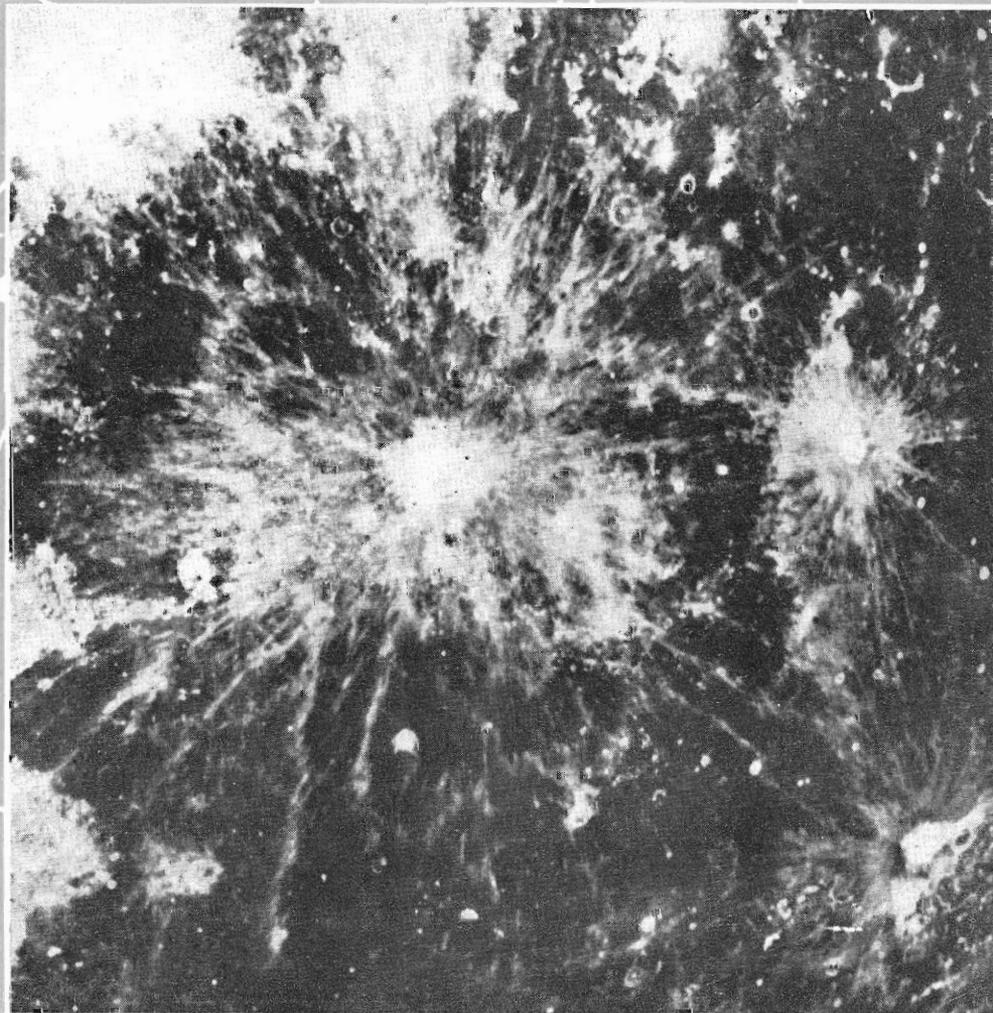


Říše hvězd

2/1958

PERSEUS



Říše hvězd

ROČNÍK 39 — ČÍSLO 2
DÁNO DO TISKU 29. PROSINCE 1957
VYŠLO 13. ÚNORA 1958

Řídí redakční rada

Prof. Dr. JOSEF M. MOHR (vedoucí redaktor), Dr. JIŘÍ BOUŠKA (výkonný redaktor), VIERA HULINSKÁ, FRANTIŠEK KADAVÝ, LUISA LANDOVÁ-ŠTYCHOVÁ,

Ing. BOHUMIL MALEČEK, Dr. OTO OBŮRKA, KAREL STRNAD

Technická redaktorka
DRAHOMÍRA HROCHOVÁ

Na první straně obálky:

Soustava paprsků v okolí kráterů Copernicus, Kepler, Aristarchus a Herodotus na Měsíci. Foto hvězdárny na Mt Wilsonu.

Na čtvrté straně obálky:

Okolí kráteru Tycho. Foto hvězdárny na Mt Wilsonu.

Příspěvky do časopisu zasílejte na redakci Říše hvězd, Praha 16-Smíchov, Švédská 8 (Astronomický ústav university Karlovy), telefon čís. 403-95.

Říše hvězd vychází dvanáctkrát ročně. Dotazy, objednávky a reklamace, týkající se časopisu, vyřizuje každý poštovní úřad i poštovní doručovatel. Rozšiřuje poštovní novinová služba. Redakční uzávěrka čísla je 1. každého měsíce. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Cena jednotlivého výtisku Kčs 2.40.

OBSAH

J. Sadil: Nové příspěvky k otázce vzniku povrchových útvarů na Měsíci — F. Kadavý: Deset let naší práce — P. Mayer: Spektrografie — K. Morav: Stáří Měsíce a jeho využití — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Úkazy na obloze v březnu

СОДЕРЖАНИЕ

И. Садил: Новый взнос к вопросу возникновения строевой поверхности Луны — Ф. Кадавы: Десять лет нашего труда — П. Майер: Спектрографии — К. Морав: Фаза Луны и ее использование для ориентации — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Явления на небе в марте

CONTENTS

J. Sadil: New Contributions about the Origin of Lunar Formations — F. Kadavý: Ten Years of Our Work — P. Mayer: About the Spectrographs — K. Morav: The Age of the Moon and Its Application for the Orientation — News in Astronomy — From Popular Observatories and Astronomical Clubs — Phenomena in March

NOVÉ PŘÍSPĚVKY K OTÁZCE VZNIKU POVRCHOVÝCH ÚTVARŮ NA MĚSÍCI

JOSEF SADIL

Za poslední čtyři roky, které uplynuly od vydání autorovy knihy o Měsíci,¹ vyšla řada nových prací, jednajících o vzniku kráterů a jiných útvarů na povrchu Měsíce. Pokud jde o výsledky nových úvah a výzkumů, je možno říci, že věci za tu dobu mnoho nepokročily, a že starý spor mezi zastánci t. zv. vulkanické a meteoritické domněnky zůstává nadále nerozhodnut. Jak vulkanisté, tak i meteoritikové přinášejí stále nové doklady ve prospěch své domněnky.

Tak na př. známý britský vulkanista P. Moore² opouští v poslední době nadále již neudržitelný názor, že měsíční krátery jsou obyčejnými vulkány a snaží se doložit, že jsou zcela zvláštním projevem sopečné činnosti, která nemá na Zemi obdobu — leda v dřívějších geologických dobách. Podle něho se tenká a poměrně ještě málo utuhlá povrchová kůra měsíční tlakem plynů, unikajících z horkého magmatu pod povrchem, nejprve nadzvedla a vytvořila na povrchu Měsíce jakousi klenbu (dome). Jestliže v tom okamžiku tlak plynů ustal, vytvořená klenba zůstala na Měsíci zachována (zvláštní kupovitě útvary, t. zv. boule v okolí kráteru Hortensius a j.). Ve většině případů však plyny nakonec vyrazily poměrně úzkým ústím navenek, klenba se propadla a větší její část se roztavila v lávovém jezeře rozlévajícím se na spodu klenby. V některých případech, jak se domnívá Moore, došlo poté k dodatečnému obnovení sopečné činnosti a z vyvrženého sopečného materiálu byl uvnitř takto vzniklého kráteru navršen středový kužel. Podle toho by tedy skutečnými měsíčními sopkami byly nikoliv vlastní krátery, nýbrž známé jejich středové vrcholky. Nelze nevidět, že Moorův výklad vzniku měsíčních kráterů je jen pokusem o synthesu známé „puchýřovité“ domněnky Leitchovy-Suessovy³ a „lakkolitové“ domněnky Tomkinsovy.⁴ Pokud pak jde o další jeho argumentaci, že totiž krátery podobné měsíčním existovaly dříve i na naší Zemi, a že byly později zničeny, neliší se valně od podobné argumentace meteoritiků, kteří hájí názor, že také dřívější obrovské meteoritové krátery pozemské se nezachovaly.

Jestliže by středové vrcholky měsíčních kráterů byly vyhaslými sopkami, museli bychom na jejich temenech pozorovat typické kráterovité prohlubně. Takovéo prohlubně byly již dříve pozorovány na př. u centrálního kopce v kráteru Bürg, Capella, Herschel a j. Známy zastávce meteoritické domněnky R. R. Baldwin je vysvětluje jako náhodné zásahy horských vrcholků meteoritem a odhaduje, že na celé známé polovině Měsíce lze podobných případů očekávat celkem asi 15.⁵ Do nedávné doby jich bylo vskutku napočteno jen 12. V letech 1952—53 však Moore a spolu s ním i předseda lunární sekce Britské astronomické společnosti

1 Sadil J.: Měsíc, Praha 1953.

2 Moore P.: Some lunar crater problems, Sky and Telesc., March 1956.

3 Měsíc, str. 77.

4 Měsíc, str. 79.

5 Baldwin R. B.: The face of the Moon. Chicago 1949.

P. Wilkins⁶ při pozorování Měsíce velkým refraktorem hvězdárny v Meudonu u Paříže doplnili údajně tento počet na 52, a to již během pozorování trvajících jen několik málo nocí. Moore uvádí, že nové krátery byly objeveny jednak na některých centrálních pahorcích (na př. v kráterech Pythagoras, Aristarchus, Cepheus, Römer, Xenophanes a j.), jednak na některých izolovaných kopcích, ležících mimo větší krátery (Aristillus M, Agrippa M, kopec na jih od kráteru Beer, Archimedes Z a j.). Průměr většiny těchto kráterů se pohybuje kolem 1,5 km — jsou tedy velmi malé a lze je proto pozorovat jen nejbližšími dalekohledy. Moore soudí, že skutečný jejich počet bude značně veliký, a že jsou patrně na Měsíci „velmi obvyklým jevem“.

Třebaže jak Moore, tak i Wilkins považují svá pozorování za zcela reálná, je zatím třeba přijímat je s největší rezervou. Vzpomeňme jen nedávného „potvrzení“ existence t. zv. měsíčního mostu právě P. Wilkinsem,⁷ které se později ukázalo být zcela falešným.⁸ Je možné, že v případě Moorových a Wilkinsových kráterů se jedná o pseudokrátery, t. j. jinak zcela nepravidelné prohlubně nebo výčnělky vrhající stín (uvažme jen jejich celkem nepatrný průměr, při němž lze jen těžko stanovit jejich přesný vzhled) anebo o obyčejné kráterové jamky, pokrývající v hojném počtu celý povrch Měsíce a tudíž i četné horské svahy a vrcholky. Mnohé z Moorových a Wilkinsových kráterů, jak je dobře patrné z obr. 1, nezaujímají totiž vzhledem k dotýčnému horskému vrcholku centrální polohu (jak tomu bývá u sopečných jíců), nýbrž polohu značně excentrickou. Ostatně Baldwinův odhad stran pravděpodobného počtu horských vrcholků zasažených meteoritem nepovažují za směrodatný a domnívám se, že počet takovýchto náhodných zásahů musí být, vzhledem k velikému počtu nejdrobnějších kráterů, značně vyšší, nežli jak uvádí Baldwin. Ale i kdyby se nakonec ukázalo, že středové vrcholky některých měsíčních kráterů jsou sopečného původu, nemuselo by to znamenat definitivní zavržení meteoritické domněnky, jak soudí Moore, nýbrž možná jen její modifikaci ve smyslu Quiringově,⁹ který se domnívá, že „menší a rychleji se ochlazující Měsíc se obklopil pevnou kůrou (daleko) rychleji nežli Země. Ze úplně neutuhl, nýbrž ještě dlouho potom byl obalen (nepříliš) silnou kůrou, ukazují nejstarší zbytky starších hladin jako terasy. Valové roviny jsou tedy ponejvíce meteoritové krátery, dodatečně vyplněné sopečnou lávou . . .“.

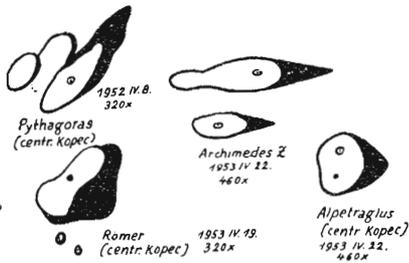
Kdybychom chtěli tento Quiringův pokus o synthesu vulkanické a meteorické domněnky dále rozvést, bylo by na základě něho možno se domnívat, že středové vrcholky měsíčních kráterů jsou sopky, vzniklé po-

⁶ Moore P.: Lunar Summit Craters. J. B. A. A., Vol. 64, No. 1, 1953.

⁷ Wilkins H. P.: O'Neill's „Bridge“. J. B. A. A., Vol. 64, No. 3, 1953/4.

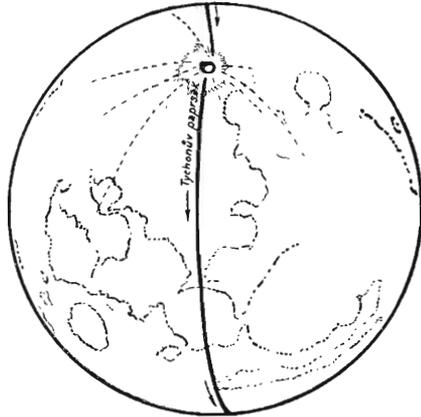
⁸ Sadil J.: On the so-called „Lunar bridge“. Bull. Astr. Inst. Czech. Vol. VIII. No. 2, 1957.

⁹ Quiring H.: Gedanken ü. Alter, Zusammensetzung u. Entstehung des Mondes. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Band 98, 1946.



Obr. 1. Krátery objevené na vrcholcích některých měsíčních kopců Moorem a Wilkinsem

Obr. 2. Nejdelší Tychonův paprsek. Srovnej s fotografií měsíčního úplňku na obálce KĤ 10/1956



dobně jako recentní vulkány pozemské, na místech, kde měsíční kůra kladla vystupujícímu magmatu nejmenší odpor; jenže v tomto případě nebyly těmito místy zlomové (tektonické) linie jako na Zemi, nýbrž místa zasažená meteoritem. Myšlenka, že povrchové útvary na Měsíci vděčí za svůj vznik jednak dopadu velikých meteoritů, jednak sopečné činnosti těmito dopady vyvolané, je nesporně velmi zajímavá a nelze ji bez dalšího zkoumání zamítat jako nepravděpodobnou. Zvláštní pozornost by jí měli věnovat zejména geologové, zabývající se zkoumáním podmínek vzniku pozemského vulkanismu.

Pokud jde o otázku rozložení kráterů na povrchu Měsíce, která je pro posouzení vzniku měsíčních kráterů zvláště důležitá, zastává Moore mínění, že nejenom četné menší krátery, ale na př. i četné valové roviny na Měsíci nejsou rozloženy nahodile, nýbrž jsou seřazeny v „dobře patrných liniích“. To činí podle Moora meteoritickou domněnku vzniku měsíčních kráterů zcela nepřijatelnou. Jako příklad jedné takové dobře patrné linie větších kráterů, položených prý na jediné geologické puklině, uvádí Moore tyto krátery: Autolycus, Aristillus, Archimedes, Timocharis, Lambert, Euler, Aristarchus a Herodotus. O jak křivolakou a nesouroudou „linii“ kráterů se tu jedná, je vidět nejlépe z pohledu na mapu. Nemůže být nejmenší pochyby o tom, že podobným způsobem by bylo nakonec možno seřadit do „dobře patrných“ linií všechny ostatní krátery na Měsíci.

Většina ostatních autorů, kteří se otázkou rozložení kráterů na měsíčním povrchu v poslední době blíže zabývali, zastává naopak mínění, že krátery na Měsíci jsou rozloženy většinou zcela nahodile. Jen některé z menších kráterů jeví tendenci vytvářet zřetelné řady. Tyto krátery však jeví současně i dosti význačné odchylky tvarové, takže sami zastánci meteoritické domněnky připouštějí, že může běžet o sopečné útvary, analogické t. zv. lineárním vulkanickým erupcím pozemským. Tak na př. R. S. Dietz¹⁰ upozorňuje na to, že jamky mezi Koperníkem a Era-

¹⁰ Dietz R. S.: The meteoritic impact origin of the Moon's surface features. Journ. of Geol., 1946.

tosthenem, se od typických měsíčních kráterů liší jednak tím, že zcela postrádají obvyklých valů a dále svým protáhlým oválným tvarem.

Dietzovy názory na vznik povrchových útvarů na Měsíci jsou vůbec velmi zajímavé a myslím, že nebude na škodu, uvedu-li zde několik jeho zvláště pozoruhodných myšlenek: „... rozsáhlý vulkanismus na Měsíci a podobných malých nebeských tělesech je málo pravděpodobný... na Měsíci není pozemských geosynklinál, geantiklinál nebo vrásněných pohorí... Značná symetrie měsíčních kráterů svědčí o homogenní povaze měsíčního povrchu... Nedostatek vody... je nepříznivý vulkanickým výbuchům, neboť voda snižuje teplotu tání hornin a je primárním explozivním činitelem vulkanismu... planety naší sluneční soustavy podávají důkaz o tom, že tloušťka povrchové kůry je v obráceném poměru k celkové hmotě. Z toho lze usuzovat, že náš satelit, vzhledem k jeho malé hmotě a nízké specifické váze, má mocnou kůru nepodléhající tak snadno plastickým deformacím, jako je tomu na Zemi... tlak ve středu Měsíce je ekvivalentní tlaku v hloubce asi 160 km uvnitř zemské kůry. Obě tyto podmínky jsou vzniku vulkanismu (krajně) nepříznivé...“

K celkem podobnému závěru o možnosti vulkanismu na Měsíci dochází v poslední době též H. C. Urey.^{11, 12, 13} Sopečná činnost na Zemi je podle současné představy geologů v podstatě podmíněna přítomností radioaktivních prvků (hlavně isotopu draslíku K^{40} , uranu a thoria) v zemské kůře. Teplo, které se při rozpadu těchto prvků uvnitř zemské kůry během doby hromadí, způsobuje, že horniny v určité hloubce pod povrchem naší planety se taví a mění se v žhavotekuté magma, které se buď pasivně (působením tlaku v okolí), anebo častěji aktivně (rozpínáním plynů, hlavně vodní páry, obsažených v magmatu) dostává puklinami na povrch. Pronikání magmatu k zemskému povrchu pak je podstatou veškeré sopečné činnosti. Urey o domnělém měsíčním vulkanismu píše: „... Plutonická (t. j. vulkanická) teorie měsíčních kráterů byla vyslovena mnohem dříve, nežli jsme vůbec věděli, že na Zemi dopadají meteority. Důkazy pro impaktní (meteoritickou) hypotézu shrnul s konečnou platností Baldwin (1949). Některé malé útvary (na Měsíci) mohly vzniknout sopečnou činností... Ze seismografických dat o tloušťce zemské kůry vyplývá, že zhruba asi jedna třetina nebo jedna polovina radioaktivního materiálu... je v současné době obsažena v zemské kůře a zbytek je pravděpodobně rozptýlen v celém zemském pláští. Přijmeme-li pro Měsíc podobné množství radioaktivního materiálu s podobným rozdělením, vyplývá z toho, že nitro Měsíce je asi z 80 % roztaveno, nebo že jeho teplota je blízká bodu tání. Takovýto závěr je neslučitelný s (pozorovaným) nepravidelným tvarem Měsíce. Měsíc se proto musel vytvořit za nízkých teplot a nikdy nebyl radioaktivně zahřát na bod tání... Měsíc je pravděpodobně celý homogenním tělesem s koncentrací radioaktivních látek všude stejnou... (to) ukazuje, že vnitřek (Měsíce) se vytvořil za nízké teploty. Jeho povrchové útvary vznikly většinou (až) během konečného stadia jeho vzniku pádem planetesimál...“¹⁴

11 Urey H. C.: The Planets (Their Origin and Development) London 1952.

12 Urey H. C.: The Origin of the Moon's Surface Feature. Sky and Telescope. 1956.

13 Urey H. C.: Zum Ursprung der Oberflächen-Struktur des Mondes. Angew. Chemie. Jahrg. 68, Nr. 17/18, 1956.

14 Hypothetické částice vzniklé z původní plyno-prachové mlhoviny, jichž postupným

Zvláštní pozornost meteoritiků poutá v poslední době znovu otázka vzniku t. zv. moří, zvláště známého Moře dešťů (Mare Imbrium) na Měsíci. Pravidelné kruhové obrysy některých moří a zvláště ta okolnost, že jsou lemována pohořími, připomínajícími horské valy některých kráterů, sváděly mnohé badatele již dříve k domněnce, že také tyto útvary vznikly dopadem obrovských meteoritů, a že jsou vlastně jen jakýmsi extrémně velikými „krátery“. Otázkou vzniku M. Imbrium se s tohoto hlediska zabýval již G. K. Gilbert,¹⁵ který prvně upozornil na zajímavý systém brázd či spíše údolí (t. zv. furrows nebo grooves), rozložených v širokém okolí tohoto měsíčního moře a sbíhajících se, prodloužíme-li si je směrem k němu, přibližně v témž „bodě“, ležícím v blízkosti známého Sinus Iridum. Některé z těchto brázd jsou velmi dlouhé a sahají až k Mare Tranquillitatis a dokonce až ke kráteru Theophilus, probíhající přitom skrze Apenniny, Mare Serenitatis a západní okraj pohoří Haemus. Vyskytují se i v okolí Mare Vaporum, Sinus Medii a probíhají skrze Mare Nubium až do končin kolem Fra Mauro. Nalézají se také na sever od Mare Imbrium (patří mezi ně na př. pověstné Alpské údolí). Gilbert je vysvětluje jako brázdy vyryté úlomky horninového materiálu, který se při výbuchu v Mare Imbrium rozletěl na všechny strany. Urey se domnívá, že tyto brázdy mohly vyrýt toliko částice značné hustoty a pevnosti v tahu (patrně úlomky meteoritu obsahující železo a nikl), mající průměr větší než 2 km. Naproti tomu A. V. Chabakov¹⁶ považuje tyto rýhy za obvyčejné tektonicky podmíněné trhliny (zlomy) v měsíčním povrchu.

G. Fielder¹⁷ studoval v poslední době s pomocí fotografií z Mt Wilsonu podrobně řadu brázd v okolí kráteru Ptolomaeus a zjistil, že poblíž jejich konce se velmi často nacházejí obrovské izolované bloky skal. G. P. Kuiper¹⁸ při pozorování Měsíce na McDonaldově hvězdárně shledal, že jižní konec široké brázdy poblíž kráteru Herschel (viz přílohu) uzavírá nepravidelně protáhlý balvan, dlouhý asi 10 km a široký asi 5 km. Podle Fieldera existuje „nejenom dobře definovatelný vztah mezi rýhami a bloky, nýbrž bloky jeví též zřetelnou tendenci být protaženy a orientovány tak, že jejich delší osa přibližně souhlasí s osou sdružené rýhy“. Všechny tyto objevy velmi dobře souhlasí s výše uvedenou Gilbertovou domněnkou.

V poslední době se otázkou vzniku M. Imbrium znovu zabýval Urey, který shrnuje všechny zatím uveřejněné práce o t. zv. imbrické kolisi asi takto: Příčinou vzniku tohoto měsíčního moře a všech jevů s ním spojených byl dopad obrovského kosmického tělesa o průměru asi 200 km nebo o něco větším, které se pohybovalo rychlostí blízkou 2,4 km/s (úniková rychlost na Měsíci). Při srážce mohly některé částice odlétnout téměř horizontálně rychlostí asi 1,7 km/s a dopadnout ve vzdálenosti 1000 nebo 1500 km od místa srážky. Jestliže uvedené těleso mělo specifickou hmotu 3,5, znamenalo by to, že jeho celková hmota činila $1,47 \cdot 10^{22}$ g,

shlukováním vznikly podle některých kosmogoniků planety a jednotlivé jejich větší družice.

¹⁵ Gilbert G. K.: The Moon's Face. Bull. Phil. Soc. of Washington, 12, 241, 1893.

¹⁶ Chabakov A. V.: Ob osnovnykh voprosakh istorii razvitiya poverchnosti Luny. Moskva-Leningrad 1949, str. 99.

¹⁷ Fielder G.: A Study of the Valley System Radial to Mare Imbrium. J. B. A. A., 66, No. 1, 1955.

¹⁸ Kuiper G. P.: On the Origin of the Lunar Surface Features. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 40, 1096, 1954.

t. j. téměř 15 000 bilionů tun. Vezmeme-li za základ rychlost 2,38 km/s, obdržíme pro kinetickou energii při nárazu $4,15 \cdot 10^{32}$ ergů, což odpovídá účinku 460 miliard atomových bomb (vezmeme-li pro 1 atomovou bombu za základ „přeměnu“ 1 g hmoty v energii). Srážka tohoto měřítka stojí mimo jakoukoliv experimentální zkušenost a je velmi těžké usuzovat na její účinky. Z nesouměrného tvaru M. Imbrium jakož i jiných známek lze soudit, že těleso dopadlo na Měsíc pod poměrně malým úhlem, a to od severovýchodu, způsobilo v jeho povrchu hluboký otvor a jeho části spolu s částmi Měsíce se rozletěly na všechny strany. Části rozdrčeného měsíčního povrchu vržené vzhůru dopadly jako hrubé kusy skal a vytvořily Straight Range, Piton, Pico, Špicberky atd. a kolem M. Imbrium Alpy, Apenniny, Karpaty a Kavkaz. Těžké úlomky dopadnuvšího tělesa, obsahující pravděpodobně železo a nikl, vyryly v okolí uvedené již brázdy.

Urey dále řeší otázku, zda M. Imbrium a ostatní měsíční moře byla vytvořena ze sopečné lávy vylité na povrch, t. j. zda tu běží o tak zv. areální sopečné erupce, jak soudí vulkanisté, nebo zda byla vytvořena horninami roztavenými při srážce. Proti první z obou možností mluví řada důvodů. Teplota pozemské lávy nepřesahuje 1200 °C, což je bod tání čediče, obklopeného křemičitanovým pláštěm. Vyšší teploty nemůže láva dosáhnout, jelikož potom tají okolní stěny. Při vylití na chladný povrch počíná láva ihned tuhnout a na okrajích takového lávového příkrovu se vytváří — za předpokladu, že láva se rozlila po rovině — značně vysoký val. Na Měsíci by musel být tento val v důsledku menší tíže ještě vyšší. Nic takového na okrajích měsíčních moří nepozorujeme, nehledě na to, že při zvlášť rychlém chladnutí lávy, jaké lze očekávat právě na Měsíci, by se sopečná láva mohla sotva rozlít po tak velikých plochách. Láva v mořích tedy patrně nepochází z nitra Měsíce (je-li to ovšem vůbec láva). Mohla vzniknout při srážce? Srážková energie těles, která mají rychlost 2,4 km/s, dosahuje 2800 joulů/g; k tomu, aby se křemičitany, z nichž se skládá měsíční povrch, zahrály na bod tání, je potřeba 2000 joulů/g. Přirozeně, že srážková energie se také proměnila ve zvukovou energii; tavicí pochod se však zdá být přesto možný. Srážek podobných imbrické se na Měsíci zřejmě odehrálo více. Podobným způsobem vzniklo patrně i Mare Serenitatis, M. Crisium a jiná měsíční moře. Zdá se, že každé okrouhlé moře na Měsíci je svědkem takového dopadu. Jelikož v pohoří Haemus, lemuujícím jižní okraj Mare Serenitatis, nacházíme rovněž četné brázdy paprscitě se sbíhající k M. Imbrium, je možno se domnívat, že M. Serenitatis vzniklo o něco dříve nežli M. Imbrium. Těleso, které vytvořilo M. Serenitatis, dopadlo patrně na Měsíc, jak lze soudit z tvaru tohoto moře, téměř kolmo a láva, vzniklá při srážce, se přelila daleko na jihozápad a vytvořila zde Mare Tranquillitatis.

Je zde ovšem ještě třetí možnost. Již T. Gold vyslovil svého času domněnku, že moře, podobně jako dna měsíčních kráterů, jsou vlastně vrstvou prachu, který vznikl různým způsobem, na př. vlivem prudkého kolísání teploty, účinkem ultrafialového slunečního záření a pod. Pro mechanismus vzniku tohoto prachu však je možný i jiný výklad. Kdybychom hmotu tělesa, které vytvořilo M. Imbrium, rozložili rovnoměrně po celém měsíčním povrchu, vytvořila by na něm vrstvu 110 m vysokou. Jestliže by toto těleso obsahovalo jen 1 % vody, pokryla by tato voda celý Měsíc vrstvou vysokou asi 3,9 m. Při dopadu tělesa takového

složení by došlo k prudkému výbuchu již při rychlostech blízkých únikové rychlosti na Měsíci. Je možné, že po každém velkém nárazu vystoupí nad měsíční povrch veliké mračno prachu a vodní páry. Prach se usadí a voda spadne jako déšť,¹⁹ který spláchne prach s hor do nižších míst a konečně vnikne do spár, kde hydratisuje křemičitany a tím se ztratí. Na základě čeho lze nyní rozhodnout mezi lávou a prachem? Láva je hustá, pomalu tekoucí hmota, která se valí přes kráterové stěny a silně je přítom rozrušuje (viz některé t. zv. kráterové trosky, hojně zvláště uvnitř a na okrajích měsíčních moří). Láva teče směrem dolů a větší překážky mohou její postup zastavit. Naproti tomu prach může napadat kamkoliv. Lze očekávat, že prach by měl pokrývat Měsíc více méně stejnobarevnou a spíše světlejší vrstvou a že okraje této vrstvy by měly být velmi nezřetelné. Mare Tranquillitatis je naopak velmi tmavé a jeho okraje jsou velmi ostré a nepravidelné, takže spíše než prach připomíná lávový proud. „Zasažená“ oblast poblíž Sinus Iridum je rovněž velmi tmavá a zdá se být složena rovněž z rozlité lávy. Naproti tomu světlejší „šelfová“ oblast (jak ji nazývá Urey) v Mare Imbrium, přiléhající k Apenninám, Karpatům, Kavkazu a Alpám, by mohla být napadaným prachem. Je možné, že případy byly různé. Veliká planetesimála, která vytvořila M. Serenitatis, mohla obsahovat málo volatilních látek (t. j. méně vody), takže množství vzniklého prachu bylo celkem malé a výsledkem srážek byl hlavně vznik lávy. Zato planetesimála vytvořivší M. Imbrium měla mnohem vyšší obsah volatilních látek, došlo k mohutnému výbuchu a jemný prach při něm vzniklý byl rozhozen široko daleko.

V této souvislosti je též zajímavé nedávné zjištění J. Hopmanna,²⁰ který na základě nových měření absolutních výšek na Měsíci dospívá k závěru, že t. zv. moře neleží v průměru níže nežli pevniny, a že jsou silně nakloněnými plochami, takže je sotva můžeme považovat za místa vyrovnaná utuhlou sopečnou lávou.

Závěrem uvažuje Urey o možnosti časového datování vzniku měsíčních moří a kráterů jakož i o možnosti uvést meteoritickou domněnku v soulad se současnými představami kosmogonickými: Existenci známé dvojice kráterů Aristillus a Autolycus, jakož i některých jiných kráterů v M. Imbrium lze vysvětlit jediné tak, že to jsou později vzniklé krátery. U Archimeda a Platona je to nejisté. Podobně je tomu i u jiných moří. Tak na př. kráter Theophilus vznikl zcela určitě až po Mare Nectaris. Zřejmě tu byla celá serie srážek. Vznikl kráter, potom moře, pak další kráter, další moře a tato moře a krátery pokrývají dnes celý povrch Měsíce, jehož horniny byly zřejmě zcela rozdrčeny. Jestliže naše Země už byla v té době v blízkosti Měsíce, musela být, vzhledem k silnějšímu gravitačnímu poli a tím i většímu srážkovému radiu, vystavena ještě silnějšímu bombardování nežli Měsíc. Takovéto bombardování by mělo za následek zničení všech sedimentárních útvarů. Nejstarší usazené horniny na Zemi jsou staré asi 3 miliardy let. Z toho důvodu muselo toto bombardování probíhat před více než 3 miliardami let ...

¹⁹ Na vnějších svazích některých měsíčních kráterů (zvláště je tento jev patrný u kráteru Aristillus) jsou při šikmém osvětlení dobře patrné t. zv. radiální rýhy, které podle V. G. Fesenkova (Život ve vesmíru, Praha 1957, str. 107) „působí dojem, jako by kdysi nějaká kapalina stékala po svahu kráteru ...“

²⁰ Hopmann J.. Probleme der Mondforschung. Sternenwelt 4, 1952.

Zvlášť zajímavé jsou některé Ureyovy úvahy, týkající se známého „paprskového“ kráteru Tycho. Paprsky Tychona, Koperníka, Keplera a jiných podobných kráterů jsou podle domněnky meteoritiků prachem rozhozeným po okolí při výbuchu, provázejícím dopad obrovského meteoritu. Vulkanisté naopak věří, že jde o sopečný popel. Jeden z Tychonových paprsků (obr. 2) májí zvlášť pozoruhodným způsobem „mateřský“ kráter. Urey se domnívá, že by mohlo jít o zvláštní případ, kdy částice prachu byly vymrštěny téměř tangenciálně rychlostí 1,7 km/s, takže obletěly celý Měsíc. V tom případě by prvním, viditelným úsekem dráhy těchto částic byl známý extrémně dlouhý Tychonův paprsek, protínající téměř celou viditelnou polovinu Měsíce. Dalším jejím úsekem by bylo neviditelné pokračování tohoto paprsku na druhé straně Měsíce a konečně třetím, konečným jejím úsekem by byl výše zmíněný paprsek míjející, po jeho opětném vynoření se za okrajem Měsíce, Tychonův kráter. Proč částice prachu po obletění Měsíce minuly výchozí bod své dráhy, lze vysvětlit měsíční rotací, která za tuto dobu (asi 108 minut) „přemístila“ kráter Tycho o několik desítek kilometrů na západ. Zatím však je sporné, zda zmíněný nejdelší Tychonův paprsek je skutečně souvislý.

Urey končí své úvahy o vzniku povrchových útvarů na Měsíci takto: ... Z nejrůznějších úvah vyplývá, že větší část měsíčního povrchu se patrně vytvořila velmi rychle. Paprskové krátery (typu kráteru Tycho) a četné malé krátery by mohly být následky dopadu meteoritů v geologických dobách. Moře a mnohé jiné krátery byly vytvořeny během asi jednoho milionu let nebo v době ještě kratší. Jsou možná dvě vysvětlení. Buďto bylo toto bombardování způsobeno rojem kosmických těles, který prošel sluneční soustavou a zase zmizel, nebo bylo částí konečného stadia vytvoření Země a Měsíce. Kloníme se spíše k druhé možnosti ...

DESET LET NAŠÍ PRÁCE

FRANTIŠEK KADAVÝ

Únorové události z roku 1948 se zdají být na první pohled čistě politickou záležitostí. A přece se důsledky projevují v celém životě republiky, tedy i v naší práci. Většinou si to ani neuvědomujeme. Zvykli jsme si již na změny, které znamenají značná zlepšení podmínek naší práce, že nás nenapadne, že by tomu tak být nemuselo a také určitě nebylo, kdyby nebylo Února 1948.

Tak třeba tohle: Máme na Petříně dobře vybavenou a upravenou hlavní kopuli, dalekohled s bezvadným chodem hodinového stroje, se slaboproudým i časovým zařízením. Vedle původního Zeissova dvojitého astrografu je tu i velký, dobře udělaný koronograf. Časovou službu na hvězdárně máme v takovém vybavení, o jakém se nám nikdy ani nezdálo. Časové přijímače na dlouhé, střední, krátké i ultrakrátké vlny s řadou dalších přístrojů. To proto, že finanční prostředky máme vždy v potřebném množství. A proto máme na hvězdárně potřebné vědecké síly i mechanika. Všichni pečují o udržování přístrojů v řádném stavu a o stálé jejich zdokonalování. To před deseti lety nebylo. Na hvězdárně byly jen

tři administrativní síly, které se zabývaly převážně jen agendou Československé astronomické společnosti, která hvězdárnu spravovala. Dnes má hvězdárna vedle ředitele tři vědecké síly, mechanika a 3 administrativní a pomocné síly. Proto jsou přístroje hvězdárny mnohem lépe využity. Hvězdárna se mohla přihlásit k celé řadě úkolů během MGR. Návštěvnost hvězdárny stoupla dvojnásobně. Její výchovná a popularisační činnost, zvláště činnost přednášková, vzrostla proti době předcházející o stovky procent.

V celostátním měřítku je situace ovšem ještě mnohem výraznější. Za posledních deset let přibyla řada lidových hvězdáren. Jsou to zvláště hvězdárny v Brně, Olomouci, Hradci Králové, Valašském Meziříčí, Vsetíně, Prostějově, Ostravě, Novém Jičíně, Příboře, Prešově, Gottwaldově, Nymburce, Ďáblicích, Žebráku i jinde. Pracuji v lidové astronomii od 1. května 1922, kdy jsem byl přijat tehdejší Českou astronomickou společností jako administrátor časopisu Říše hvězd. Proto znám vývoj popularisace astronomie u nás velmi dobře. Za prvé republiky jsme měli u nás čtyři lidové hvězdárny. Dnes jich je 30. Některé jsou velmi výstavné — jako v Hradci Králové a ve Valašském Meziříčí. Některé jsou dobře vybaveny přístroji, jako na Petříně, v Brně, v Prostějově, v Ďáblicích i jiné. Výstavba lidových hvězdáren je naší zvláštností, nikde jinde tolik lidových hvězdáren není.

Co by však byly lidové hvězdárny i přístroje bez lidí. Na dobrovolné pracovníky není dnes možné nakládat povinnosti trvalého rázu. I při největším jejich nadšení je pak nemohou zvládnout, protože jim to jejich povinnosti v zaměstnání nedovolí. Proto je dnes již i na tuto otázku pamatováno. Statut lidových hvězdáren vydaný bývalým ministerstvem kultury zajišťuje lidové hvězdárny nejen po stránce hospodářské, ale i personální. Lidové hvězdárny jsou zařízením národních výborů, které v rozpočtu pamatují nejen na výdaje věcné, ale i na osobní výdaje hvězdáren. Oblastní hvězdárny jsou vedeny placenými řediteli, kteří mají ku pomoci další vědecké, technické, administrativní a pomocné síly. Jaký je to rozdíl proti dobám předcházejícím! Za prvé republiky až do konce druhé světové války byl autor tohoto článku jediným zaměstnancem lidových hvězdáren.

Ještě radostnější je bilance popularisace astronomie. Za prvé republiky konala Československá astronomická společnost v Praze obyčejně jeden cyklus přednášek ročně. Bylo to 5 až 8 přednášek. Také jiné lidové hvězdárny a odbočky ČAS pořádaly ročně několik přednášek. Kromě toho měli jednotliví odborníci i popularisátoři astronomie přednášky pro různé korporace v Praze i mimo Prahu. Celkem však po celé republice bylo pořádáno 50 až 100 přednášek ročně. Takový počet přednášek ročně mají dnes jednotliví pracovníci lidových hvězdáren, někde i pracovníci astronomických kroužků. Popularisaci astronomie u nás v posledních letech provádí Společnost pro šíření politických a vědeckých znalostí. Její krajské astronomické sekce pod vedením ústřední sekce astronomie vykonaly svými lektory v roce 1956 jen v Čechách a na Moravě 1725 přednášek s účastí 79 724 osob. Za prvé pololetí 1957 konali lektoři Společnosti 31 723 přednášky, z toho 951 astronomických s účastí 46 173 osob. Ve druhém pololetí 1957 bylo toto číslo daleko překročeno, protože umělé oběžnice Země, vypuštěné v Sovětském svazu, vyvolaly větší zájem o před-

nášky. Jen Lidová hvězdárna v Praze ve spolupráci se Společností vysílala denně až sedm lektorů. Pro lektory jsou pořádány časté instruktáže, kde přednášejí naši i zahraniční odborníci. Lektori jsou pro přednášky vybaveni názornými pomůckami, jako jsou diapositivy, diafilmy a filmy. Jednotlivé lidové hvězdárny i astronomické kroužky zajíždějí také s dalekohledy na vesnice, kde pořádají večery nebo besedy u dalekohledu, pod volnou oblohou. Tím se dostaly astronomické přednášky i na zapadlé vesnice, do závodů, škol, kasáren, rekreačních středisek, do kulturních středisek nádraží a pod.

Zájemci o astronomii naleznou poučení i potřebná vysvětlení v bohaté populární i odborné astronomické literatuře. Vedle velkého množství překladů vychází stále více odborných prací původních. Vyšla celá řada původních monografií vedle množství dalších knih populárních i odborných, map, atlasů a jiných pomůcek. Díla vycházejí nákladem 2000 až 5000 výtisků, zatím co za prvé republiky vydávala „Knihovna přátel oblohy“ astronomické publikace jen v počtu 500 až 1000 výtisků. Tak nákladné a dobře vybavené knihy jako nyní, jsme si tehdy nemohli dovolit vydávat.

Veliký význam pro šíření astronomie a tím i vědeckého názoru na svět mají astronomické kroužky. Vznikají při závodních klubech, při osvětových besedách, domech osvěty, na školách, v žákovských internátech, pionýrských domech i jinde. V poslední době rychle stoupá počet astronomických kroužků i na Slovensku a v celé republice je jich dnes asi 250. Některé jsou velmi činné. Konají bohatou popularisační, výchovnou i odbornou práci, jinde, zejména v počátcích, se omezují na vlastní seznámení se s astronomií. Některé kroužky mají jen kratší trvání — na příklad na školách, jinde mají pevný kádr nadšených spolupracovníků, který je zárukou trvalé práce. Tak je v astronomických kroužcích již sdruženo na 10 000 zájemců.

Ministerstvo školství a kultury podporuje tyto snahy o vědecké poznávání vesmíru a svolává celostátní konference pracovníků astronomických kroužků a lidových hvězdáren. V posledních pěti letech se konaly tyto konference již čtyřikrát a zúčastňuje se jich 150 až 200 pracovníků. Vedle odborných referátů jsou zde přednášeny i praktické návody a pokyny k pozorování. Jednotliví pracovníci si sdělují navzájem zkušenosti ze své popularisační i odborné praxe. Avšak i osobní seznámení a osobní styk zástupců kroužků a lidových hvězdáren z celé republiky nese svoje dobré ovoce. Kroužky i hvězdárny si vzájemně pomáhají radou i pomocí při stavbě hvězdáren, dalekohledů a jiných přístrojů.

Výsledky práce tisíců nadšených pracovníků v astronomii na sebe nenechají dlouho čekat. Již dnes některé lidové hvězdárny a astronomické kroužky dobře pracují na úkolech, o které se přihlásily v době MGR. Je to zejména pozorování meteorů, polárních září, Slunce, ale i umělých družic Země. Odborná pozorování ještě nejsou tak početná, jak bychom si přáli, ale jejich počet i kvalita stále vzrůstá. Na popularisaci astronomie se již dnes astronomické kroužky i lidové hvězdárny podílejí velikou měrou. Jsou zde však stále lepší předpoklady i pro práci odbornou a tak se můžeme s důvěrou dívat do budoucnosti naší amatérské astronomie.

Spektrografy

PAVEL MAYER

Po více než polovinu svého pracovního času soustřeďují velké dalekohledy světlo hvězd a mlhovin na štěrbinové spektrografy. Štěrbinové i bezštěrbinové spektrografy a objektivní hranoly jsou nejdůležitějším příslušenstvím velkých zrcadel a astrografů. V posledním desetiletí byly zkonstruovány velmi účinné štěrbinové spektrografy a vybroušené velké objektivní hranoly. Umožnily astrofysice a stelární astronomii řadu významných objevů a otevřely nové perspektivy. Všimněme si některých vlastností nových konstrukcí; ponecháme stranou spektrografy pro výzkum Slunce a některé jiné speciální spektrografy, jejichž problematika je značně odlišná.

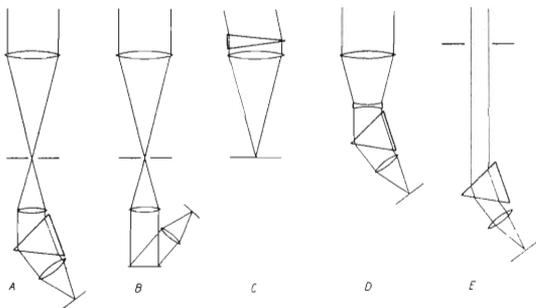
Na obr. 1 jsou v hlavních rysech nakresleny všechny běžně užívané spektrografy. Princip je u všech stejný: rovnoběžný svazek paprsků dopadá na prvek, vychylující světlo v závislosti na vlnové délce, a je zachycen kamerou, která ve své ohniskové rovině vytváří spektrum — řadu monochromatických obrazů pozorovaného objektu. Není-li monochromatický obraz objektu dostatečně malý, je třeba objekt omezit štěrbinou, někdy přímo na obloze, častěji však v ohniskové rovině dalekohledu. V posledním případě je třeba k vytvoření rovnoběžného svazku použít kolimátoru. Spektrografy jsou hranolové nebo mřížkové, podle toho, kterého prvku používají k rozkladu světla.

Jednou ze základních vlastností spektrografu je jeho disperse. Úhlová disperse, úhel mezi paprsky dvou různých vlnových délek, závisí u hranolu na materiálu a na lámavém úhlu, u mřížky na počtu vrypů na milimetru a na použitém řádu spektra, v obou případech na úhlu dopadu paprsků. Lineární disperse je úměrná úhlové dispersi a ohniskové délce kamery. Pro několik případů je uvedena v tabulce v angströmech na mm; u hranolů pro okolí čáry $H\gamma$ a pro minimální odchylku, u mřížek pro kolmý dopad paprsků. V červené oblasti spektra je disperse hranolů několikrát menší.

Tabulka 1.

Lámavý úhel		Lineární disperse												
		hranolu ze skla				SF ₆			řád		mřížky			
Ohnisko kamery	BK1							200 vrypů/mm	600 vrypů/mm					
cm	1°	5°	20°	60°	1°	5°	20°	60°	I.	II.	III.	I.	II.	III
5	114 000	22 600	5500	1290	27 900	5540	1330	214	1000	500	324	324	146	77
20	28 400	5 650	1370	322	6 970	1380	332	54	250	125	81	81	36	19
100	5 680	1 130	275	64	1 390	277	66	11	50	25	16,2	16,2	7,3	3,9
300	1 890	377	92	21	463	92	22	4	16,7	8,3	5,4	5,4	2,4	1,3

Pro většinu přesnějších měření jsou nezbytné štěrbinové spektrografy. Umožňují získat spolu se zkoumaným spektrem i srovnávací spektrum s čarami známých vlnových délek. Snad každý dalekohled s průměrem větším jak 60 cm je jimi vybaven. Mají dispersi od několika angströmů do několika set angströmů na mm. Používají se k výzkumu složení hvězdných atmosfér, k přesné spektrální klasifikaci, k určování radiálních rych-



Obr. 1. A — šterbinový spektrograf hranolový, B — šterbinový spektrograf mřížkový, C — objektivní hranol, D — bezšterbinový spektrograf, E — nebulární spektrograf

lostí hvězd, galaxií i mezihvězdného plynu, ke zkoumání rotace a magnetických polí hvězd, atd. Dřívější spektrografy tohoto typu měly kolimátor o průměru kolem 5 cm, 1 až 3 hranoly a kameru s ohniskem podle požadované disperse. Jejich účinnost byla velmi malá — využily jen několika procent světla soustředěného objektivem dalekohledu. Šterbiny těchto spektrografů byly totiž široké jen několik setin

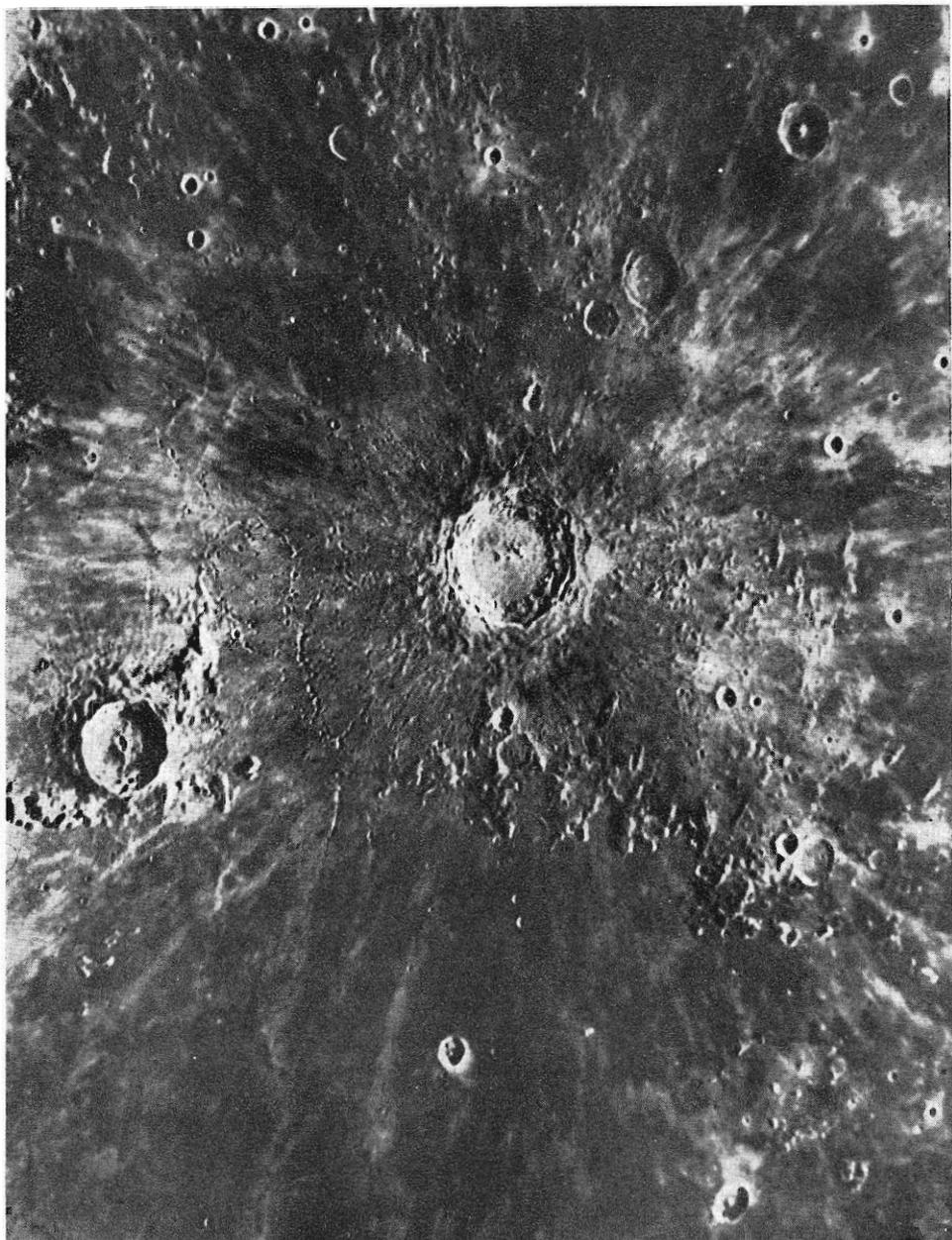
milimetru, kdežto obraz hvězdy v ohniskové rovině objektivu mává vlivem turbulence vzduchu průměr často i větší než 1 mm (obr. 2).

Šířku šterbiny a ohniskové vzdálenosti kolimátoru a kamery spolu spojuje snadno pochopitelná podmínka: monochromatický obraz šterbiny, vytvořený kamerou na desce, nesmí být větší než je rozlišovací schopnost emulze, t. j. asi 20—40 μ , neboť jinak by spektrální čáry nebyly ostré. Monochromatický obraz šterbiny je ovšem tolikrát užší než skutečná šterbina, kolikrát kratší je fokus kamery než fokus kolimátoru. Rozšíříme-li šterbinu, musíme zkrátit ohnisko kamery nebo prodloužit ohnisko kolimátoru. Ohnisková vzdálenost kamery je však dána požadovanou dispersí, zůstává tedy jen druhá možnost. A protože světelnost kolimátoru musí být stejná jako světelnost dalekohledu, musí se současně s prodloužením ohniska kolimátoru zvětšit i průměr kolimátoru, rozměry mřížky či hranolu i průměr kamery. Snadno bychom mohli ukázat, že, požadujeme-li šířku obrazu šterbiny rovnou 20 μ a předpokládáme-li průměr obrazu hvězdy rovný 1"—1,5" (což je hodnota výjimečná malá), platí tento vztah (míry v cm):

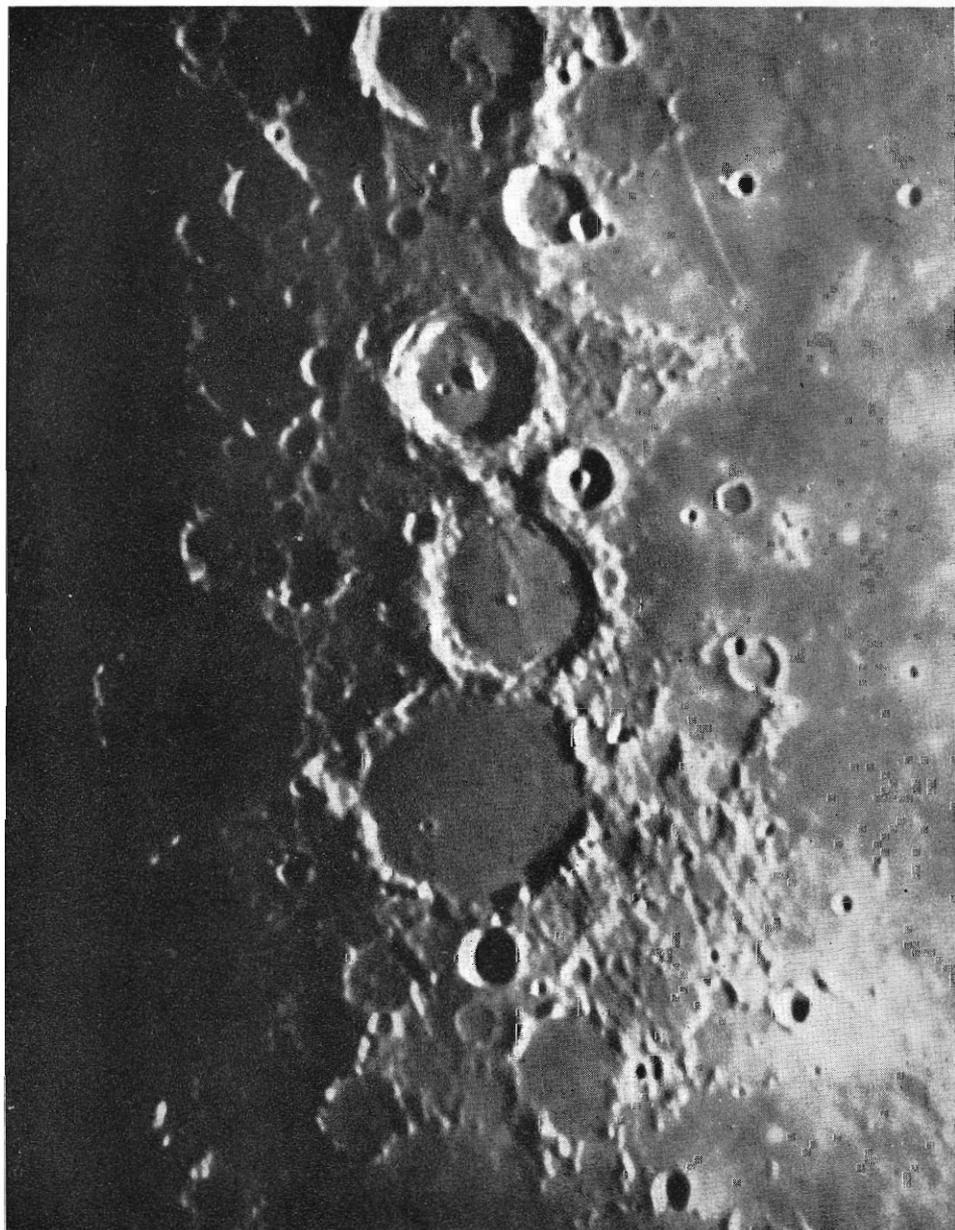
$$\text{účinnost v procentech} = \frac{3,3 \times \text{průměr kamery}}{\text{průměr dalekohledu} \times \text{fokus kamery}}$$

Dokonalé účinnosti je tedy možno dosáhnout u dalekohledu průměru 5 m při světelnosti kamery 1:0,7 nebo lepší, u průměru 2,5 m při světelnosti 1:1,3 atd. Spektrografy s kamerami světelnějšími než jsou uvedené hranice se často nazývají nebulární, neboť stejně jako spektrografy podle obr. 1 E umožňují získat spektra plošných objektů.

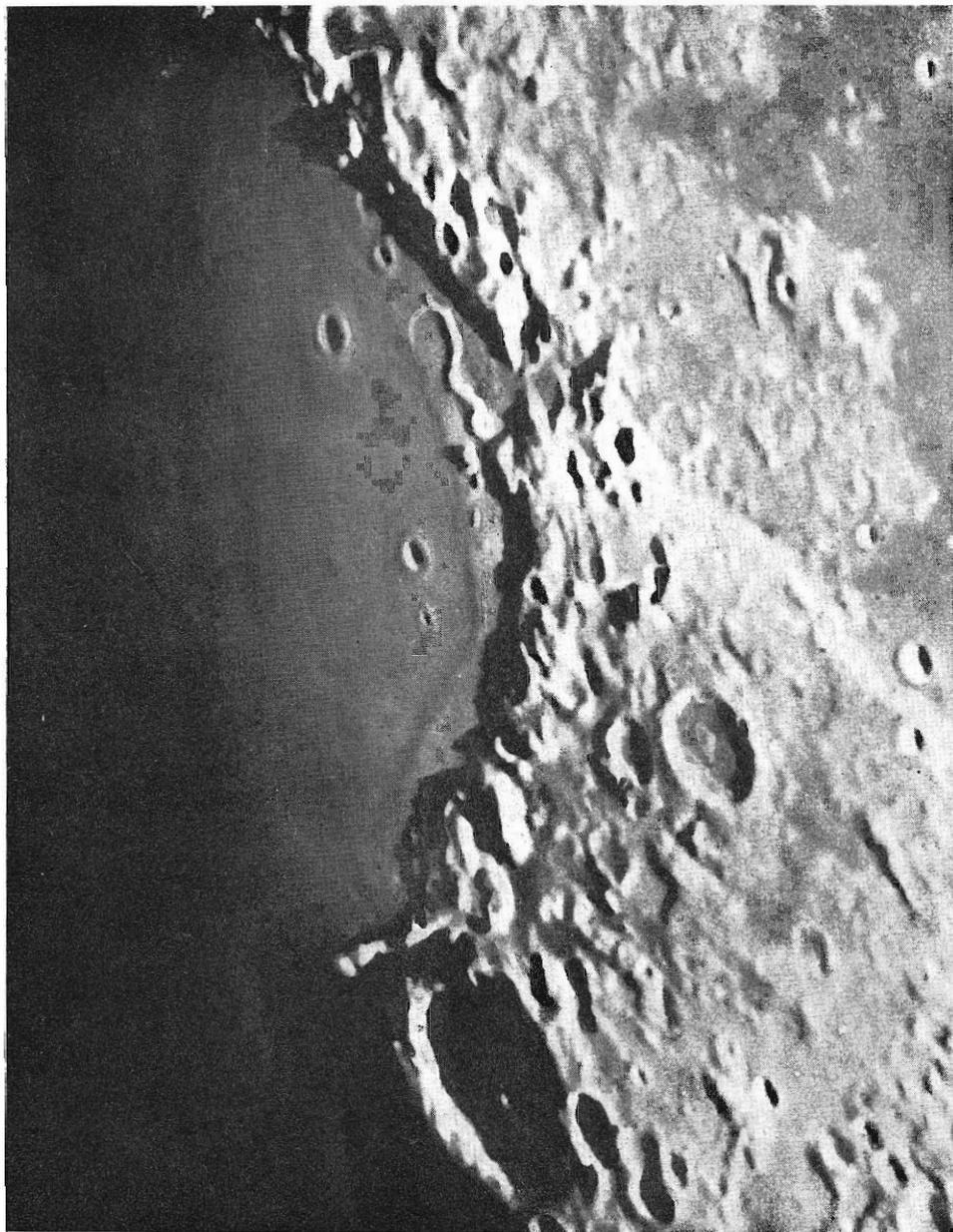
V moderních šterbinových spektrografech se neuzívá hranolů prostě proto, že dnes jsou mřížky účinnější: „plápolající“ (blazed) čili fázové mřížky (obr. 3) usměrňují až 70 % dopadajícího světla do daného směru; u hranolů se ztrácí mnoho světla odrazy na stěnách a absorpcí ve velikých blocích flintového skla. Výroba dokonalých mřížek je nesmírně obtížná, a pokud je nám známo, jen na hvězdárně Mount Wilson a v leningradském Státním optickém ústavu se daří rýt mřížky větších rozměrů. Zatím se



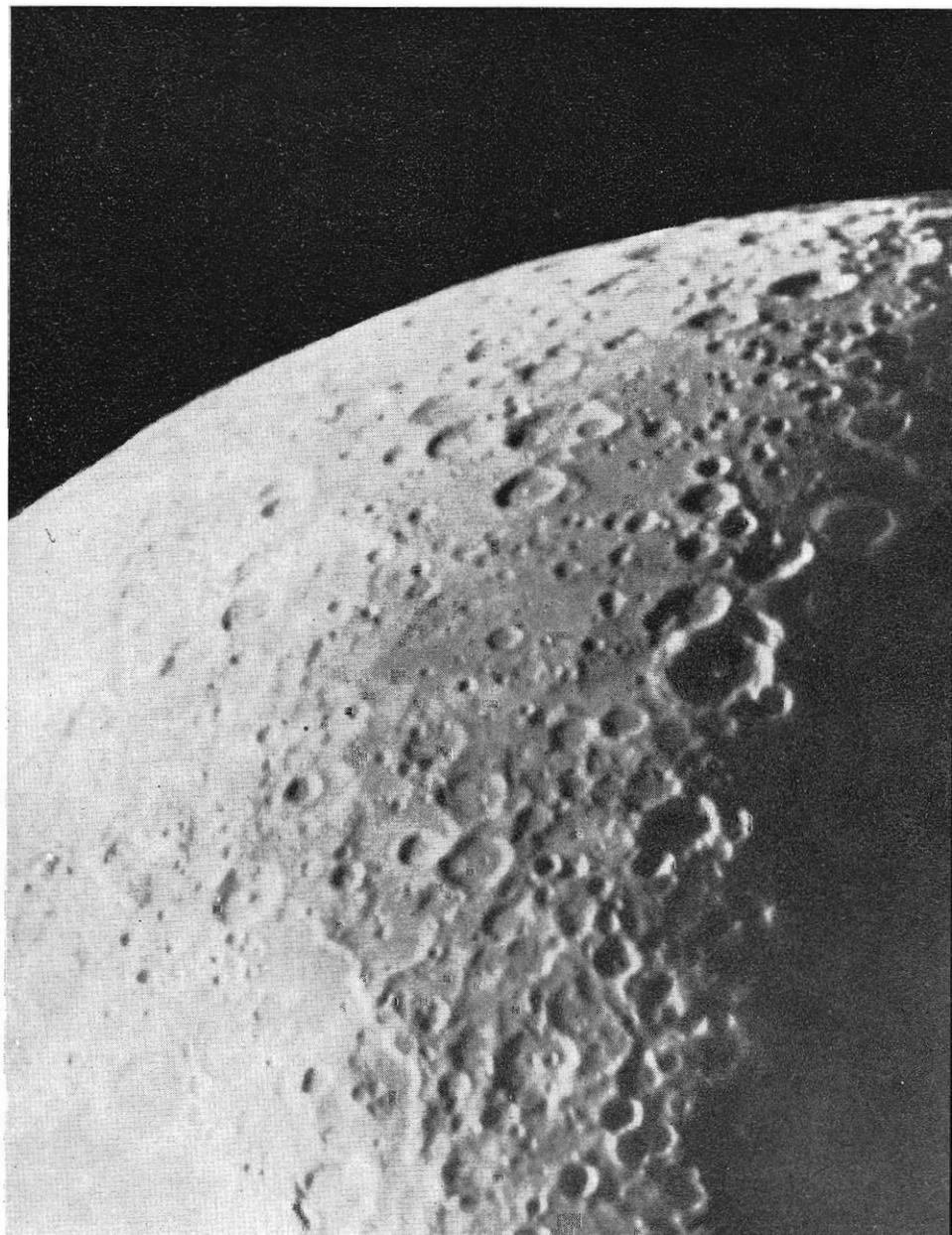
Kráterové jamky mezi Koperníkem a Eratoshenem (Mt Wilson)



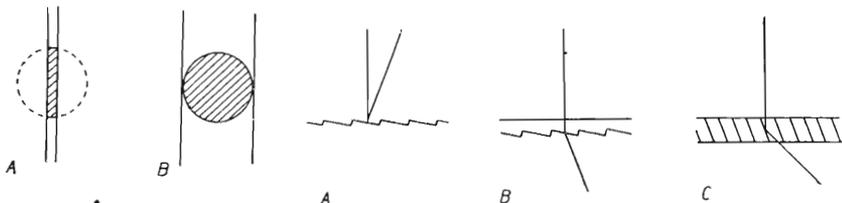
Rýhy v okolí kráteru Ptolemaeus (L. Černý, Lidová hvězdárna v Praze)



Východní okraj Mare Crisium (Lichova hvězdárna)



Valové roviny na jižní polokouli Měsíce (Ing. V. Karlický)



Obr. 2. A — obvyklý případ, jen malá část světla hvězdy projde štěrbinou; B — ideální případ

Obr. 3. Fázové mřížky usměrňují většinu světla do směru, do kterého odrážejí větší plošky vrypů dopadající paprsky

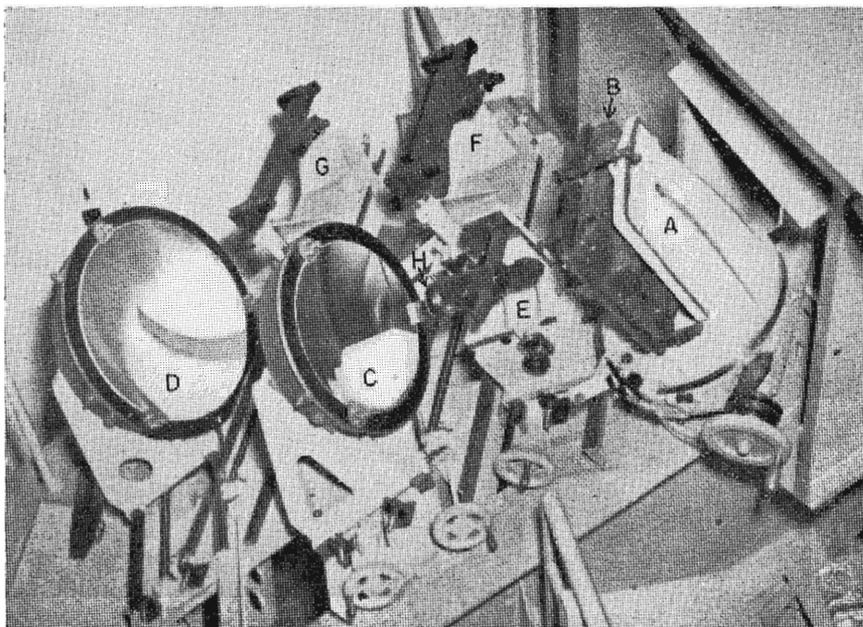
užívá jen mřížek na odraz, ačkoliv mřížky na průhled žaluziového typu by byly vhodnější. Při užití mřížek na odraz si totiž překáží svazky paprsků od kolimátoru a od mřížky. Aby přesto nemusily být rozměry kamer neúměrně veliké, bylo nutno vyvinout Schmidtovu komoru, jejíž korekční deskou světlo prochází dvakrát a která tak může být v optickém kontaktu s mřížkou.

Zatím nejdokonalejší spektrograf byl postaven v dílnách palomarské hvězdárny pro pětimetrový dalekohled, pro jeho coudé ohnisko (ohnisková vzdálenost zrcadla 150 m, světelnost 1:30). Vlastnosti a konstrukce tohoto spektrografu jsou dány velikostí mřížky. Podařilo se vyrobit čtyři mřížky 14×18 cm se 400 vrypů na milimetru, s koncentrací světla ve druhém řádu v červené oblasti nebo ve třetím řádu ve fialové oblasti, a složit je spolu s přesností zlomku mikronu tak, že pracují jako jediná mřížka. Kolimátor — parabolické zrcadlo s ohniskem 9 m — proto vytváří svazek paprsků o průměru 30 cm. Kamery jsou čtyři, výměnné. Kamera pro největší dispersi má světelnost 1:12 a dostačuje proto prosté sférické zrcadlo, bez korekční desky. Aby toto zrcadlo zachytilo paprsky z celé požadované šířky spektra, musí mít průměr mnohem větší než je průměr monochromatického svazku. Ohnisko nejmenší komory lze zkrátit aplanatickou křemennou čočkou, umístěnou před fotografickou deskou. Tabulka 2 udává vlastnosti všech kamer, obr. 4 provedení držáku mřížky a provedení dvou nejmenších kamer. Schema podobného spektrografu v coudé ohnisku dalekohledu s vidlicovou montáží ukazuje obr. 5.

Tabulka 2.
Kamery coudé spektrografu 5 m dalekohledu

Ohnisková vzdálenost	366	183	92	46	21	cm
Světelnost	1:12	1:6	1:3	1:1,5	1:0,7	
Průměr zrcadla	122	92	76	51	51	cm
Používaná délka desky	56	40	30	15	1,7	cm
Disperse	2,3	4,4	9	18	39	Å/mm
Mezní magnituda	7,5	9,8	11,9	13,4	15,0	
Účinnost	6	13	25	50	100	%

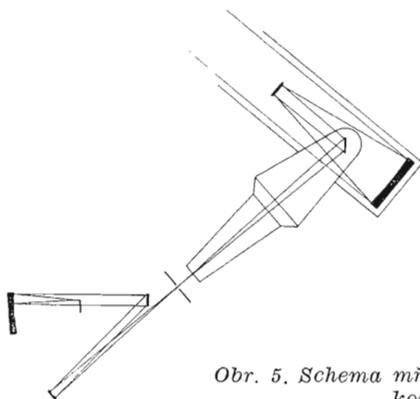
Požaduje-li se jen malá disperse, používá se u pětimetrového dalekohledu spektrografu v hlavním ohnisku. Kolimátor má průměr 76 mm, dvě výměnné mřížky mají 300 a 600 vrypů na milimetr a koncentraci světla ve druhém řádu ve fialovém oboru. Kamery jsou rovněž dvě. Obě jsou



Obr. 4. Coudé spektrograf pětímetrového dalekohledu. A — držák mřížky, B — korekční deska, C — zrcadlo 51 cm, D — zrcadlo 76 cm, E, F a G — nosiče fotografických desek tří menších komer, H — aplanačnická čočka

Schmidty komory s tlustým zrcadlem, s ohnisky 36 mm a 71 mm a se světelnostmi 1:0,47 a 1:0,97. Různé kombinace mřížek a kamer dávají disperse 105 až 430 Å/mm. Po šestihodinové expozici se při disperi 170 Å/mm získá spektrum objektu osmnácté magnitudy.

Viděli jsme, že účinnost coudé spektrografu 5m dalekohledu je při použití kamery 1:0,7 již dokonalá — štěrbinu může být stejně široká jako obraz hvězdy. Účinnost je však dosud nízká, vyžaduje-li se velká disperse. Zde by mohlo pomoci rozložení obrazu hvězdy podél štěrbinu soustavou zrcátek a současné zúžení spektra na desce cylindrickou čočkou. Podstatné zrychlení spektrografických prací však zřejmě bude umožněno až zdokonalením obrazových měničů. Jen jeden foton z tisíce způsobí zčernání zrna bromidu stříbrného ve fotografické



Obr. 5. Schema mřížkového spektrografu se Schmidtovou komorou v coudé ohnisku

emulsi, každý desátý foton však vyrazí elektron z fotokatody. Vyražené elektrony lze zachytit elektronovou optikou a vytvořit zesílený obraz na stínítku, nebo — a to je výhodnější — přímo na fotografické desce. Možnost až padesátinásobného zkrácení expozice a snazšího získávání infračervených spekter již byla zkouškami potvrzena.

STÁŘÍ MĚSÍCE A JEHO VYUŽITÍ

K A R E L M O R A V

Pravidelně se opakujících fází Měsíce v intervalu 29—30 dnů je možno využít k orientaci v terénu za noci stejně tak, jako to provádí všeobecně známá metoda orientace podle Slunce za slunečního dne (viz na př. „Astronomie jednoduchých prostředků“, Mladá fronta 1953, str. 110). Zatím co je k této orientaci pouze nutná znalost denní doby v hodinách SEČ (tedy správně jdoucích hodiněk), k orientaci podle Měsíce přistupuje nutnost znát ještě stáří Měsíce, tedy dobu, vyjádřenou dny, uplynulou od posledního novu až ke dni, kdy orientaci provádíme. Stáří Měsíce je uvedeno ve „Hvězdářské ročence“ pro nultou hodinu každého dne. Jelikož ročenka není vždy po ruce, vysvětleme počtářské zjištění stáří Měsíce.

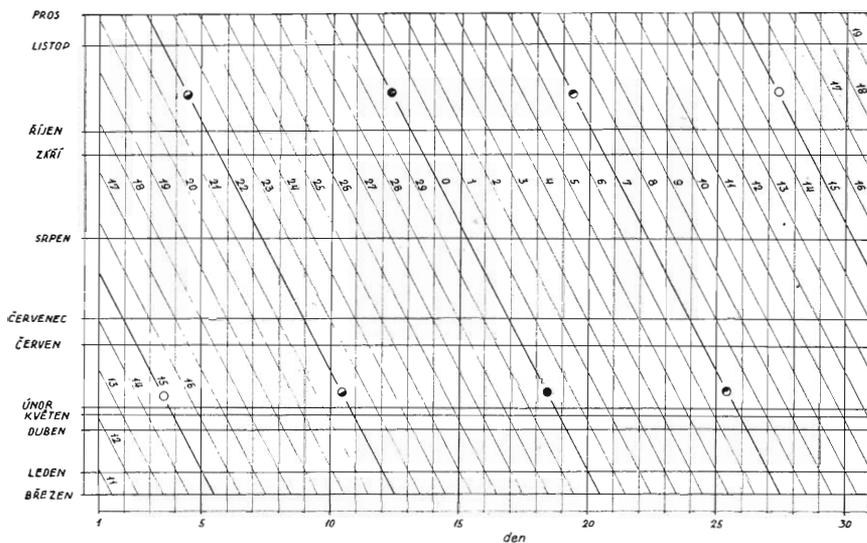
Stáří Měsíce k určitému dni v roce je funkcí dvou proměnných. První proměnnou je stáří Měsíce, připadající na nula hodin dne 1. ledna (epakta), tedy stáří, s kterým Měsíc do nového roku vstupuje. Druhou proměnnou je počet dnů, uplynulých od 1. ledna až ke dni našeho zjištění světových stran. Jelikož kalendář takto dny nečísluje, bude tato druhá proměnná v závislosti na pořadovém čísle dne v určitém měsíci. Za to však je nutno charakterisovat nějakým číslem časovou odlehlost měsíce, v němž se měření provádí, od počátku roku a zavést korekci pro nestejně dlouhé měsíce. Je tedy stáří Měsíce v určitém dni roku funkcí čtyř proměnných. Číselnou charakteristiku určitého měsíce udává literatura (ku př. Klepešta-Lukeš „Mapa Měsíce“, 1957, str. 5) jako počet měsíců od března do daného měsíce včetně v tomtéž roce, t. j. pro leden a únor nula, březen 1, duben 2, atd. Měsíce „dlouhé“, t. j. o 31 dnech, charakterisujeme číslem 30, měsíce „krátké“, t. j. o 30 dnech a kratší, číslem 29. Stáří Měsíce je pak dáno součtem prvních tří proměnných a rozdílem čtvrté proměnné. Tak ku př. stáří Měsíce dne 12. listopadu 1958 (epakta 9,7) je

$$S = 9,7 + 12 + 9 - 29 = 1,7 \text{ dne};$$

(podle ročenky je stáří Měsíce toho dne o půlnoci 0,7).

Označme

- e epakta,
- D datum dne,
- m číslo charakterisující obč. měsíc (listopad jako 9),
- p číslo charakterisující délku měsíce (listopad jako 29);



Určení stáří Měsíce v roce 1958

stáří Měsíce tedy bude obecně vyjádřeno

$$S = e + D + m - p \text{ dnů.} \quad (1)$$

Tuto rovnici možno znázornit nomograficky. Abychom však dostali nomogram co nejpřesněji, slučme proměnné e , m , p v novou proměnnou K_m , charakterisující občanský měsíc, tedy

$$K_m = e + m - p$$

a výraz pro stáří Měsíce určitého dne D bude pak

$$S = D + K_m \quad (2)$$

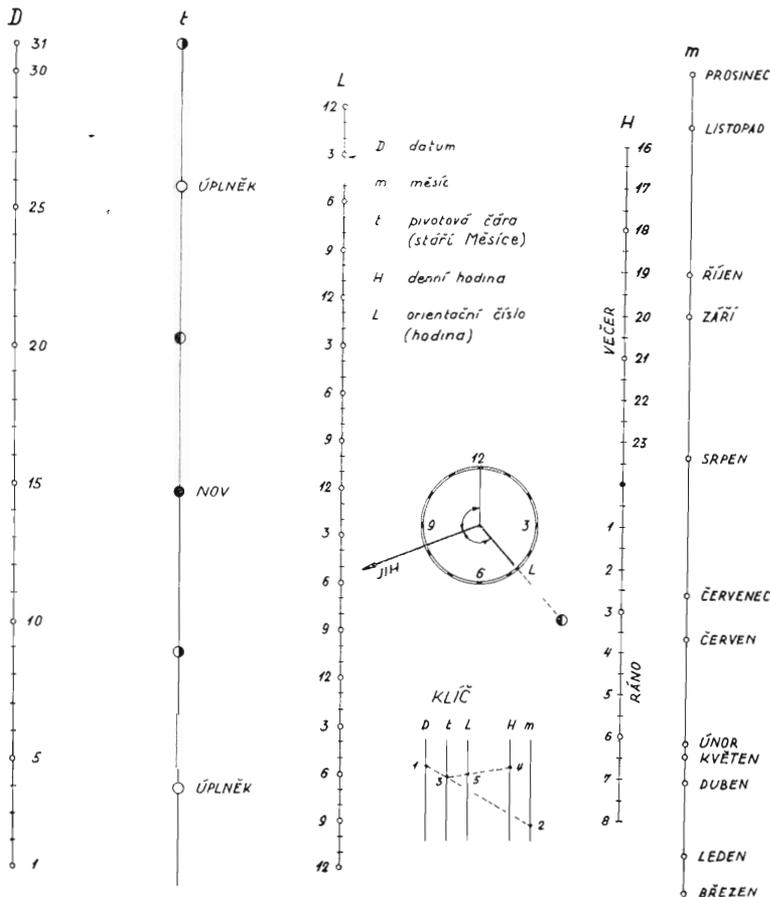
Hodnotu K_m je pak možno určit z „Hvězdářské ročenky“ jako průměr ze všech K_m pro určitý měsíc a pro rok 1958 je to:

Měsíc	K_m	Měsíc	K_m
leden	9,854	červenec	12,940
únor	11,170	srpen	14,561
březen	9,400	září	16,240
duben	10,710	říjen	16,745
květen	11,025	listopad	18,480
červen	12,417	prosinec	19,107

Je to vlastně hodnota velmi blízká stáří Měsíce každého 1. dne v měsíci v 0 hod.

Pro tuto přesnější rovnici (2) je sestaven průsečíkový nomogram, pro orientační účely dostatečně nahrazující patřičný sloupec „Hvězdářské ročenky“. Čtení nomogramu děje se tak, že chceme-li zjistit stáří Měsíce

kupř. dne 10. července 1958, jdeme po svislé přímce označené číslem 10 až k přímce vodorovné, označené červenec. Šikmá přímka, procházející tímto průsečíkem, udává pak stáří Měsíce. Neprochází-li však šikmá přímka oním průsečíkem, je nutno interpolovat mezi oběma sousedními přímkami stáří Měsíce.



Orientace mapy podle stáří Měsíce v roce 1958

Je-li nyní známo stáří Měsíce, dá se provést orientace mapy. Jelikož měsíc synodický není časově totožný s měsícem siderickým, je nutno zjistit o jakou dobu, či o jaký úhel, jde Měsíc toho dne za Sluncem. Pro určité stáří Měsíce S je to doba

$$d_{hod.} = \frac{50 \text{ minut} \cdot S}{60}, \quad (3)$$

o kterou později Měsíc za Sluncem vychází nebo zapadá. Pro náš případ dne 12. listopadu při vypočteném stáří $S = 1,7$ dne je to doba 1,4 hod. Úhlově to činí $1,4 \cdot 15^\circ = 21^\circ$, o které je Měsíc od Slunce blíž na východ. Zjišťujeme-li tedy orientaci mapy ku př. v 21 hod. tohoto dne, pak dobu 1,4 hod. odečítáme od 21 hodin a s tímto číslem 19,6 hod. = 19 hod. 36 minut zaměříme svoje hodinky vodorovně položené na Měsíc. Pak symetrála oblouku mezi tímto časovým údajem a hodinou 12, měřeného ve směru chodu ručiček, ukazuje jižní směr.

Tento postup vyjádřeme obecně, kde L označme orientační hodinu (19 hod. 36 min.) a H hodinu orientace (21 hod.). Pak bude

$$L = H - d = H - \frac{5}{6} S. \quad (4)$$

Dosadíme-li z této rovnice za S do rovnice (2), dostaneme vztah

$$L = H - \frac{5}{6} (D + K_m) \quad (5)$$

jako závislost orientační hodiny na datu a hodině orientace. Pro tento výraz byl sestrojen spojnicový nomogram. Čtení na něm udává klíč. Máme-li kupř. provést orientaci mapy dne 20. srpna 1958 v 21 hodin, spojíme bod o kótě 20 na stupnici D s kótou stupnice m , označující měsíc srpen a tužkou si označíme na nečíslované pivotové čáře t průsečík. Tento spojíme s kótou 21 na stupnici H . Tato spojnice protne stupnici L v kótě 4,5, což je hledané orientační číslo (hodina), s nímž zaměříme na Měsíc. Tento případ odpovídá obrázku, zakresleném na nomogramu.

Nečíslovaná pivotová (pomocná) čára t je vlastně nositelkou stáří Měsíce a na ní vytčený pomocný bod na spojnici D_m ukazuje, že Měsíc se blíží k první čtvrti. Pro samotnou orientaci znalost stáří Měsíce podle tohoto nomogramu nemá smyslu a proto dělení stupnice t není provedeno.

Oba nomogramy dávají údaje pro občanskou praxi s postačitelnou přesností. Druhý nomogram, zhotovený v použitelném pohlednicovém formátu a na tužším papíře, může být dobrou pomůckou turisty nebo vojáka, kdy není po ruce orientačních přístrojů (busoly) a poslouží i tehdy, kdy i při zamračené obloze Měsícem slabě prosvětlené místo prozradí jeho polohu.

CO NOVÉHO V ASTRONOMII

ZEISSOVO PLANETARIUM V INDII

V září minulého roku byl z Zeissových závodů v Jeně odeslán projekční přístroj pro velké planetarium, které bude postaveno v Kalkutě. Budovu pro planetarium postaví indiští stavitelé podle návrhu jedné drážďanské firmy. V planetariu bude místo pro 600 návštěvníků. Zvláštní klimatické

podmínky v Kalkutě vyžadují speciálního klimatického zařízení, jímž bude v celé budově o průměru 23 metrů (objem 5000 m³) vysušován a ochlazován vzduch. Planetarium pro Kalkutu je již 34. velkým planetariem, které bylo v Zeissových závodech zhotoveno. MFO 11/57

VÝZKUM SLUNCE V MEZINÁRODNÍM GEOFYSIKÁLNÍM ROCE

Do rozsáhlého výzkumu Slunce v Mezinárodním geofyzikálním roce je u nás začleněno osm hvězdáren; hlavním střediskem je Astronomický ústav ČSAV, kde pracuje na programu tohoto oboru 11 vědeckých a 13 technických pracovníků. Visuální a fotografická pozorování slunečních skvrn se koná na šesti místech naší republiky. Dále se trvale sledují sluneční erupce, kterých bylo za první čtyři měsíce MGR pozorováno a měřeno 32. Pozorování se denně zasilají

do euroasijského a západoevropského centra a čtrnáctidenní zprávy jsou zasílány střediskům denních map Slunce v SSSR a v Německé spolkové republice. Denně se pořizují snímky protuberancí a byly získány též filmové záběry vývoje několika serií erupтивních protuberancí. Radiový šum Slunce je sledován na vlně 56 cm a výsledky měření jsou publikovány v měsíčních buletinech. Bylo zaznamenáno 142 větších vzplanutí radiového šumu.

NOVÝ DALEKOHLED V JIŽNÍ AFRICE

V Hartebeespoortdamu, 20 mil západně od Pretorie, byla otevřena pobočka Leydenské hvězdárny, přemístěná sem z Johannesburgu. Všechny její přístroje jsou určeny hlavně pro výzkum proměnných hvězd: starší Franklin-Adamsův dalekohled (průměr 25 cm, ohnisko 110 cm), a dvojitý astrográf Rockefellerův (průměr 40 cm, ohnisko 230 cm) pro fotografickou fotometrii, a nový, velmi moderně pojatý 90 cm reflektor pro fotometrii fotoelektrickou. Systém tohoto reflektoru — t. zv. „sběrače světla“ — je obdobný systému Cassegrainovu, s tím rozdílem, že hlavní zrcadlo není parabolické, nýbrž sférické. Ostrý obraz je proto vytvářen jen na optické ose, což ovšem není při fotoelektrických měřeních velkou závadou. Velká péče byla věnována

tomu, aby práce s dalekohledem byla co nejrychlejší a nejpohodlnější. Pracovník u tohoto dalekohledu — těžko jej nazvat pozorovatelem, pozoruje jen měřicí přístroje — nastaví souřadnice hvězdy na svém pracovním stole, a dalekohled se do určeného směru postaví přesněji než na 1". Světlo hvězdy dopadne na fotoelektrický pointer, který nastavení ještě zpřesní. Teprve potom světlo prochází spektrografem a dopadá na pět různých fotonásobičů, které měří světlo hvězdy v různých spektrálních oborech, od infračerveného až po ultrafialový. S dosavadními přístroji trvalo nastavení a měření jedné hvězdy i čtvrt hodiny; s novým přístrojem si celý proces vyžádá několika minut. *Ma*

METEOROLOGIE V MEZINÁRODNÍM GEOFYSIKÁLNÍM ROCE

Pozorování československých meteorologů v programu Mezinárodního geofyzikálního roku jsou velmi rozsáhlá, o čemž svědčí i skutečnost, že se jich účastní na 160 vědeckých a technických pracovníků. Předepsaná pozorování provádí především Hydro-meteorologický ústav, dále pak Meteorologická observatoř ČSAV na Milešově a pracoviště v Hradci Králové. Všechna pozorování probíhají podle plánu. Jsou konána přízemní pozorování počasí a měření meteorologických prvků, měření těchto jevů ve

výškách pomocí radiosond, měření různých druhů slunečního záření a zjišťuje se množství ozonu ve vzduchu. Koná se chemický rozbor dešťových srážek, jež jsou zachycovány na 22 stanicích na celém území republiky. Dobře je organizována pohotovost četných pracovišť, kde se pozorují a fotografují oblaka a noční svítící mraky. Výkazy o přízemních a výškových povětrnostních měřeních se pravidelně posílají do světového oborového centra v Ženevě a do dokumentačního střediska v Moskvě.

SVĚTLO NOČNÍ OBLOHY A POLÁRNÍ ZÁŘE

V Mezinárodním geofyzikálním roce je u nás měřeno světlo noční oblohy na stanicích Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově a na Lomnickém štítě. Měření se koná fotoelektricky v pěti spektrálních oborech. Za první tři měsíce trvání MGR bylo získáno celkem 41 řad měření noční oblohy a soumraku. Výsledky jsou zasílány světovým střediskům v Moskvě

a v Paříži. Do Hydrometeorologického ústavu a na Lidovou hvězdárnu v Praze došlo 23 hlášení, týkajících se sedmi různých polárních září. Pozorování byla zaslána do střediska v Edinburgu. Zpracování zpráv o pozorování polárních září za posledních 100 let na území ČSR bylo započato v Historickém ústavu Čs. akademie věd.

PRVNÍ STANICE PRO VÝZKUM ZEMNÍCH PROUDŮ V ČSR

V Budkově u Prachatic byl v souvislosti s plněním úkolů Mezinárodního geofyzikálního roku zahájen zkušební provoz elektrotelurické stanice, kterou zřídil Geofyzikální ústav ČSAV. Po skončení Mezinárodního geofyzikálního roku bude stanice pokračovat v pozorování variací pole telurických proudů a bude sloužit jako základna při výzkumu hlubinné stavby zemské kůry pomocí telurických proudů. Bude poskytovat rovněž materiál k výzkumu elektromagnetického pole Země a jeho závislosti na sluneční činnosti a dějích v ionosféře.

Stanice používá dvou soustav křížových linek dlouhých 1000 m a 100 m, umístěných ve směrech severojižním a východozápadním. Základem vnitřního zařízení jsou čtyři registrační aparatury, které umožňují registraci variací pole telurických proudů

v širokém rozsahu kmitočtů. Vedle toho je na stanici zařízení pro časové značky a automatický přepínač citlivosti společně se zařízením k ochraně citlivých měřicích přístrojů před zničením účinkem velikých elektrických přepětí při bouři.

Připravuje se ještě instalace aparatury na měření gradientu atmosféricko-elektrického potenciálu. K zjištění závislosti variací telurických proudů na povětrnostních podmínkách je stanice vybavena základními meteorologickými přístroji. Nedaleko elektrotelurické stanice je umístěna nově zřízená magnetická stanice pro registraci elektromagnetických pulsací, jejíž materiály spolu s materiály elektrotelurické stanice budou sloužit k řešení komplexního problému elektromagnetických pulsací.

Bul. ČSAV

OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V PROSINCI 1957

(OMA, 2500 kHz, 20h SEČ; Praha I, 638 kHz, 16h SEČ)

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
OMA	961	962	964	965	966	967	NV	969	970	971	
Praha I	NM	975	976	977	978	978	NM	NM	kyv	983	
Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
OMA	972	973	975	977	979	981	982	985	988	991	
Praha I	983	985	987	989	NM	994	997	999	002	004	
Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
OMA	993	996	998	001	NM	006	008	010	012	014	016
Praha I	NM	006	NM	NM	NM	NM	022	NM	NM	037	NM

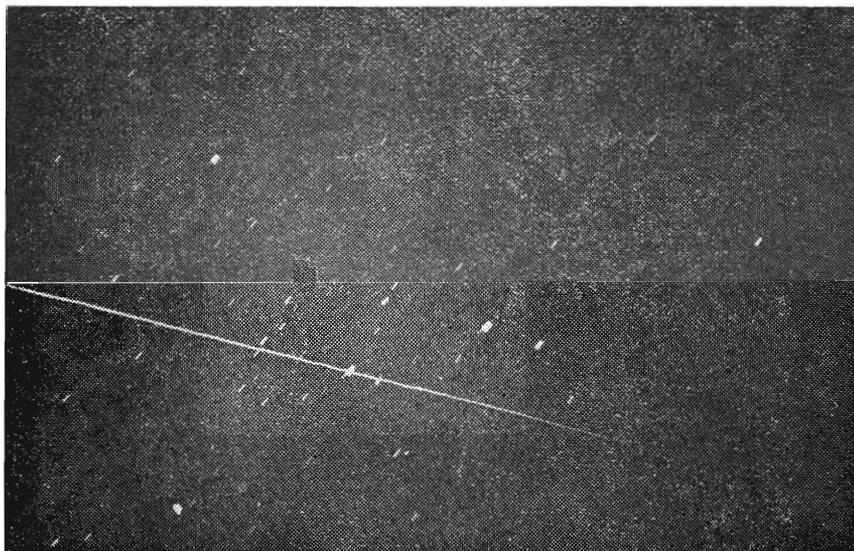
Ing. V. Ptáček

Z LIDOVÝCH HVĚZDÁREN A ASTRONOMICKÝCH KROUŽKŮ

POZOROVÁNÍ UMĚLÝCH DRUŽIC NA LIDOVÉ HVĚZDÁRNĚ VE VALAŠSKÉM MEZIRÍČÍ

Podle telegramů, které dostává Oblastní lidová hvězdárna ve Valašském Meziříčí z petrínské hvězdárny, byly pozorovány viditelné průlety rakety první družice a druhé družice. Předpověděné průlety druhé družice označuje hvězdárna ve Valašském Meziříčí telegraficky všem hvězdárnám v Gottwaldovském kraji a pro infor-

maci občanů jsou zprávy o přeletech zařazovány do místního rozhlasu. Mezi místními občany je o pozorování umělé družice velký zájem, což se projevilo i ve zvýšeném počtu návštěvníků na hvězdárně. Pro budoucnost počítá Oblastní lidová hvězdárna ve Valašském Meziříčí i s určováním přesné polohy a času průletu družic.



Stopa rakety první družice dne 22. XI. 1957 v 17h18m. Expozice 5s Exaktou Varex s Biotarem 1:1,5; $f = 75$ mm na film Agfa Superpan (Zd. Jablonický, Lidová hvězdárna ve Valašském Meziříčí)

OSTRAVSKÁ LIDOVÁ HVĚZDÁRNA V MĚSÍCI SČSP

Pracovníci lidové hvězdárny v Ostravě se zavázali, že v rámci 40. výročí říjnové revoluce a Měsíce SČSP uspořádají ve všech odbočkách SČSP, které o to požádají, veřejné přednášky o úspěších sovětské astronomie v době poslední. Ihned po vypuštění družic sestavil tajemník hvěz-

dárny B. Čurda-Lípovský 3 kompletní serie diapositivů o satelitech, z nichž každá má přes 30 obrazů, které dostali lektori k dispozici. Tato pohotovost se dobře vyplatila a pracovníci hvězdárny mohli uspořádat v krátké době přes osmdesát veřejných přednášek v odbočkách

SČSP, v osvětových besedách, v zá-
vodech a na školách. Návštěvy před-
nášek byly někde přímo rekordní.
Byly to vlastně zajímavé besedy s vý-
kladem o MGR, promítáním diapositivů
a Lyotova filmu o slunečních
protuberancích. Kromě toho byl de-
monstrován velký rozkládací model
trístupňové nosné rakety i s umělou
družicí, což vzbudilo mimořádný zá-
jem hlavně mládeže ve školách, takže
na mnohých školách zhotovují žáci
podobný model v ručních pracích. Po
každé přednášce byla obšírná debata,
která někde trvala déle než samotná
přednáška. V uvedeném počtu nejsou

zahrnuty přednášky, které konali
naši lektori pro Společnost pro šíření
polit. a věd. znalostí, jichž bylo rov-
něž asi 20. Naše serie diapositivů
jsme dali k dispozici také Společnosti.
Abychom celý tento přednáškový
plán mohli splnit, zakoupili jsme další
dva projektory na diapositivy 5×5 cm
(z nich jeden Zeiss-Peuwe), jakož
i 16mm zvukový filmový projektor.
Kromě toho se konaly dvakrát týdně
přednášky o satelitech v klubovně
hvězdárny pro návštěvníky hvězdár-
ny. Můžeme říci, že to byla práce
pěkná a radostná, která nám vynesla
na mnoha místech plné uznání. *bčl*

ASTRONOMICKÝ KROUŽEK V ČESKÉM KRUMLOVĚ

Astronomický kroužek v Českém
Krumlově může být příkladem, jak
i v na první pohled nepříznivých pod-
mínkách si mohou astronomové ama-
téři najít prostředí a možnosti pro po-
pularizační i pozorovatelskou práci.
Nezačínalo se jim lehce. Místní zá-
jemci o astronomii hledali již od roku
1953 základnu pro svou práci. Původ-
ně se soustředili v astronomickém
kroužku při závodním klubu ROH ná-
rodného podniku Konopa. Při reorgani-
saci tohoto podniku a také proto, že
přibývalo zájemců o astronomii z růz-
ných jiných podniků, škol, atd., roz-
hodli se členové kroužku po dohodě
s osvětovými pracovníky v roce 1955
převést astronomický kroužek k Domu
osvěty. V roce 1957 byl kroužek za-
členěn do osvětové besedy. Po celou
dobu od svého založení usiloval krou-
žek o vlastní klubovnu a pozorovatel-
nu i o finanční zajištění pro svou práci.

V podmínkách na pohled sice půvab-
ného starobylého města, kde se však
zatím zápasí se zajištěním místnosti a
podmínek pro celý rozvoj kulturní
práce, nebylo to lehkým úkolem. Obě-
tavost a skutečný zájem členů astro-
nomického kroužku překonaly i tyto
těžkosti. Řešení bylo vskutku origi-
nální. Chcete-li se dnes zúčastnit pra-
videlné týdenní schůzky kroužku, mu-
síte se vypravit až téměř na vrcholek
věže krumlovského zámku. V roce
1956 byla v Krumlově totiž zrušena
dlouholetá tradiční služba věžných a

kroužek si po dohodě se správou zám-
ku zařídil na začátku roku 1957 svoji
klubovnu v jejich bývalé místnosti na
věži. Ochoz slouží zároveň jako nou-
zová pozorovatelna.

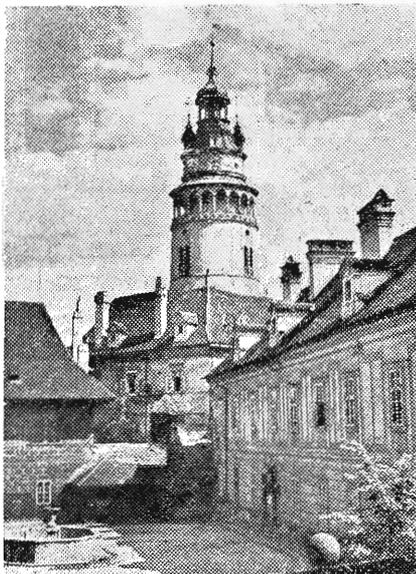
Zajištění klubovny a pozorovatelny
přineslo rozhodující obrát v celé práci
kroužku. Jeho činnost od začátku roku
1957 spolu s perspektivami práce uká-
zují na stále vzrůstající rozvoj čin-
nosti. Kroužek má dnes celkem 11 stá-
lých aktivních členů. Krumlovské oby-
vatelstvo si stále více zvyká na pra-
videlné pondělní večery na věži, kdy
členové kroužku před svou vlastní
schůzkou zajišťují pozorování pro ve-
řejnost. Význam zde má i to, že si
kroužek zajistil od začátku dobrou
propagaci své práce. Všechny jeho
akce pro veřejnost jsou vždy včas
oznamovány v místním rozhlasu
i v krumlovském kulturním zpravo-
daji. V minulém roce, bohatém na mi-
mořádné úkazy na obloze, neomezili
členové kroužku samozřejmě pozorov-
ání pro veřejnost na jeden den v tý-
dnu, ale na příklad v době, kdy byla
pozorovatelná kometa Arend-Roland,
konali pozorování a besedy u daleko-
hledu prakticky každý jasný večer.
Službu měli vždy nejméně 3 až 4 čle-
nové. Stejně tak byl podchycen zájem
o Mrkosovu kometu a o umělé družice
Země.

Astronomický kroužek zajišťuje též
několikrát do roka přednášky vědec-
kých pracovníků, které bývají velmi

četně navštíveny. Tak na příklad 17. října 1957 přišlo do městského divadla na přednášku dr. V. Vanýska o umělých družicích přes 150 návštěvníků. Pro nejbližší budoucnost má kroužek mnoho plánů. Z konkrétních úkolů pro letošní rok je to na příklad zajištění části výkladní skříně místního musea v centru města pro zprávy o činnosti kroužku, pozorovatelné úkazy na obloze a malé astronomické výstavy. Počítá se také s umístěním putovní astronomické výstavy Oblastní lidové hvězdárny v Českých Budějovicích na nádvoří krumlovského zámku, kde projde během sezóny kolem 250 000 návštěvníků. Samozřejmě že v plánech kroužku nechybí ani výstavba nové pozorovatelné. Uvažuje se i o možnostech speciálních pozorování členů na právě dobudované hvězdárně na Kletí.

Členové kroužku soustavně spolupracují s Oblastní lidovou hvězdárnou v Českých Budějovicích, která jejich práci dobře pomáhá. Zapůjčila jim dalekohledy, literaturu, věnovala fotografie a obrazový materiál pro výzdobu klubovní místnosti. V poslední době jim budějovická hvězdárna darovala také 16cm zrcadlový dalekohled. Ředitel Oblastní lidové hvězdárny v Českých Budějovicích prof. B. Polesný pravidelně do Krumlova zajíždí a pomáhá práci kroužku instruktážemi a přednáškami.

Kroužek má ovšem i své potíže. Potřeboval by vyškolit nejméně jednoho člena, který by pak mohl kroužek vést a zajistit další odborný růst všech členů. Mnoho starostí často způsobují



Věž krumlovského zámku, kde je umístěna pozorovatelná a klubovna astronomického kroužku (foto J. a V. Erhartové)

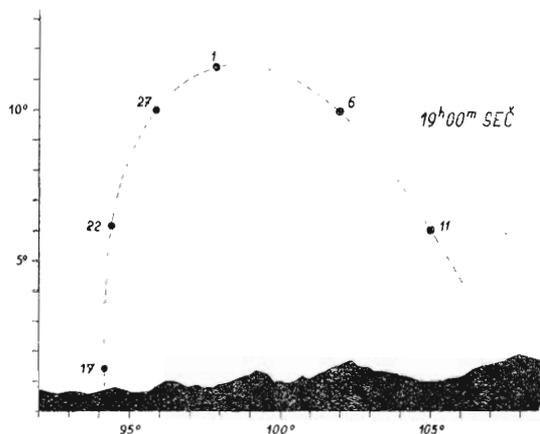
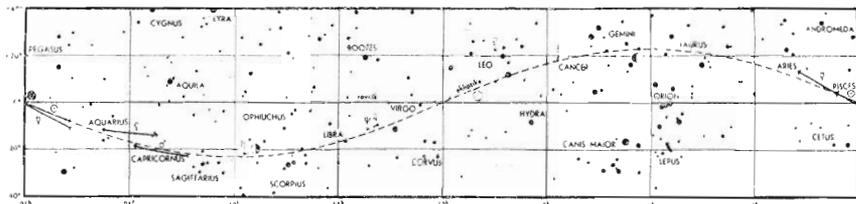
i dosavadní těžkosti s finančním zajištěním práce kroužku. Všechny tyto těžkosti jistě budou postupně překonávány, především samotnou dobrou prací kroužku i dobrou spoluprací s osvětovou besedou a Oblastní lidovou hvězdárnou v Českých Budějovicích. Do další práce přejeme krumlovským hodně úspěchů.

D. K.

ÚKAZY NA OBLOZE V BŘEZNU

1. 23h33,8m záměr hvězdy λ Gem (3,6m) Měsícem — vstup
3. 11h47m Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 6° severně)
19h43,6m záměr hvězdy κ Cnc (5,1m) Měsícem — vstup
21h00m Merkur v horní konjunkci s Měsícem
4. 11h00m Venuše v největším lesku ($-4,3m$)
5. 3h54,5m zatmění I. měsíce Jupiterova — začátek
19h28m Měsíc v úplňku
6. 10h00m Měsíc v přízemí
7. 5h31,5m zatmění III. měsíce Jupiterova — začátek
8. 22h04m Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° severně)
9. 3h50m Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2° severně)

- | | | |
|-----|----------|---|
| 11. | 4h12,7m | zákryt hvězdy ν Sco (4,3m) Měsícem — vstup |
| | 4h59,2m | zákryt hvězdy ν Sco (4,3m) Měsícem — výstup |
| 12. | 11h48m | Měsíc v poslední čtvrti |
| | 18h44m | Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° jižně) |
| 14. | 0h15,9m | zatmění I. měsíce Jupiterova — začátek |
| 15. | 12h20m | Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 6° jižně) |
| | 22h02,5m | zatmění II. měsíce Jupiterova — začátek |
| 16. | 12h00m | Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 1° jižně) |
| | 10h50m | Měsíc v novu |
| 20. | 20h00m | Měsíc v odzemi |
| 21. | 2h09,1m | zatmění I. měsíce Jupiterova — začátek |
| | 4h06m | jarní rovnodennost — začátek jara |
| | 22h58m | Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur $0,1^\circ$ jižně) |
| 23. | 0h38,5m | zatmění II. měsíce Jupiterova — začátek |
| 26. | 23h08,8m | zákryt hvězdy 104 Tau (5,0m) Měsícem — vstup |
| 28. | 4h02,5m | zatmění I. měsíce Jupiterova — začátek |
| | 12h18m | Měsíc v první čtvrti |
| 29. | 8h00m | Merkur ve východní elongaci (19°) |
| | 22h30,8m | zatmění I. měsíce Jupiterova — začátek |
| 30. | 3h14,5m | zatmění II. měsíce Jupiterova — začátek |
| | 20h31m | Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 7° severně) |

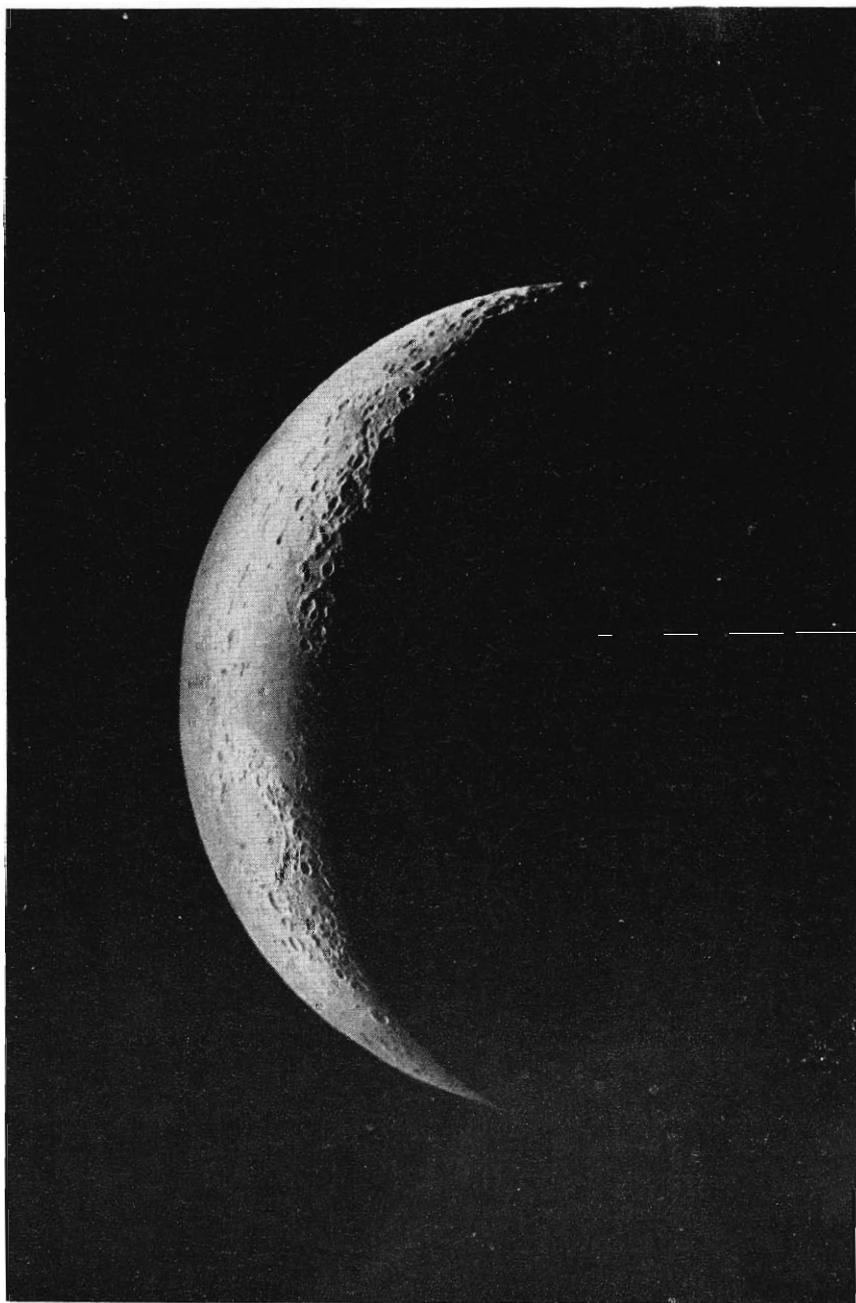


Hvězdná mapa rovníkové oblasti znázorňuje dráhy Slunce a planet v březnu. Pohyby planet jsou vyznačeny silnými čarami, u nichž šipka značí směr pohybu mezi hvězdami. Dále jsou zakresleny polohy Měsíce v době hlavních fází.

Obzorová mapa Merkur znázorňuje dráhu této planety na večerní obloze v 19 hodin. Na spodním okraji mapky je vyznačen azimut, počítaný od jihu a po levé straně výška nad obzorem.

Mezinárodní geofyzikální rok: Světové dny: 20, 21. a 28. III., světové meteorologické období: 17. až 26. III. M.

Vydává ministerstvo školství a kultury v nakladatelství Orbis, národní podnik, Praha 12, Stalinova 46. — Tiskne Orbis, tiskařské závody, národní podnik, závod č. 1, Praha 12, Slzská 13. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. A-22036



Srpek Měsíce 3 dny po novu (Ing. A. Růkl, Lidová hvězdárna v Praze)

