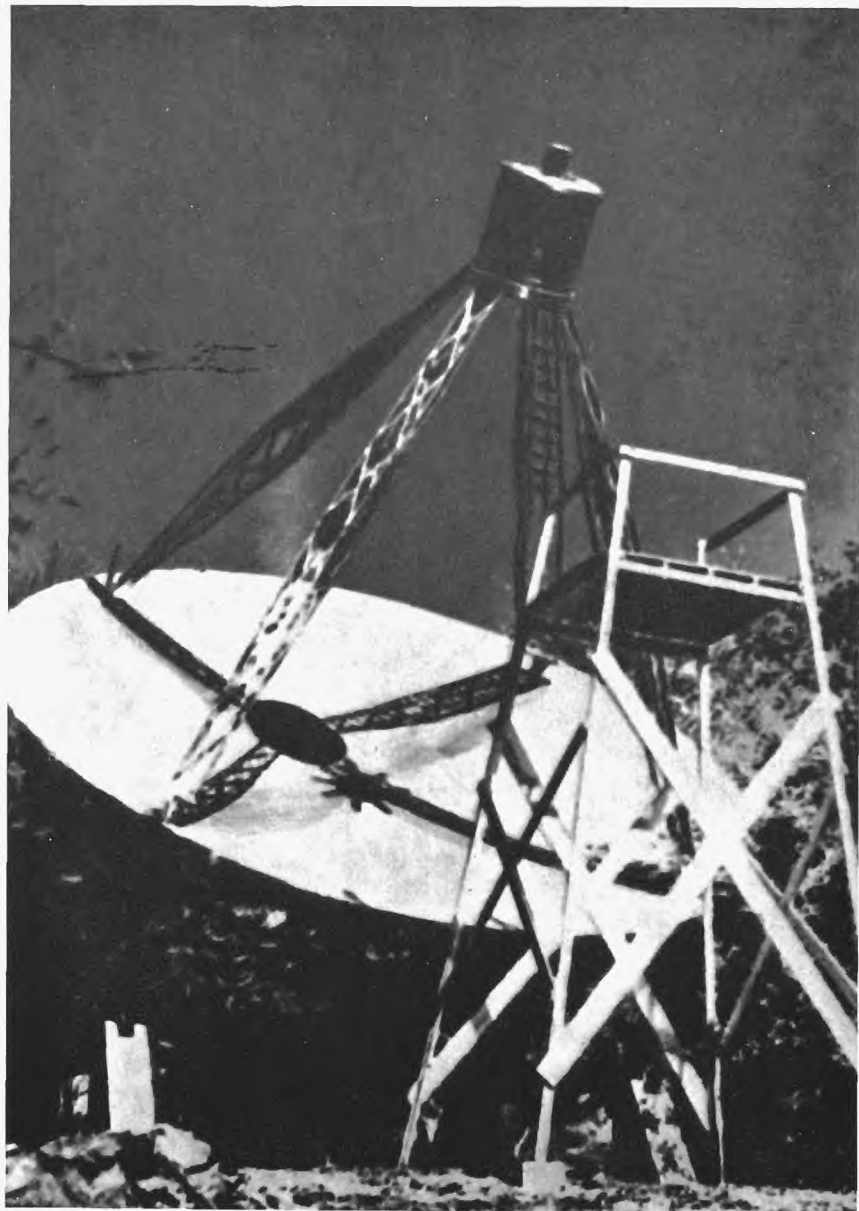


*Automatický dalekohled o průměru 127 cm americké Národní-observatoře Kitt Peak. (K článku na str. 105.) — Na následující dvoustraně je snímek Měsíce ke zprávě na str. 115.*

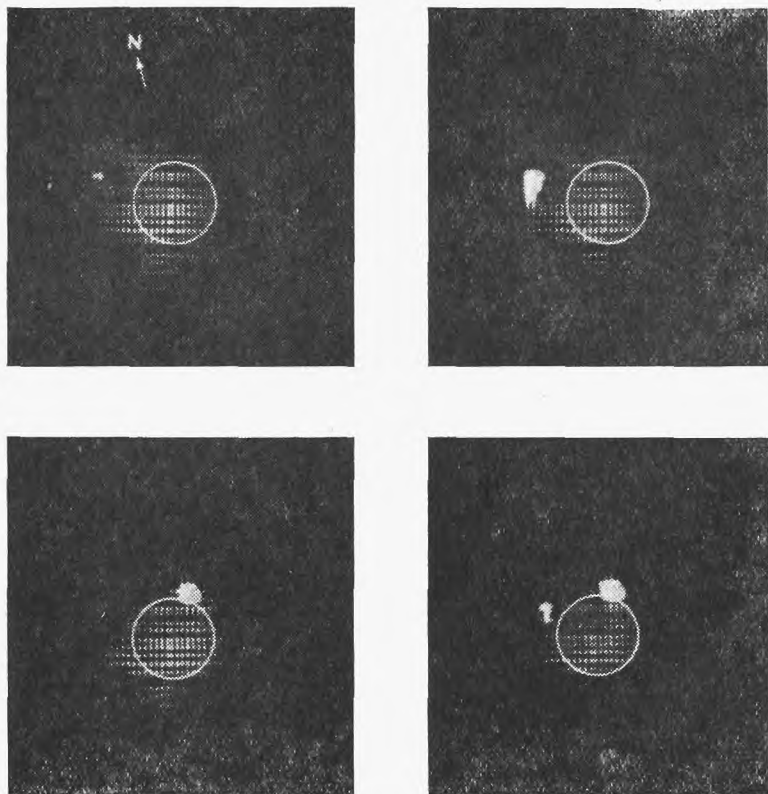








*Rádiový teleskop G. Reberla o průměru 10 m. (K článku na str. 111.)*

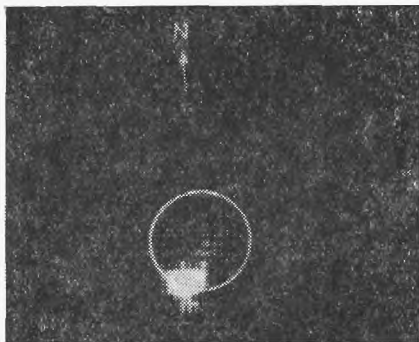


Obr. 2. Rádiové obrazy záblesků.

na Portoriku (průměr 300 m). Mohli bychom uvést celou řadu dalších zařízení a interferometrů až o 64 prvcích.

Zařízením však vskutku špičkovým je nový rádiový heliograf v Culgoore v Austrálii, sestrojený velkým kolektivem inženýrů a vědců (obr. na 2. str. obálky). Přístroj je určen k zaznamenání rádiového obrazu celého Slunce včetně koróny na vlnové délce 3,75 m (80 MHz). Obrazy se pořizují v jednovteřinových intervalech a odděleně ve dvou polarizacích. Přístroj zaznamená tak téměř okamžitě podrobnosti jevu ve dvou rozměrech, což je velmi významná skutečnost, neboť až dosud radioastronomická měření spočívala na metodách pomalého měření. I když se získá obraz téměř okamžitě, má být docíleno v budoucnosti intervalu ještě kratšího než 1 vteřina.

Rádiový heliograf v Culgoore se skládá z 96 parabolických zrcadel (neplných) o průměru 13 m. Zrcadla jsou postavena v kruhu o průměru 3 km. Pro zařízení byla zvolena krajina v okrese Culgoora, místě vzdáleném asi 600 km na SSZ od Sydney a dosažitelném leteckou službou.



Obr. 3. Vteřinová expozice šumové bouře na 80 MHz.

Předpokládalo se, že místo bude prosté elektrických interferencí. Přesná poloha pro střed heliografu je: východní zem. délka  $149^{\circ}33'39''$ , jižní zem. šířka  $30^{\circ}18'55''$ . Vývoj a umístění hlavního zařízení si vyžádalo dobu asi 5 let, od poloviny 1962 do poloviny 1967. Antény a vnější práce si vyžádaly největšího úsilí v prvních třech letech, elektronické zařízení poslední 3 roky.

První zkoušky systému začaly v březnu 1967, na začátku jednoduchým mapováním rádiových zdrojů. První sluneční záznamy se získaly 2. září 1967. Konečný obraz se zachycuje na magnetické pásce a fotograficky.

Proč byla zvolena právě vlnová délka 3,75 m? Víme, že je možno rádiovou emisi rozdělit do 4 spektrálních oborů: centimetrové vlny vycházející z nejhlubších chromosférických vrstev sluneční atmosféry, decimetrové vlny přicházející z horní chromosféry nebo spodní koróny, metrové vlny vznikající v koróně a dlouhé vlny pocházející z vnějších vrstev koróny a z meziplanetárního prostoru. Charakteristické rysy těchto emisí byly prozkoumány na různých vlnových délkách. Byly zjištěny variace intenzity slunečního toku, jeho polarizace a částečně prostorové rozdělení jasů. Úplné zmapování Slunce se uskutečnilo jen na centimetrových a decimetrových vlnách, poněvadž technické problémy jsou zde jednodušší než na vlnách metrových. Kratší vlnové délky dovolují totiž větší úhlovou rozlišitelnost, která může být dosažena poměrně malými zařízeními. Kromě toho pomalá změna jevu na krátkých vlnách dovolí menší rychlost pořízení obrazu. Na metrových vlnách však jevy, které mohou být sledovány — jde o některé typy záblesků a vzplanutí — se mění od vteřiny ke vteřině a je třeba tudíž zachytit průběh změn velmi rychle. S ohledem na rozlišovací schopnost je třeba obrovských zařízení. Pokud se dosud zkoumalo Slunce na metrových vlnách menšími zařízeními, dále se pomalu a obraz Slunce takto získaný neodpovídal skutečnosti. Nové zařízení v Culgoore má podávat věrný obraz jevů probíhajících v koróně, má podrobně zobrazit sluneční aktivitu, původ netepelného záření, strukturu koróny a její poměry během jedenáctiletého slunečního cyklu. V Culgoore užili zatím jen jedné frekvence, avšak v budoucnosti má být užito více kmitočtů. Zařízení dovolí studovat nejen rádiové jevy na Slunci, nýbrž i zdroje galaktické a mimogalaktické.

Obraz Slunce na vlnové délce 3,75 m má nepravidelný tvar s poloměrem asi dvojnásobným než optický disk. Vznik rádiového záření oscilací plazmy na kmitočtu 80 HMz leží v oblasti mezi 1,5—2 slunečními poloměry. Novým zařízením však byly zjištěny rádiové zdroje i ve větších vzdálenostech, a to 4, ba i 6 poloměrů slunečních, tedy ve vzdálenostech, kde se to nečekalo.

## Zprávy

Redakční rada Říše hvězd nechce vzbudit u čtenářů dojem, že je lhostejná k současnému dění u nás, ale sešla se až v květnu v tomto roce. Zabývala se obsahem předchozích 20 ročníků časopisu a konstatuje, že i v nich se objevují — patrně více než v jiných populárně-vědeckých časopisech — stále poplatné padesátým létům. Přestože redakční rada v dnešním složení řídí časopis teprve od r. 1955, cítí morální povinnost zaujmout odmítavé stanovisko k deformacím, jež zasáhly časopis zejména počátkem padesátých let. Popularity astronomie a Říše hvězd bylo zneužíváno k uveřejňování článků, které svým obsahem do odborného časopisu tohoto druhu vůbec nepatřily, anebo obsahovaly vědecky pokřivené názory.

Redakční rada si je plně vědoma, že v té době došlo i k řadě nesprávností v Československé astronomické společnosti, na lidových hvězdárnách a v astronomických kroužcích. Snaha o nápravu by však měla být záležitostí rehabilitačních komisí zřízených při těchto institucích. Redakční rada nemůže dost dobře do tohoto procesu zasahovat, ale je ochotna publikovat stručné závěry, které případně tyto komise — pokud budou zřízeny — zašlou.

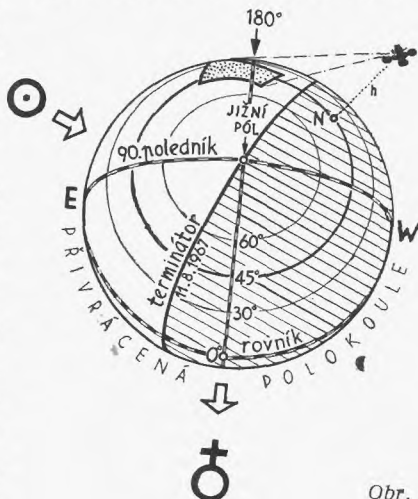
## Co nového v astronomii

### KRÁTERY MÍSTO MOŘE TOUHY

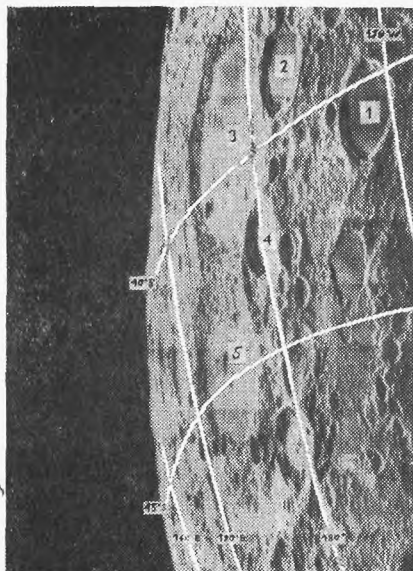
Pátá a bohužel poslední americká sonda z programu Lunar Orbiter pořídila mimo jiné 37 širokoúhlých záběrů, pokrývajících tu část odvrácené strany Měsíce, která chyběla na fotografiích předchozích čtyř Orbiterů (viz autorův článek v *RH* 2/1968). Na vnitřních stranách přílohy je otištěn výřez ze snímku, exponovaného dne 11. srpna 1967 ve 4h58m21,3s SEČ. Kamera byla ve výšce  $h = 1189$  km nad bodem o souřadnicích 44,87° jižní selenografické šířky a 129,45° západní délky. Poměry při expozici jsou zřejmé z obr. 1; je vidět, že sonda byla nad neosvětlenou částí Měsíce a optická osa kamery mířila spíše k okraji disku. Označený výřez na obr. 1 nahoře odpovídá ploše zobrazené na příloženém snímku. Přesnější umístění této plochy je patrné z obr. 2, kde je zakreslena souřadnicová síť. O rozměrech zobrazených útvarů dávají představu přibližné průměry pěti kráterů, označených čísly: kráter č. 1 má průměr asi 70 km, č. 2 — 75 km, č. 3 — 190 km, č. 4 — 50 km a č. 5 — 165 km.

Na originálu lze rozeznat podrobnosti asi do 50 m.

Snímek může zaujmout každého národním podáním měsíční krajiny, což je velická přednost šikmých záběrů. Pro



Obr. 1.



Obr. 2.

mapovací účely by sice byl výhodnější svislý snímek, avšak v programu posledního Orbiteru bylo zahrnuto i snímkování vybraných objektů na přívrá-

cené straně; proto bylo nutno zvolit prvky dráhy sondy a orientaci kamer vzhledem k měnící se poloze terminátoru tak, aby byla pokud možno vyplněna všechna zbývající bílá místa na odvrácené straně.

Bez zajímavosti není ani ta skutečnost, že zobrazené kráterové pole leží právě v těch místech, kde podle rozboru prvních snímků sovětské sondy Luna 3 mělo ležet rozsáhlé měsíční moře; nazvané Moře Touhy (Mare Ingenii). Čtenář nechtě laskavě srovná přiložený snímek s americkou mapou odvrácené strany Měsíce, otištěnou v *RH* 2/1968. V blízkosti 180° poledníku leží mezi 30° a 50° jižní selenografické šířky rozlehlé valové roviny s tmavým dnem; mezi nimi jsou i útvary označené čísly 3 a 5 na obr. 2. Tyto tmavé plochy se projevily na fotografiích Luny 3 z r. 1959 jako neurčitě ztemnění u terminátoru, které bylo vyhodnoceno jako zmíněné moře Touhy. Není to ojedinělý případ v dějinách selenografie, kdy byl pojmenován neexistující útvar. Na oficiální zrušení „Moře Touhy“ si však budeme muset počkat asi až do XIV. sjezdu Mezinárodní astronomické unie v r. 1970.

A. Růkř

## NOVÉ SUPERNOVY

Dr. L. Detre, ředitel Konkolyho hvězdárny v Budapešti, oznámil, že M. Lovas objevil na deskách, exponovaných 25. ledna t. r. Schmidtovou komorou supernovu 15,5 hvězd. velikosti. Supernova byla podle zprávy [která došla do centra pro astronomické telegramy Mezinárodní astronomické unie po-  
západně zkomolená] ve vzdálenosti 35" jihovýchodně od jádra galaxie NGC 1275.

Prof. F. Zwicky (California Institute of Technology) objevil supernovu 12" západně a 1" severně od jádra galaxie NGC 4874 (druhá největší galaxie ve skupině Coma). Dne 3. února t. r. byla supernova slabší než 20,5<sup>m</sup> (fotograf.), 4. února měla jasnost 19,1<sup>m</sup> a 26. února 17,4<sup>m</sup>.

Na deskách, exponovaných 28. února t. r. 122cm Schmidtovou komorou

na Mt Palomaru, objevil prof. Zwicky supernovu v nepravidelně bezejmenné galaxii, jejíž poloha je (1960,0):

$$\alpha = 10^{\text{h}}57,5^{\text{m}} \quad \delta = +26^{\circ}59'$$

Supernova byla vzdálena 1" východně a 2" severně od jádra galaxie (nebo superponované hvězdy o fotografické jasnosti 18,2<sup>m</sup>). Fotogr. jasnost supernovy byla v době objevu 17,8<sup>m</sup>, jasnost galaxie je 18,0<sup>m</sup>.

P. Wild z Astronomického ústavu university v Bernu objevil 29. února t. r. supernovu o fotovizuální jasnosti 15,4<sup>m</sup> asi 45" východně a 20" severně od jádra galaxie NGC 6946. Podle prof. J. A. Hynka (Northwestern University) byla tato supernova nezávisle objevena tentýž den J. R. Dunlapem (Corralitos Observatory, New Mexico). Supernova byla také nalezena dodatečně na snímku z 8. února t. r.; v té době byla

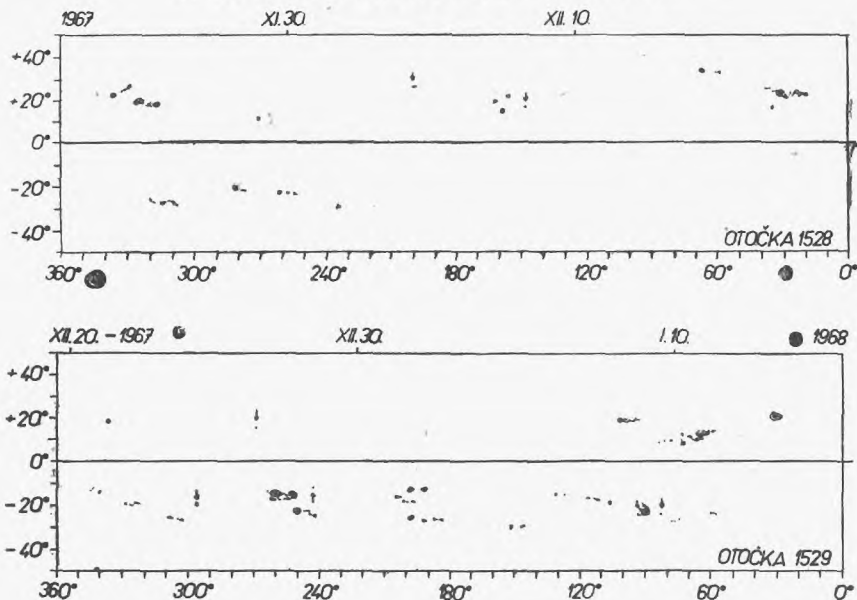


její jasnost asi  $13,5^m$ . Na hvězdárně Corralitos, jež je pobočkou Northwestern University, se pod vedením prof. Hynka používá moderních televizních technik. Na první straně obálky reprodukuje snímek okolí supernovy v NGC 8946 (zapůjčený laskavě dr. Hynkem a doc. Perkem); v tomto případě byl uměle zvýšen kontrast, takže vynikly bodové zdroje na úkor plošných. Obraz galaxie o průměru  $8'$  (snímek zachycuje oblast o průměru  $20'$ ) byl téměř úplně potlačen, aby mohla

vyniknout supernova, i kdyby byla velmi blízko u jádra. Supernova velikosti  $15,4^m$  byla zachycena po pouze čtyřvteřinové expozici reflektorem o průměru jen 30 cm. Na tomto snímku byla také supernova objevena.

Dr. G. Haro, ředitel Národní hvězdárny, Mexiko, oznámil objev supernový v galaxii NGC 2713. Supernovu našel E. Chavira 21. března a v tuto dobu byla její jasnost asi  $13,5^m$ . Objev této supernovy byl potvrzen i na dalších snímcích. J. B.

### MAPY SLUNEČNÍ FOTOSFÉRY



Mapy sluneční fotosféry v otočkách č. 1528 a 1529 byly zhotoveny podle denních kreseb Slunce L. Schmieda.

### KOMETA IKEYA-SEKI 1987n

Od poloviny března téměř do poloviny dubna 1988 byla kometa Ikeya-Seki cirkumpolárním objektem velmi vhodným pro systematické astrofyzikální pozorování. Je to objekt velmi zajímavý, především proto, že v jeho spektru vedle významného spojitého

pozadí dominoval především pás kyanu ( $3880 \text{ \AA}$ ) a trojatomové molekuly uhlíku ( $4050 \text{ \AA}$ ). Naproti tomu Swanovo spektrum  $C_2$ , typické pro komety, bylo velmi slabé. V té době se kometa pohybovala ve vzdálenosti 1,7 astronomické jednotky od Slunce. Pro naši

kometární fyziku je tento objekt tím významnější, že poprvé bylo použito k jeho zkoumání fotoelektrického fotometru ve spojení s úzkopásmovými interferenčními filtry. V ohnisku 65cm dalekohledu Astronomického ústavu Karlovy university byl umístěn jednoduchý adaptér se speciálními filtry pro vlnové délky význačných pásů CN a C<sub>2</sub> a kontinua v oblasti čáry H $\alpha$  a 5300 Å. Mimoto byla kometa tímto přístrojem a 50cm zrcadlovým dalekohledem na Kleti fotoelektricky měřena

ve standardním barevném systému. Přes to, že kometa nebyla v době měření, tj. od konce března do konce dubna, jasnější než 9,5 hvězdné velikosti ve vizuálním oboru, bylo možno získat fotoelektrické průřezy hlavy komety až do vzdálenosti 6 obloukových minut od jádra. Předběžné výsledky ukazují, že například disociované molekuly kyanu CN mají velmi dlouhou životní dobu a úplně se rozpadají po více než 200 hodinách „pobytu“ v zářivém poli Slunce. V. Vanýsek

## OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V DUBNU 1968

OMA 50 kHz, 8<sup>h</sup>; OMA 2500 kHz, 8<sup>h</sup>; OLB5 3170 kHz, 8<sup>h</sup>; Praha 638 kHz, 12<sup>h</sup>  
(NM — neměřeno, NV — nevysíláno)

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OMA 50	0094	0096	0098	0100	0102	0104	0106	0108	0110	0112
OMA 2500	0094	0096	0098	0100	0102	0104	0106	0108	0110	0112
OLB5	0109	0111	0113	0115	0117	0119	0121	0123	0125	0127
Praha	NM	0096	0098	NM	0102	0104	NV	NM	0110	0112

Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
OMA 50	0114	0116	0118	0120	0122	0124	0126	0128	0130	0132
OMA 2500	0114	0116	0118	0120	0122	0124	0126	0128	0130	0132
OLB5	0129	0131	0133	0135	0137	0139	0141	0143	0145	0147
Praha	0114	0116	NM	NV	NV	0124	NM	0128	0130	0132

Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
OMA 50	0134	0136	0138	0140	0142	0144	0146	0148	0150	0152
OMA 2500	0134	0136	0138	0140	0142	0144	0146	0148	0150	0152
OLB5	0149	0151	0153	0155	0157	0159	0161	0163	0165	0167
Praha	NV	NM	0138	0140	0142	0144	NM	NV	0150	NM

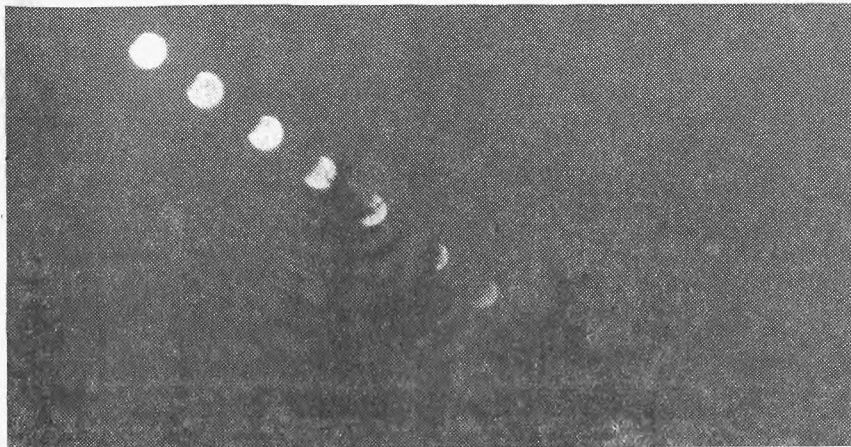
Okamžiky vysílání časových signálů nebyly posunuty. Rozdíl asi 20 ms mezi údaji z konce března a začátku dubna vznikl zpsněním předpovědi odchylky okamžiků vysílání signálů od prozatímního rovnoměrného času TU2, ke kterému jsou vztahovány. V. Ptáček

## Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

### POZOROVÁNÍ ZATMĚNÍ MĚSÍCE 13. IV. 1968

Astronomický kroužek na Malé Skále pozoroval v počtu 13 účastníků zatmění Měsíce 13. dubna t. r. z Víchu u Kopaniny [zem. délka 15°09'40", zem. š. 50°39'20", nadmoř. výška 615 m]. Večerní vycházející velikonoční úplňk byl ozdoben dosti výrazným světelným

křížem, vznikajícím lomem světla na ledových krystalcích v atmosféře. Ranní pozorovací podmínky byly velmi příznivé, takže bylo možno sledovat i fotografovat úkaz až do výšky 2° nad obzorem. Ve 4 hod. 47 min. poskytl obloha nečekané zpestření velmi jas-



Průběh zatmění Měsíce. Časy expozic 4h11m, 16m, 21m, 26m, 31m, 36m, 41m.  
(Foto I. Šolc.)

ným meteorem (asi  $-7^m$ ), letícím shora dolů asi  $3^\circ$  vpravo od Měsíce. Bolid vybuchoval zelenými paprsky a zanechal stopu trvajíc několik vteřin. Uvádím dále pozorované časy vstupů kráterů do stínu; je však nutno konstatovat, že hranice stínu byla značně neostrá, takže časy bylo možno určit jen s malou přesností. Pozorováno bylo Monarem.

<i>Grimaldi</i> . . . . .	4h14,0 <sup>m</sup>
<i>Kepler</i> . . . . .	15,5
<i>kraj Sinus Iridum</i> . . . . .	21,5
<i>Koperník</i> . . . . .	28,5
<i>Platon</i> . . . . .	32,0
<i>Marius</i> . . . . .	41,5
<i>Plinius</i> . . . . .	43,5
<i>Endymion</i> . . . . .	47,0
<i>Tycho</i> . . . . .	49,0

Ivan Šolc

## Úkazy na obloze v červenci 1968

Slunce vychází 1. července ve 3<sup>h</sup>55<sup>m</sup>, zapadá ve 20<sup>h</sup>12<sup>m</sup>. Dne 31. července vychází ve 4<sup>h</sup>28<sup>m</sup>, zapadá v 19<sup>h</sup>44<sup>m</sup>. Během července se zkrátí délka dne o 61 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o  $5^\circ$ . Dne 2. července je Země v odsluní.

Měsíc je 3. VII. ve 14<sup>h</sup> v první čtvrti, 10. VII. ve 4<sup>h</sup> v úplňku, 17. VII. v 10<sup>h</sup> v poslední čtvrti a 25. VII. ve 13<sup>h</sup> v novu. V přizemí je Měsíc 8. července, v odzemí 20. července. V červenci nastanou tyto konjunkce Měsíce s planetami: 2. VII. s Uranem, 6. VII. s Neptunem, 17. VII. se Saturnem, 24. VII. s Merkurem, 28. VII. s Jupiterem a 29. VII. opět s Uranem. Dne 7. VII. nastá-

vá apuls Měsíce s Antarem, 31. VII. se Spikou; oba apulsy připadají na odpolední hodiny.

Merkur je pozorovatelný ráno krátce před východem Slunce. Dne 3. VII. vychází ve 3<sup>h</sup>06<sup>m</sup>, v polovině měsíce ve 2<sup>h</sup>44<sup>m</sup>, dne 28. VII. ve 3<sup>h</sup>20<sup>m</sup>. Během července se hvězdná velikost planety zvětšuje z  $+1,8^m$  na  $-1,4^m$  a současně se zvětšuje fáze téměř z „novu“ do téměř „úplňku“. Nejvýhodnější pozorovací podmínky Merkura jsou kolem 11. července, kdy je planeta v největší západní elongaci,  $21^\circ$  od Slunce. Dne 28. července je Merkur v přísluní a současně v tento den nastávají konjunkce planety s Polluxem

(v 6<sup>h</sup>) a s Marsem (v 18<sup>h</sup>). Při druhé konjunkci bude vzdálenost obou planet jen 0,2°.

*Venuše* je v červenci nepozorovatelná vzhledem k horní konjunkci se Sluncem dne 20. června. Vychází a zapadá po celý měsíc téměř současně se Sluncem. Dne 16. července je Venuše v přísluní.

*Mars* je 21. června v konjunkci se Sluncem, takže není rovněž po celý červenec pozorovatelný. Planeta je v souhvězdí Blíženců. Dne 27. července nastává konjunkce Marsu s Pollexem.

*Jupiter* je v souhvězdí Lva a je pozorovatelný zvečera krátce po západu Slunce. Počátkem července zapadá ve 22<sup>h</sup>41<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 20<sup>h</sup>52<sup>m</sup>. Planeta má hvězdnou velikost asi -1,3<sup>m</sup>.

*Saturn* je v souhvězdí Ryb. Planeta je pozorovatelná v druhé polovině noci. Počátkem července vychází v 0<sup>h</sup>18<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 22<sup>h</sup>22<sup>m</sup>. Saturn má hvězdnou velikost asi +0,7<sup>m</sup>.

*Uran* je v souhvězdí Panny; planeta je nad obzorem krátce po západu Slunce, neboť počátkem července zapadá ve 23<sup>h</sup>20<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 21<sup>h</sup>23<sup>m</sup>. Uran má hvězdnou velikost +5,9<sup>m</sup>.

*Neptun* je v souhvězdí Vah a planeta je pozorovatelná v první polovině noci. Počátkem července zapadá v 1<sup>h</sup>26<sup>m</sup>, koncem měsíce ve 23<sup>h</sup>26<sup>m</sup>. Neptuna můžeme vyhledat podle mapky, otištěné v *RH* 3/1968, str. 63. Planeta má hvězdnou velikost +7,8<sup>m</sup>.

*Meteory.* Koncem měsíce nastává maximum činnosti několika rojů. Z pravidelných rojů mají maximum  $\beta$ -Kasiopeidy 26. VII. a  $\delta$ -Akvaridy 27. VII., z vedlejších rojů  $\alpha$  a  $\delta$ -Capricornidy, oba 28. července. J. B.

## OBSAH

P. Koubský: Automatické dalekohledy — K. Beneš: Měsíční sondy a interpretace jejich záznamů — J. Olmr: Nový velký rádiový heliograf — Zprávy — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Úkazy na obloze v červenci

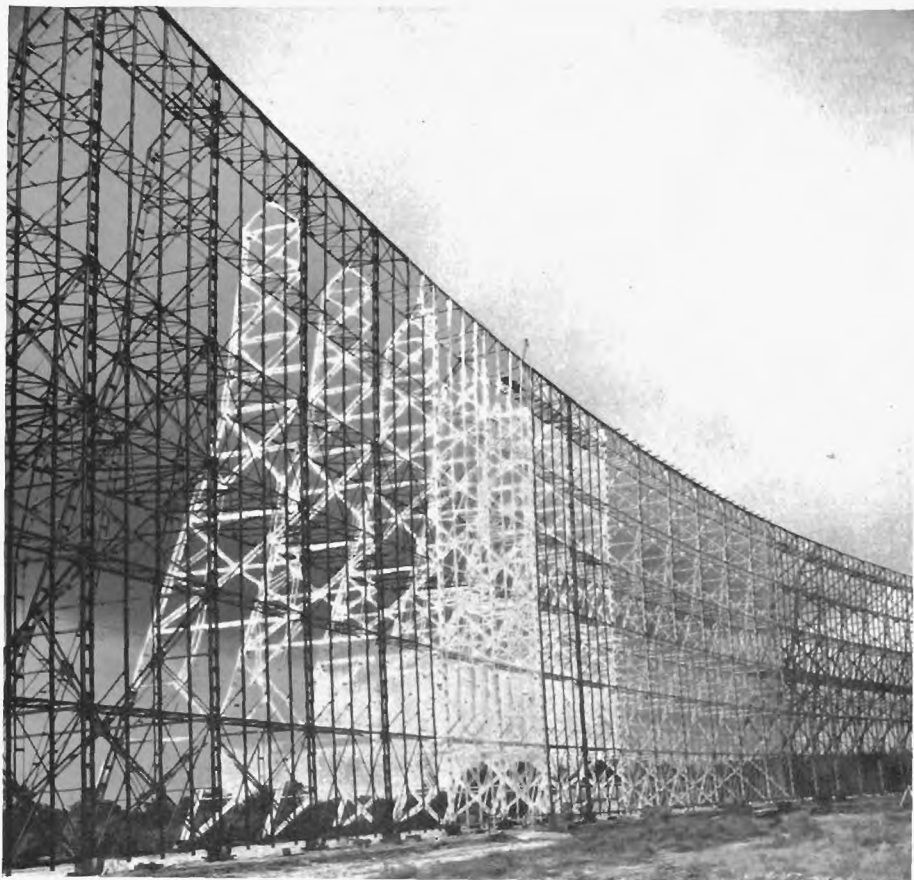
## CONTENTS

P. Koubský: Automatic Telescopes — K. Beneš: Lunar Probes and the Interpretations of their Records — J. Olmr: A New Big Radio Heliograph — Notes — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — Phenomena in July

## СОДЕРЖАНИЕ

П. Коубский: Автоматические телескопы — К. Бенеш: Лунные зонды и интерпретация их записей — И. Ольмр: Новый большой радиогелиограф — Сообщения — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Явления на небе в июле

Říší hvězd řídí redakční rada: J. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška, (výkon. red.), J. Grygar, O. Hlad, F. Kadavý, M. Kopecký, B. Maleček, L. Miler, O. Obúrka, Z. Plavcová, J. Štohl; taj. red. E. Vokalová, tech. red. V. Suchánková. Vydává ministerstvo kultury a informací v naklad. Orbis, n. p., Vinohradská 48, Praha 2. Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, Praha 2. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku 2 Kčs. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávký přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávký do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřichská 14, Praha 1. PŘÍSPĚVKY zasílejte na redakci Říše hvězd, Švédská 8, Praha 5, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku dne 3. května, vyšlo 3. června 1968.



*Rádiový teleskop v Nançay. (K článku na str. 111.) — Na čtvrté straně obálky je snímek komety Ikeya-Seki 1967n, exponovaný 16 min. 3. III. 1968 reflektorem ( $\varnothing$  100 cm,  $f \approx 395$  cm) hvězdárny na Kletí. (Foto A. Mrkos, ke zprávě na straně 117.)*



