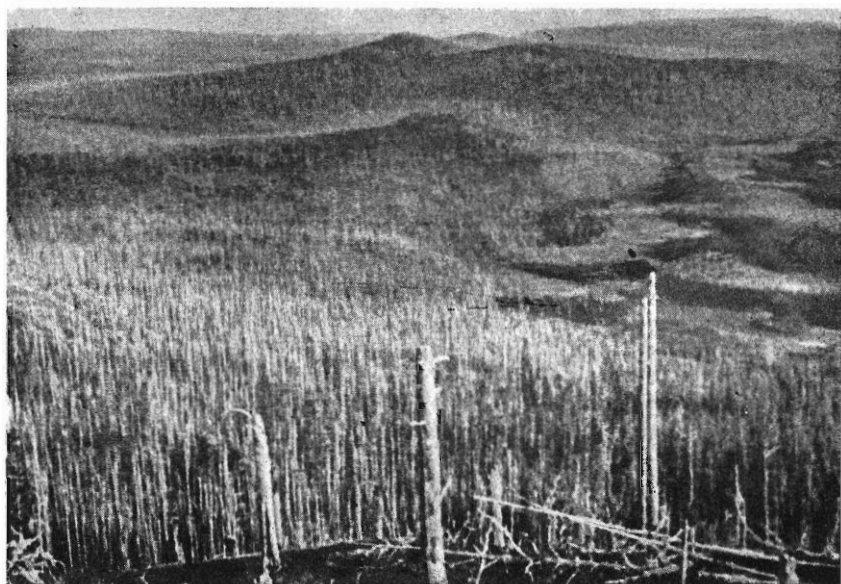


12/1960

Říše HVĚZD





Snímky místa dopadu Tunguského meteoritu, který spadl do sibiřské tajgy dne 30. června 1908. — Na první str. obálky okolí kráteru Rejomontanus.

Zdeněk Kopal

O PŮVODU MĚSÍČNÍCH KRÁTERŮ

Co můžeme dnes říci o původu měsíčních kráterů? Letmý pohled na množství takových útvarů všech velikostí — jak je vidíme na fotografiích — ukazuje na velmi malou pravděpodobnost, že by byly vznikly všechny stejným způsobem a v témže čase. Bližší rozbor jejich útvarů ukazuje, že domněnka různorodého původu je asi oprávněna. Nejrozumněji asi přistoupíme k tomuto problému, položíme-li si ihned z počátku tuto otázku: Jaké všechny hlavní fyzikální pochody mohly spolupůsobit na vytváření povrchu našeho satelita? Jakmile si jednou problém předložíme tímto způsobem, setkáme se ihned s dvěma soutěžícími teoriemi o původu kráterů: vnější teorií — přisuzující jejich vznik dopadu jiných nebeských těles (asteroid, komet nebo meteoritů) na měsíční povrch — a druhou teorií, která závisí na vnitřních pochodech spojených s postupným ubýváním plynu z měsíční koule a místní sopečnou činností.

Že měsíční povrch je „plný nesrovnalostí“, bylo hlášeno již Galileo Galileem v jeho „Hvězdném poslu“ z roku 1610, a tento fakt hned z počátku způsobil nemalé vzrušení mezi filozofy Aristotelovy školy. O 57 let později, Robert Hock, který se také zajímal o Měsíc, házel kuličky do změkklé hlíny — a ku podivu — spatřil útvary, které by se mohly nazvat „dopadovými krátery“. Protože však byl zvědavá duše, Hock se nezastavil u tohoto, jak nám vypravuje ve své „Mikrografii“, avšak vařil také směs praškového alabastru s vodou a pozoroval, že ta také vytvořila na chvilku bubliny podobné kráterům na povrchu tekutiny. A tím začal velmi zajímavou debatu o původu vzniku měsíčních kráterů, která dodnes nebyla skutečně ukončena.

Abychom správně ocenili zásluhy a nedostatky těchto teorií, jak je jen nestranně dnes možné, načrtneme si po řadě hlavní důkazy a pádné důvody, které je podporují.

Začneme-li s teorií vnějších dopadů, je nutno mít na mysli, že planetární prostor, ve kterém Země a Měsíc krouží kolem Slunce, není úplně prázdný; naopak, obsahuje veliké množství nejrůznějších součástek všech velikostí i vah; od všude přítomného plynu, složeného z volných elektronů, dosahujícího nás ze Slunce a zasahujícího daleko za poloměr oběžné dráhy zemské, přes mikroskopická zrnka prachu a větších odpadků meteoric-

kých (představujících pravděpodobně zbytky, které vznikly při vytváření celé sluneční soustavy), až po větší meteority, asteroidy nebo komety. Jejichž oběh prostorem může nejen protínat dráhu měsíční, nýbrž i zasáhnout jeho povrch. Jak často povrch měsíční — právě tak jako zemský — je vystaven přímým dopadům kosmické látky v podobě asteroid nebo komet, je i dnes velmi nesnadno přesně odhadnout — i když necháme úplně stranou vše, co bylo v minulosti. Protože však během dlouhé měsíční minulosti takových dopadů muselo být velice mnoho, jest velmi důležité si uvědomit důsledky, které taková událost vyvolala; a ty skutečně mohou být pozoruhodné.

Abychom si je mohli alespoň trochu představit, uvažme veliký meteorit velikosti a hmoty skály vážící 1 milion tun a letící prostorem rychlostí (vzhledem k Měsíci), řekněme, 30 km/sec. Celá kinetická energie tělesa — rovnající se jedné polovině součinu z jeho hmoty násobené čtvercem rychlosti — byla by řádově 10^{25} ergů. Kdyby takové těleso dopadlo plnou rychlostí na povrch Měsíce, mělo by vniknout do jeho kůry jako kulka a zastavit se až hluboko pod povrchem. Kinetická energie, kterou těleso meteoritu mělo před dopadem, nemůže však být ztracena. Celé její množství musí se objevit v jiné podobě, ve kterou bylo přeměněno podle známých zákonů fyzikálních. Zvláště vzniklé teplo by mělo být dostatečné. aby proměnilo v páru celou dopadlou hmotu a proměnit ji v bublinu velmi horkého plynu (o teplotě řádově miliónu stupňů) pod povrchem o velikosti asi dvou průměrů původního tělesa.

Není třeba podotknout, že tak veliké množství žhavého plynu nemůže být ani na chvíli udrženo vahou navršeného rozbitého materiálu. Ihned by muselo vybuchnout a rozpínající se plyn by hrozně zpustošil krajiny daleko větší, než bylo místo dopadu. Výkon takového výbuchu by byl stejný, jako kdyby pocházel z jediného bodu a původní směr dopadajícího tělesa by asi měl málo vlivu na povrchové náznaky jím způsobené. Zbytek pevného materiálu po nezvaném hostu nestojí za povšimnutí; většina se ho musela vypařit a rozprchnout zpět do prostoru, anebo být rozhozena daleko po měsíční krajině.

Různé pozemské pokusy s třaskavinami, vybuchlými ve vhodných prostředích, daly skutečně vznik místním povrchovým změnám neobvykle podobným valům některých měsíčních kráterů. Tímto způsobem jest však nemožno napodobit uspokojivě všechny druhy měsíčních kráterů. Okolnosti, za nichž vznikly krátery typu Theophilus nebo Koperník, jejichž valy obklopují propadlé dno s vrcholem uprostřed, byly zřejmě jiné než ty, jež vedly k vytvoření Clavia, Platona nebo Ptolemaia a i Alfonsa, jejichž dna jsou úplně plochá — bez nejmenší stopy po středním vrcholu — a zdají se být z úplně téže tmavé látky, které pokrývá moře.

Několik z hlubších kráterů — jako je Tycho nebo Koperník — se zdají nad to ještě být místy, z nichž se rozbíhá síť jasných paprsků jako panožky na všechny strany, živě představující vyvržení povrchového materiálu při dopadu; jiné krátery velmi podobného druhu, např. Theophilus, nejeví však po takových paprscích ani stopy.

Ostatné důkazy založené na období mezi pozorovanými útvary na měsíčním povrchu a laboratorními pokusy dopadů či jiných pozemských

obdobách (krátery po bombách) jsou omezené platnosti proto, že rozdíl mezi měřítkem a celkovou energií pozemských pokusů a hypotetickými dopady nebeských těles na Měsíc je řádově velmi veliký. R. B. Baldwin, jeden z hlavních nedávných zastánců dopadové energie o vzniku měsíčních kráterů, odhadl ve své známé knize „Tvář Měsíce“, že vytvoření dopadového kráteru o průměru 30 km by vyžadovalo kinetické energie řádově 10^{26} ergů; a dvojnásobná nebo čtyřnásobná velikost by si vyžádala energie 10krát až 100krát větší. Velikosti dopadajících těles by měly být přibližně v průměru 240, 540 a 1160 metrů, kdyby sestávaly z kamenného materiálu ($\rho \sim 3 \text{ g/cm}^3$) a o 20 % menší, kdyby jejich hlavní složkou bylo železo a nikl ($\rho \sim 8 \text{ g/cm}^3$). Nedávné výzkumy W. G. van Dornovy ukázaly, že Baldwinovy hodnoty musí být o hodně zvýšeny, a že by bylo skutečně zapotřebí energie řádu 10^{28} ergů, aby se utvořil kráter o velikosti 30 km (jehož průměr se všeobecně mění s třetí mocninou energie dopadu). Aby tudíž vznikl dopadem kráter velikosti Clavia, bylo by zapotřebí energie spojené s dopadem malých asteroid — velikosti Eroze, Hermese nebo Adonise (abychom vyjmenovali jen ty, co se Měsícem v nedávných desetiletích značně přiblížily) — jejich rozměry jsou odhadovány na 10 km a hmoty na 10^{13} tun.

Náhlé uvolnění tak ohromného množství energie by mělo mít vzápětí za následek nejen úplnou zkázu místa dopadu a celého okolí, ale jeho následky by měly být počítovány v různém stupni po celém Měsíci, prostřednictvím seismických vln. Abychom odhadli sílu rozruchu, jež mohou takové vlny způsobit, vraťme se k našemu meteoritu, když pronikl měsíčním povrchem a zastavil se v dané hloubce — což nezbytně proměnilo všechnu kinetickou energii v jiné její druhy. Jak by bylo asi takové množství energie rozděleno? Přímé dělení by záviselo hlavně na hloubce vniknutí. Podle našich dnešních vědomostí pouze polovina kinetické energie dopadlého tělesa by mohla být obrácena v teplo a způsobit jeho vypařování. Větší část zbývající poloviny by měla způsobit zemětřesení a zbytek užít k nezvratnému ohřátí (ne však proměnění v páry) hornin ležících vespod v nejbližším okolí. Jenom když tlak nárazu se zmenší na řádovou velikost pružnosti těchto skal (tj. přibližně 1 kilobar), zbývající energie vyvolá seismické vlny a její zlomek je patrně jen několik procent celé kinetické energie dopadlého tělesa.

Jsmo tedy zase zpět u hodnoty řádově 10^{26} ergů seismické energie, která by se měla uvolnit při dopadu schopném vytvořit kráter o průměru 30 km a obdobným hodnotám pro krátery jiných velikostí; a seismické vlny takto vyvolané by měly rozšířit zvěst o této události po celé měsíční kouli. Jinými slovy: každý dopad tělesa, schopného dát vznik měsíčnímu kráteru, by také vyvolal zemětřesení, charakterizované velmi mělkým epicentrem; jeho účinky po celém Měsíci stojí za pozornost.

Abychom plně ocenili závažnost takových měsíčních zemětřesení, připomeňme si, že nejničivější otřesy, které utrpěla naše planeta, vydaly jenom energie řádově 10^{26} — 10^{27} ergů — to jest 10krát méně, než energie hypotetických měsíčních otřesů, které by měl doprovázet vznik kráteru 100—120 km v průměru. Uvážíme-li fakt, že takových kráterů je na viditelné polokouli měsíční přes padesát (z nichž největší dosahuje průměru

230 km), a že kráterů přesahujících jeden kilometr je na Měsíci několik set tisíc, nemůžeme se věru vyhnout pochybám; kdyby všechny nebo alespoň většina takových útvarů byla bývala vznikla dopadem, jak by mohla kterákoliv starší hora nebo val na Měsíci přežít řadu tak ničivých otřesů kůry, jež by byly způsobeny každým novým dopadem tělesa, přicházející z prostoru?

Mezi všemi druhy ničivých seismických vln, které se mají vzbudit při dopadu pevných těles na měsíční kouli, povrchové (Rayleigho) vlny si obzvláště vyžadují pozornosti pro poměrně malý útlum. Na Zemi se jejich amplitudy zmenší přibližně o jednu třetinu na vzdálenost 5000 km, avšak v slabém gravitačním poli měsíčním mohou být tlumeny ještě méně. Uvážíme-li pak ještě k tomu, že obvod měsíční koule měří jenom 10 921 km, Rayleighovy vlny vzniklé meteorickým dopadem by se měly sbíhat v protilehlých bodech ze všech směrů, nesoucí celkovou energii řádu jedné tisíciny energie původního dopadu. I tento zlomek by patrně stačil zničit (rozpadem anebo jinými zemětřesnými projevy) protilehlou krajinu do značné míry. Protože protilehlé body všech viditelných kráterů jsou samozřejmě na druhé straně Měsíce, můžeme sledovat jen v představách, co asi mohly dopady na viditelné části Měsíce způsobit na části neviditelné. Náhlé i hromadící se zjevy tohoto původu nebyly ještě vůbec vzaty v úvahu těmi, kdo zastávají ryze meteorický původ měsíčních kráterů. Jaký bude výsledek tohoto šetření, nemůžeme ještě říci. Pokud však seismické vlivy meteorických dopadů na Měsíc nebudou řádně uváženy, nemůžeme si být ani zdaleka jisti, že takové dopady znamenají jedinou nebo i tu hlavní cestu k rozluštění záhadných hieroglyfů viditelné tváře Měsíce.

Až dosud jsme se zabývali vlivy srážek měsíčního povrchu s pevnými tělesy — jako jsou meteority, malé asteroidy nebo planetesimály, které by mohly způsobit vznik nejen kráterů, ale také rozsáhlých měsíčních planin — jako je Mare Imbrium nebo Serenitatis, jež někteří pokládají za veliké krátery, způsobené velmi skloněným dopadem planetesimálů pohybujících se vůči měsíčnímu povrchu malou rychlostí v dávných dobách naší sluneční soustavy. Tento názor, poprvé vyslovený americkým geologem Gilbertem v roce 1893, je nyní úspěšně zastáván Ureyem. Avšak každý pokus vyložit původ hlavních útvarů měsíčního povrchu dopadem pevných těles, byl by velmi neúplný, kdyby nevzal v úvahu zjevy, které by mohly být na Měsíci způsobeny srážkami s jinými obyvateli meziplanetárního prostoru — jmenovitě kometami.

Podle statistik, které mají hvězdáři dnes po ruce, se komety zdají být v naší vzdálenosti od Slunce nejméně tak hojně jako meteority nebo asteroidy podobných hmot (tj. 10^{16} — 10^{28} g): převeliká různost oběžných drah komet dává možnost srážkám veliké rychlosti (v mezích asi 30 až 70 km/sec) s Měsícem mnohem častějším, nežli je tomu u asteroidů. A nadto je známo, že hlavy komet, jediná část jejich anatomie, která při srážkách padá v úvahu, představují pouze volný shluk zmrzlých karbohydrátů, se značnou příměsí nestálých chemických sloučenin (jako tuhého kyslíčnicku vodičitého nebo azidů); ty by se při dopadu chovaly jako prudké výbušniny, uvolňující tudíž chemickou energii nádavkem ke kinetické energii celé hlavy. Na rozdíl od pevných meteoritů hlavy komet nemají takřka

žádoucí soudržnost a jejich dopad by sotva mohl způsobit jakoukoliv značnou prohlubeninu v měsíčním povrchu. Přeměnily by se ihned úplně v páry a obklopily by na krátký čas okolní krajinu proudem horkého plynu, rozprchávacího se rychle do vzduchoprázdna.

Nehledíc na energii chemické vazby, kinetická energie větších komet — jako je např. Halleyova — je sama řádově 10^{31} ergů, a její úplná změna v teplo by dala vznik 2×10^{22} kalorií. Jestliže uvážíme, že dostačí 2000 kalorií roztavit jeden gram měsíčního povrchu v tekutou lávu, dopad takové komety by mohl vytvořit až 10^{20} gramů lávy, schopné pokrýt plochu 400 000 čtverečních kilometrů moře Dešťů vrstvou 100 metrů hlubokou. Možná, že touto cestou bychom mohli dospět k jinému výkladu o původu měsíčních moří, shodujícím se se skutečností v tom, že moře nejeví žádných prohlubenin ve středu (kde by byl měl dopad nastat) a jejich valy (jak je tomu u řetězu Alp a Apenin u moře Dešťů) jsou hluboko pod obzorem se středu těchto velikých plání. Podle této hypotézy se musíme bát ničivých chemických vlivů dopadu o hmotě požadované Gilbertem nebo Ureyem.

Komety s kinetickou energií řádově 10^{31} ergů jsou samozřejmě poměrně vzácné. Počet planin na Měsíci velikosti moře Dešťů je však také omezen; a je docela možné, že během minulých 4500 miliónů let, Měsíc mohl utrpět dostatečný počet srážek s kometami příslušné velikosti. Srážky s menšími kometami mohly opět vytvořit krátery typu Ptolemaius, Platon, Archimedes, jejichž dna, obklopená poměrně nízkými valy, jsou nápadně podobná okolním mořím. Doposud však tento návrh může být pokládán jen za pouhou možnost; a bude úkolem dalších pátrání postavit jej na pevnější základnu.

Když jsme takto přehlédlí vnější vlivy — obzvláště dopady různých nebeských těles, které mohly za dlouhou dobu jak se patří zohavit měsíční tvář — obraťme se nyní k vnitřním pochodům, jichž činnost by se mohla podobně projevit na povrchu našeho satelitu. Tyto pochody jsou povšechně spojeny s postupným stoupáním vnitřního tepla radioaktivním rozpadem prvků, puďící všechny plyny a jiné prchavé látky dostat se postupně z nitra Měsíce na povrch, a zde se buď nahromadit — nebo uniknout do prostoru. Toto vysušování a odplynění musí stále probíhat na Měsíci, stejně tak jako tomu bylo na Zemi a může ve svém posledním stadiu vytvořit — poklesem před tím vyzdvížených sloupů tekuté horniny — prohloubená místa na povrchu, kterým pozemští geologové říkají kaldery. Jejich základní rysy nesou vskutku nápadnou podobu s mnohými měsíčními krátery, jejichž hlavní charakteristiky — což nemůže být zdůrazněno dosti silně — nejsou ani tak jejich poměrně nízké okraje, jako všeobecný pokles jejich dna značně pod hladinu okolní krajiny.

Tepelné rozpínání a srážení dopravázející pochod vysoušení v ranném období měsíčního vývoje mohlo způsobit, že v poměrně chladné měsíční kůře se vytvořily zlomy, po nichž mohla unikat roztavená láva zevnitř na povrch. Mnohé typické pláně ohraničené horami na Měsíci vypadají skutečně jako mnohoúhelníky, což je úkaz, který by bylo téměř nemožno vyložit „dopadovou“ hypotézou. Zdá se tedy rozumné, že ty největší krátery

na Měsíci vznikly možná touto cestou, zatímco jiné menší, mohly opět vzniknout dopadem.

Únik prchavých prvků představuje dlouhý kosmický proces, který musí probíhat v každém tělese ohřivaném radioaktivně zevnitř, a není totožný se sopečnými pochody, jak je známe z naší Země. Tyto pochody představují povrchový zjev řádově mnohem menšího rozsahu. Sopečná činnost však mohla následovat jako důsledek odkapalňování a dát vznik některým podrobnostem měsíčních kalder, jak tomu bylo na Zemi. Tyto podružné zjevy jsou méně nápadné než kaldery samy, ale dají se snadněji identifikovat.

Abychom zjistili alespoň některé z těchto útvarů na povrchu Měsíce, vraťme se k fotografii na 1. str. ob. Uvnitř valové hory — pravděpodobně kaldery — která nese jméno Regiomontanus, najdeme kopec s malým kráterem na vrcholu, který nevznikl patrně dopadem, neboť pravděpodobnost, že by dopadající meteorit zasáhl právě vrchol nevelikého kopce, je mizivě malá.

Celý vrch se zdvihá sotva 650 metrů nad své okolí a jeho kráter na vrcholu měří v průměru $5\frac{1}{2}$ km. Jeho základna má obvod přibližně 100 km a vzhled celého útvaru připomíná známou pozemskou sopku Krakatou u břehů Jávy. Takto by Krakatoa vskutku vypadala, kdybychom se na ni dívali z Měsíce. Z tohoto pozorování vysvítá, že poměrně značná velikost těchto patrně sopečných kráterů může být způsobena tím, že mnohem menší přitažlivost na Měsíci umožňuje dané síle vyvrhnout sopečné látky šestkrát tak daleko, než je tomu u Země; a také tam není vzduch, jehož tlak by zpomalil let vyvržených látek. Sopečné výbuchy na měsíčním povrchu by představovaly výrony plynu a lávy do vakua; a tím by asi mohly nabýt větších rozměrů než na Zemi.

(Z připravované knihy „The Moon Our Nearest Celestial Neighbour“; překlad Alena Kopalová)

O t o O b ů r k a

ZÁKRYTOVÉ PROMĚNNÉ HVĚZDY

Mezi vícečlennými hvězdnými soustavami, jejichž složky obíhají okolo společného těžiště, zvláště rozsáhlou skupinu tvoří systémy, jejichž oběžné roviny směřují k pozorovateli, nebo jsou jen málo odkloněny od našeho zorného paprsku, takže se jejich složky vzájemně zakrývají. Jsou-li vzdálenosti složek takových podvojných nebo vícečlenných hvězdných soustav malé, takže je nelze v dalekohledu rozlišit, dochází k snižování jasnosti, když je jedna složka zakrývána druhou. Protože takové dvojhvězdy tvoří dynamickou soustavu, v níž obíhají složky kolem těžiště, drženy pohromadě gravitací, vyhovuje jejich pohyb zákonům nebeské mechaniky. Pozorovatel na Zemi nepozoruje v takovém případě fyzikální změny na hvězdných tělesech, nýbrž změny geometrické polohy složek soustavy.

Jako ideální případ bylo by možno uvést sledování těsné dvojhvězdy se stejnými kulovými složkami stejné jasnosti i rozměrů, které se pohybují v naší zorné rovině, takže dochází k pravidelnému střídavému zakrývání jedné hvězdy druhou. Hvězda, která je v zákrytu, zcela zmizí a jasnost soustavy klesne na polovinu, tedy o 0,75 hvězdné třídy. Průběh křivky jasnosti se zcela pravidelně opakuje a během každého oběhu dochází ke dvěma stejným zákrytům.

Tak jednoduché však věci v přírodě nebývají. Složky se obvykle liší velikostí i jasností a oběžné roviny neprocházejí našim okem, bývají k našemu zornému paprsku různě nakloněny, takže dochází k úplným nebo částečným zákrytům. Také tvary hvězd těsných soustav nebývají kulové, což je působeno vzájemným gravitačním vlivem jedné hvězdy na druhou. Ani fyzikální poměry obíhajících těles nejsou neměnné a často, zvláště u těsných dvojhvězd, dochází k vzájemnému rušivému působení složek na sebe. Proto se setkáváme se značnou růzností v tvarech světelných křivek, které vyjadřují změny jasnosti soustavy s postupujícím časem. V některých případech dochází k nepravidelnostem v průběhu jasnosti a odchylkám ve spektrech, které lze vysvětlit jen změnami fyzikálních podmínek ve hvězdách.

Studium dvojhvězd a zákrytových proměnných hvězd skýtá důležitý prostředek k získávání informací o hvězdných hmotách a oběžných podmínkách. Z dostatečného a přesného pozorovacího materiálu lze usuzovat na relativní rozměry a vzdálenosti složek, lze zkoumat jejich povrchovou jasnost, změny jasnosti k okrajům disků, stupeň zploštění zúčastněných hvězd i naklonění roviny oběžné dráhy. Dostatečně přesně zjištěná světelná křivka nás informuje, jaká část hvězdného disku je v kterém okamžiku druhým tělesem zakryta. Lze dokonce říci, že určité světelné křivce odpovídá zcela určitý hvězdný pár s daným poměrem průměrů a vzdáleností při určitém sklonu oběžné roviny. Ze srovnání doby trvání zákrytů a oběžné doby soustavy určíme rozměry dráhy v jednotkách, daných průměrem některé složky a z tvaru křivky určíme, jaká část některé složky je v době minima zakryta složkou druhou.

Z průběhu světelné křivky mezi minimy můžeme odvodit i stupeň zploštění složek dvojhvězdy. Kdybychom znali radiální rychlosti složek v různých bodech oběžné dráhy (lze určit spektroskopicky), mohli bychom za pomoci Newtonova gravitačního zákona určit i další dynamické elementy zkoumané soustavy.

K dosažení takových výsledků jsou však nutná velmi přesná pozorování, nejlépe fotoelektrickými fotometry, jaká milovníci astronomie při vizuálních odhadech vykonati nemohou. Při studiu zákrytových dvojhvězd však vystupují do popředí otázky, k jejichž řešení amatéři mohou významně přispět.

Složky těsných dvojhvězd se vzájemně postupně rozrušují a mění. Rychlost a stupeň těchto pochodů závisí na vnitřní struktuře hvězd a rušivé vlivy lze i v nejpříznivějších případech jen těžko určovat. Důsledkem vzájemného rušivého působení složek dvojhvězdy, při kterém dochází k pomalým změnám ve hmotách hvězd, jsou postupné změny gravitační přitažlivosti, jež ovlivňují oběžné dráhy složek. U eliptických drah dochází

k pomalému stáčení hlavních os oběžných elips (stáčení přímek apsid), které je možno z pozorování určovat. Stáčení os oběžných elips projevuje se především pomalým posouváním vedlejšího minima mezi minimy hlavními a periodickou změnou hlavní periody.

Pro řadu hvězd bylo stáčení přímek apsid skutečně zjištěno. U zákrytové proměnné *RU Monocerotis* s periodou 3,58 dní posunulo se podružné minimum mezi hlavními minimy za 25 let o 4 hodiny. Hlavní osa oběžné elipsy vykoná úplnou rotaci za tisíc roků. U některých hvězd je doba rotace přímky apsid mnohem kratší. U hvězdy *Y Cygni* činí 47 roků, u hvězdy *GL Carinae* pouze 25 roků.

Při studiu zákrytových proměnných hvězd byly zjištěny také poruchy v pravidelnosti křivek jasnosti, které lze vysvětlit jen přítomností třetího tělesa nebo nepravidelným rozdělením hmoty v soustavě. Jde zpravidla o těsné soustavy s velmi protáhlými hvězdnými složkami a krátkými oběžnými dobami. Jako příklady zákrytových hvězd s opakujícími se změnami periody, které jsou vysvětlovány přítomností třetího tělesa, lze uvést *SW Lacertae*, *RT Persei* a *VW Cephei*. U většího počtu zákrytových proměnných hvězd byly též zjištěny změny periody, pro které dosud není vysvětlení.

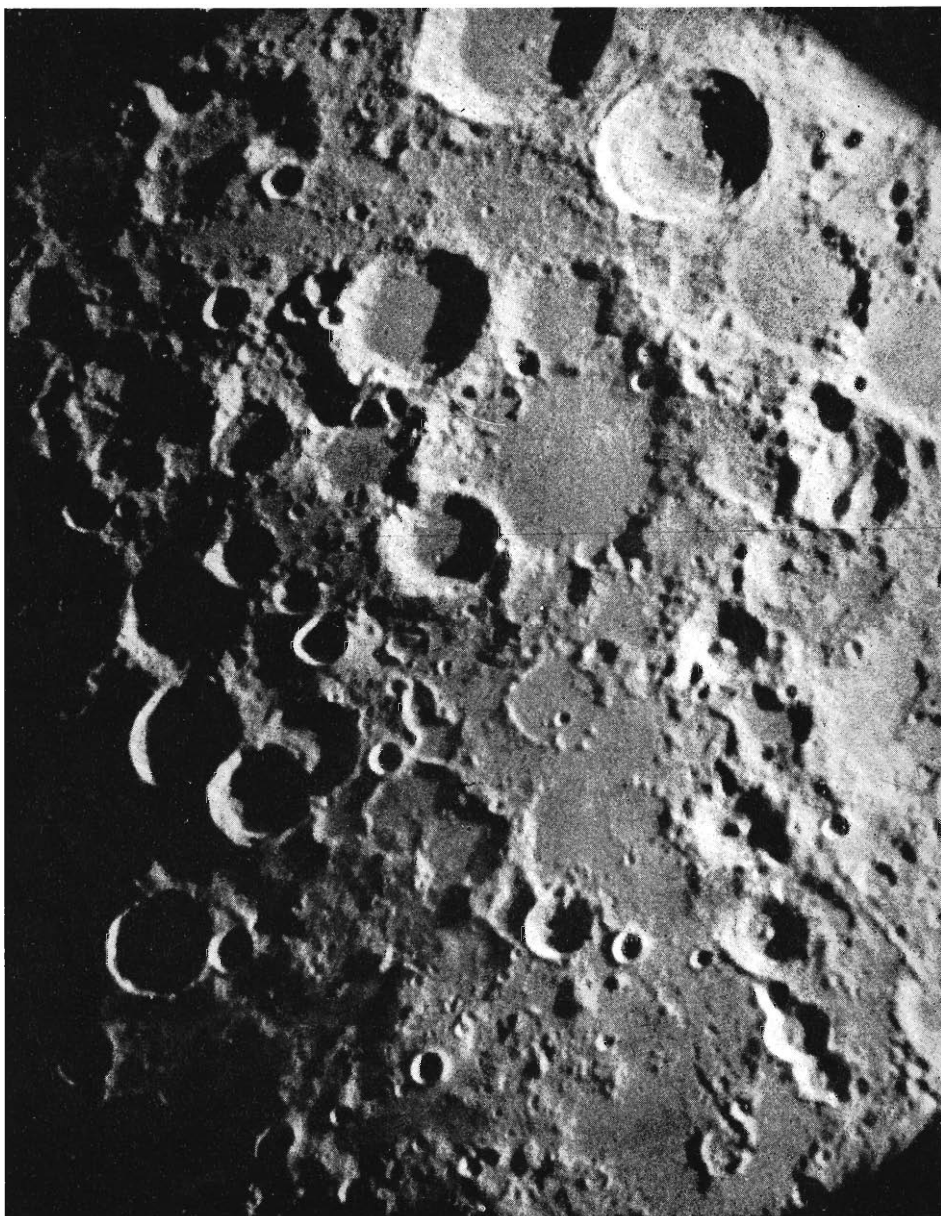
Proto mají velikou cenu pozorování, sledující určení okamžiku minima, při čemž není nutné znát přesné hodnoty jasnosti podél křivky jasnosti ani v jejím minimu. Pozorování je však nutno konat často, aby z mnoha pozorování mohl být okamžik středu zákrytu co nejpřesněji určen.

Když při oběžném pohybu se začne jedna složka dvojhvězdy zasouvat před druhou, začíná pokles jasnosti, který dosahuje vrcholu, když zastínění je největší. Potom se opět jas studované zákrytové dvojhvězdy zvyšuje, aby dosáhl původní hodnoty na konci zákrytu. Křivka světelných změn je souměrná, čehož lze s úspěchem využívat při hodnocení pozorování a určování okamžiku minima.

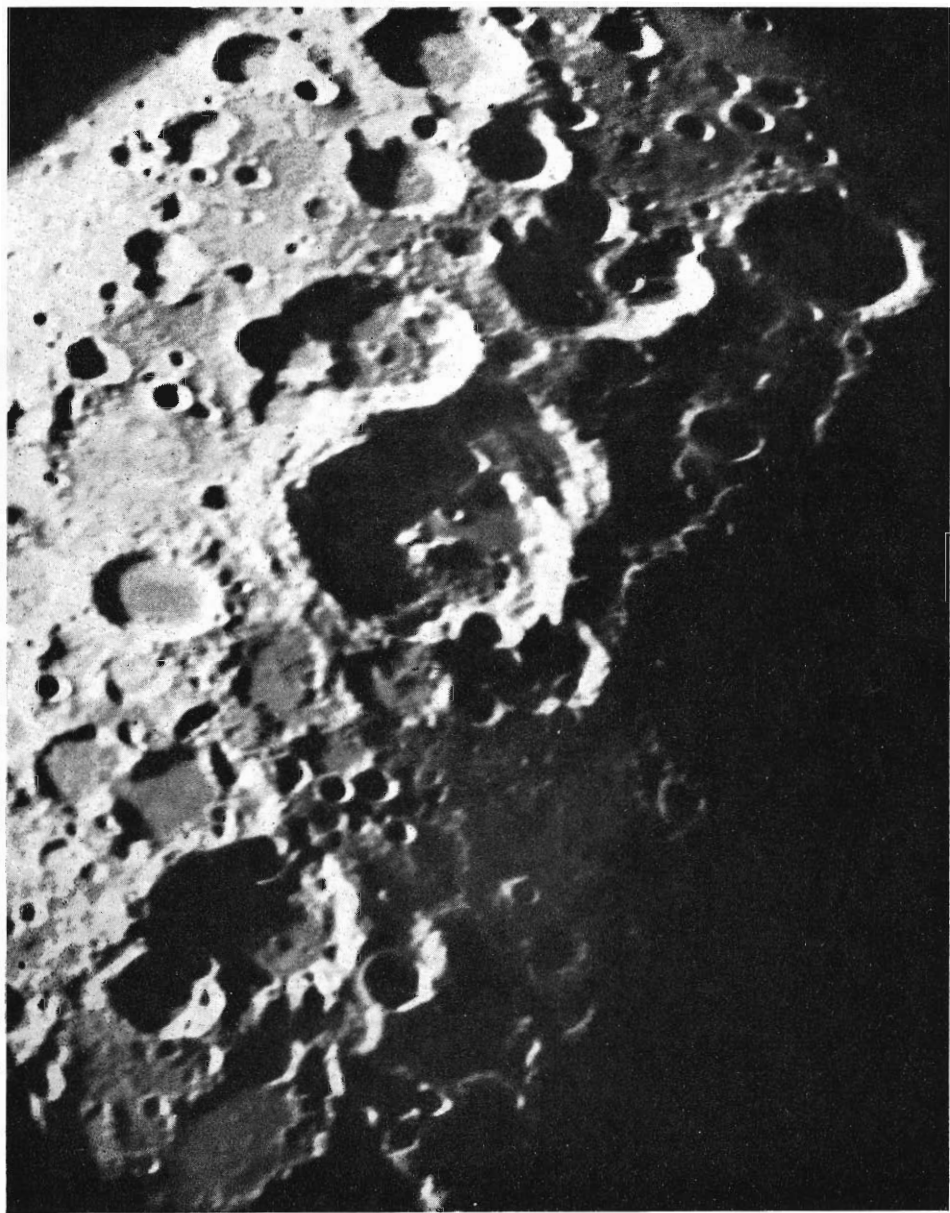
Při vizuálních pozorováních, konaných metodou Nijlandovou-Blažkovou, srovnávají pozorovatelé jasnost proměnné hvězdy a vhodně volenými srovnávacími hvězdami. Zařazují proměnnou hvězdu v určité fázi jasnosti při sestupné i výstupné větvi mezi tytéž dvě hvězdy, takže případné odchylky v odhadech, vzniklé při srovnávání hvězd poněkud rozdílných barev jsou v obou případech stejné.

Pozorování jsou tím zajímavější, že pozorovatel může sledovat během několika málo hodin celý průběh zákrytu a sám může jednoduchým způsobem pozorování zpracovat a přesvědčit se o jeho ceně. Krátkoperiodické zákrytové proměnné typu *W Urse Maioris* nebo *β Lyrae* s poměrně ostrými minimy jsou velmi vhodnými objekty pro častá — pokud možno každodenní — pozorování nevelkými dalekohledy, bez zvláštního nákladného fotometrického vybavení.

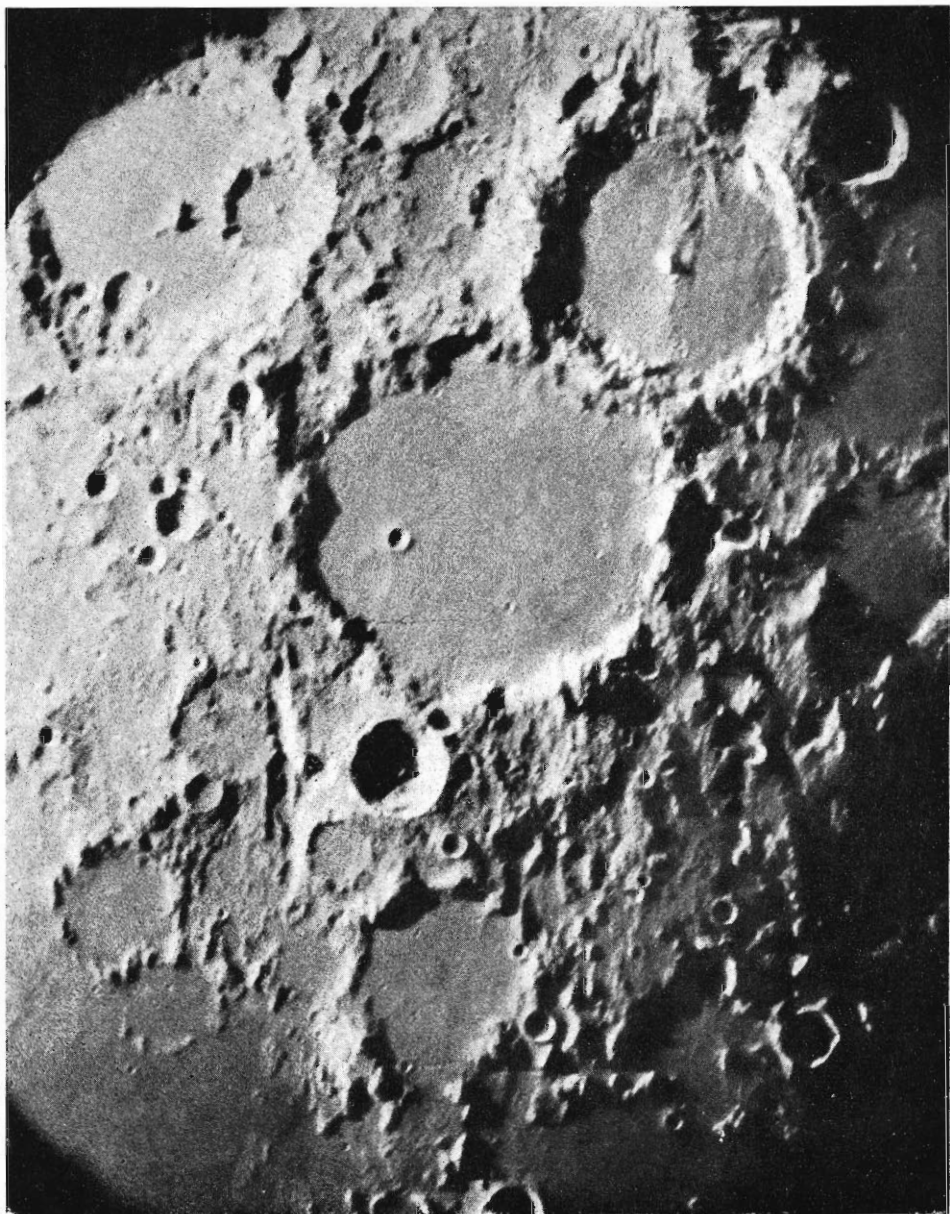
V programu brněnské lidové hvězdárny, která tato pozorování organizuje, jsou hvězdy s rychlými a výraznými změnami jasnosti, jejichž amplituda se pohybuje zpravidla okolo jedné hvězdné třídy. Úspěch pozorování je podmíněn zájmem, trpělivostí a zkušeností, která se získá cvikem. Dobrá pozorování mají vědeckou cenu a lze je ihned publikovat.



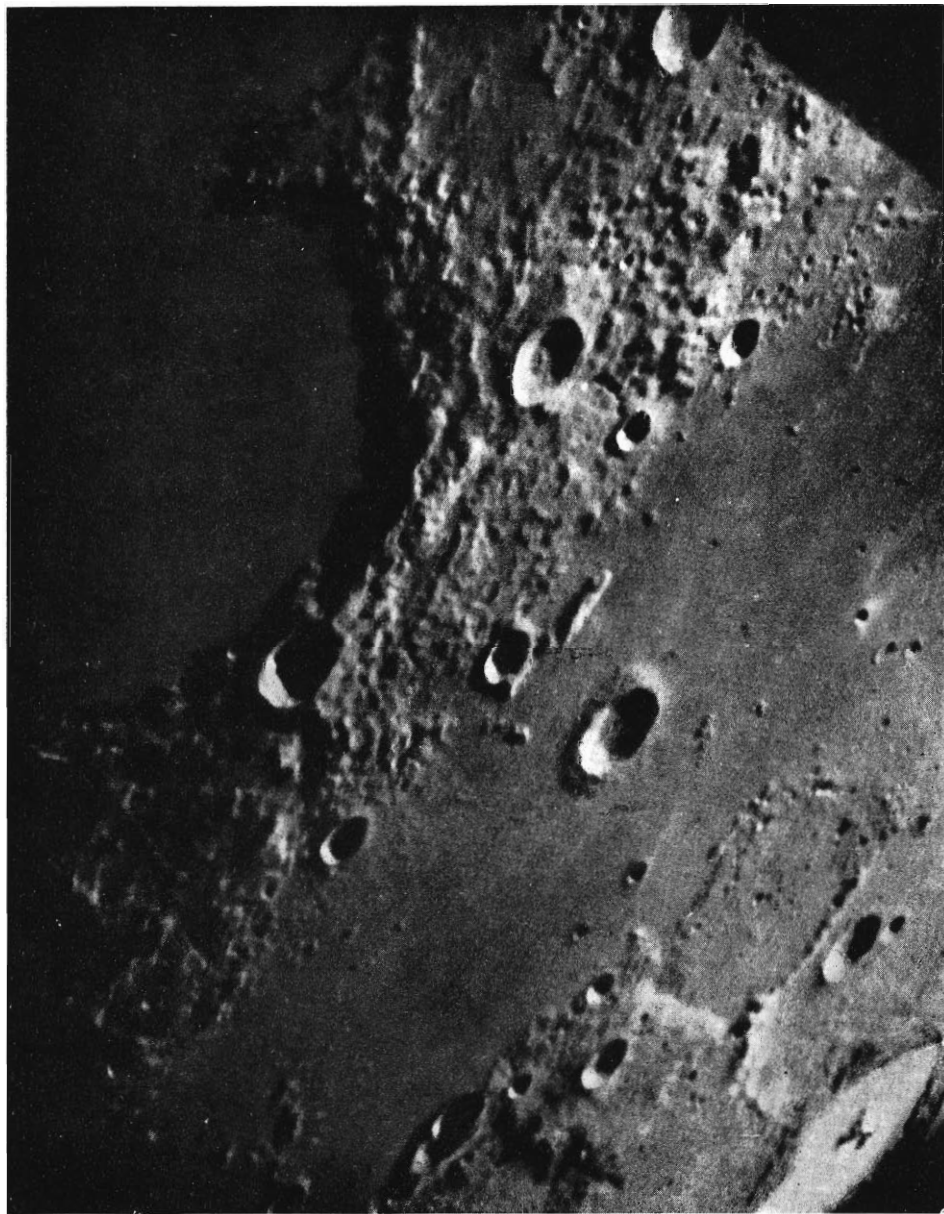
Okolí kráteru Playfair. Snímky měsíčního povrchu v příloze a na obálce byly exponovány pracovníky Manchesterké universitní hvězdárny na horské observatoři na Pic-du-Midi ve francouzských Pyrenejích. Nejmenší viditelné podrobnosti na fotografiích měří méně než 450 metrů



Okolí kráteru Maurolycus



Okolí valové roviny Ptolemaeus



Okolí Sinus Iridium

Otiskujeme mapku okolí zákrytové proměnné hvězdy *SW Lacertae* (viz 3. str. obálky), jejíž časté pozorování je velmi žádoucí. Perioda hlavních i druhotných minim prochází změnami. Ze srovnávání pozorovaných a vypočítaných minim vycházejí rozdíly a nepravidelnost v periodách, které se opakují po 65 letech a jejich poloviční amplituda dosahuje ± 1 hodiny. Brownlee zjistil při fotoelektrických pozorováních mnohé nepravidelnosti v hloubkách minim a pozvolnou změnu barvy hvězdy.

Podle horního náčrtu na mapce zjistí pozorovatel nejprve přibližnou polohu hvězdy, potom postupuje od trojúhelníčku hvězd, označených 8, 10, 12 podle středního náčrtu do bezprostředního okolí hvězdy *SW Lac* a konečně se seznámí přesně s hvězdami pole uvedenými ve spodním obdélníku. Při pozorování zařazuje hvězdu mezi srovnávací hvězdy, označené písmeny *a* až *m*.

Údaje o zákrytové proměnné hvězdě *SW Lac* a o srovnávacích hvězdách:
SW Lac $\alpha_{1960.0} = 22^{\text{h}} 21,8^{\text{m}}$, $\delta_{1960.0} = +37^{\circ} 43'$, typ *W UMa*, perioda 0,320722 dne, maximální jasnost 9,2^m, hlavní minimum 9,95^m, vedlejší minimum 9,85^m.

Jasnosti srovnávacích hvězd:

a = 8,00^m *d* = 8,9^m *g* = 9,27^m *f* = 9,33^m *k* = 9,90^m
b = 8,75^m *h* = 9,20^m *e* = 9,33^m *c* = 9,59^m *m* = 10,35^m

Minima *SW Lacertae* v prosinci 1960 a v lednu 1961:

| Prosinec 1960 | | Leděn 1961 | |
|---------------|------------|------------|------------|
| 1. | 23,30 hod. | 22. | 4,30 hod. |
| 2. | 22,30 hod. | 23. | 3,30 hod. |
| 3. | 22,— hod. | 24. | 2,30 hod. |
| 4. | 21,— hod. | 25. | 1,30 hod. |
| 5. | 4,30 hod. | 26. | 0,30 hod. |
| 6. | 3,30 hod. | 27. | 24,— hod. |
| 7. | 2,30 hod. | 28. | 23,— hod. |
| 8. | 1,30 hod. | 29. | 22,— hod. |
| 9. | 1,— hod. | 30. | 21,— hod. |
| 10. | 23,— hod. | 31. | 20,30 hod. |
| 11. | 22,— hod. | | 19,30 hod. |
| 12. | 21,— hod. | | 18,30 hod. |
| 13. | 20,30 hod. | | 17,30 hod. |
| 14. | 4,— hod. | | 16,— hod. |
| 15. | 3,— hod. | | 15,— hod. |
| 16. | 2,— hod. | | 14,— hod. |
| 17. | 1,— hod. | | 13,— hod. |
| 18. | 0,30 hod. | | 12,— hod. |
| 19. | 23,30 hod. | | 11,— hod. |
| 20. | 22,30 hod. | | 10,— hod. |
| 21. | 21,30 hod. | | 9,— hod. |
| | | | 8,— hod. |
| | | | 7,— hod. |
| | | | 6,— hod. |
| | | | 5,— hod. |
| | | | 4,— hod. |
| | | | 3,— hod. |
| | | | 2,— hod. |
| | | | 1,— hod. |
| | | | 0,— hod. |

Údaje jsou ve středoevropském čase. Doby minima jsou zaokrouhleny na půl hodiny. Hvězdu je nutno sledovat nejméně hodinu před a aspoň hodinu po předpokládaném minimu.

Doporučujeme též pozorování zákrytové proměnné hvězdy *U Cephei*, jejíž mapka i s podrobnou informací byla otištěna v *Říši hvězd* 7/1959 (str. 130). Uvádíme její minima:

Prosinec 1960

Leden 1961

| | | | |
|----------------|----------------|---------------|---------------|
| 5. 20,— hod. | 20. 19,— hod. | 4. 18,— hod. | 17. 5,— hod. |
| 10. 19,30 hod. | 25. 19,— hod. | 9. 18,— hod. | 22. 4,30 hod. |
| 15. 19,30 hod. | 30. 18,30 hod. | 12. 5,30 hod. | 27. 4,— hod. |

Celý zákryt proběhne v 10 hodinách a doba plochého minima trvá téměř 2 hodiny. Při večerních minimech bude možno pozorovat zpravidla jen výstupnou větev, při minimech po půlnoci sestupnou větev. Minima padající do ranních hodin neuvádíme. Na str. 172 letošního ročníku Říše hvězd (9/1960) byla otištěna mapka okolí zákrytové proměnné hvězdy Y Cygni, která má periodu 2,996206 dne a celková doba zákrytu trvá asi 7 hodin. Minima v prosinci 1960 spadají do doby mezi 19. a 20. hodinou a nastávají v těchto dnech: 2., 5., 8., 11., 14., 17., 20., 23., 26. a 29. prosince 1960.

Pozorování zasílejte lidové hvězdárně v Brně na Kraví hoře, která vám též poskytne potřebné informace a rady.

B. I. Vronskij

TAJEMSTVÍ TUNGUSKÉ KATASTROFY

Uplynulo již více než 50 let od pádu Tunguského meteoritu, ale otázka, kam se vlastní meteorit poděl a jaké bylo jeho složení, zůstává stále nejasná. Přes důkladné pátrání se dosud nepodařilo objevit ani jedinou, třeba i nepatrnou částičku hmoty náležející tomuto meteoritu.

V roce 1957 nalezl spolupracovník Výboru pro meteority Akademie věd SSSR A. A. Javněl ve vzorcích půdy přivezených svého času L. A. Kulikem nevelké částičky nikelnatého železa, jejichž složení odpovídalo složení železných meteoritů. Zdálo se, že otázka složení Tunguského meteoritu je konečně vyřešena.

Javnělovy výsledky daly popud k uskutečnění expedice, zorganizované v létě 1958 Výborem pro meteority. Úkolem expedice bylo provedení analýzy obsahu kovových částic v půdě v oblasti pádu meteoritu. Avšak v žádném z velkého počtu vzorků půdy, vzatých v různých částech oblasti, se nepodařilo objevit ani jedinou částičku nikelnatého železa.

Výsledky expedice z roku 1958 ukázaly, že Tunguský meteorit nebyl železný, ale že měl jiné složení. Pokud jde o měření Javnělova, je nutno vzít v úvahu, že své výzkumy prováděl v téže místnosti, kde se po řadu let všestranně zkoumaly četné vzorky Sichote-Alinského železného meteoritu. Tyto vzorky byly mimo jiné podrobeny i mechanickému zpracování, čímž se vytvořilo velké množství jemného prachu, který se pravděpodobně dostal i do materiálu zkoumaného Javnělem a skreslil tak výsledky měření. (V současné době se ve Výboru pro meteority provádějí dodatečně výzkumy k objasnění skutečného složení vzorků sebraných L. A. Kulikem.) V době letní expedice v roce 1959 se autor spolu se studentem Irkutského zemědělského institutu V. I. Petrovem pokusil ověřit tvrzení biologa K. D. Jankovského o tom, že v letech 1929—1930 nalezl v oblasti centrální kotliny kamennou hroudou podobající se meteoritu. Bohužel, tento záhadný

kámen se nám nepodařilo nalézt, protože Jankovskij za 30 let úplně zapomněl přesné místo kamene.

Vedle naší nevelké skupiny pracovaly v létě 1959 v oblasti pádu Tunguského meteoritu ještě tři samostatné skupiny. Ze čtyř skupin pracujících v roce 1959 v oblasti pádu Tunguského meteoritu jedna, tvořená A. V. Zolotovem a I. G. Djadkinem, strávila tam celé tři dny a zjistila, že stromy zde byly ožehnuty zářením a z charakteru jejich zuhelnatění „stanovila“ výšku jaderného výbuchu (5 km).

Pokud se týče radioaktivity, skupina pracující pod vedením inženýra a lékaře Tomského lékařského institutu G. F. Plechanova objevila v centrální části kotliny zvýšenou radioaktivitu beta-částic ve vrchních vrstvách půdy. Současně je nutno poznamenat, že podle pozorování skupiny, kterou vedl B. P. Smirnov, jsou základní magmatické horniny, proniklé na povrch, čedičové výlevy, v oblasti jimi zkoumané, charakterizovány přirozenou zvýšenou radioaktivitou. Tyto magmatické horniny vytvářejí scenérii nevysokých hor, lemujících kotlinu.

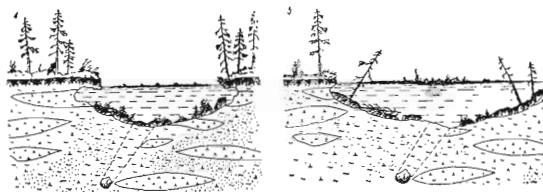
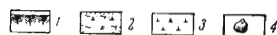
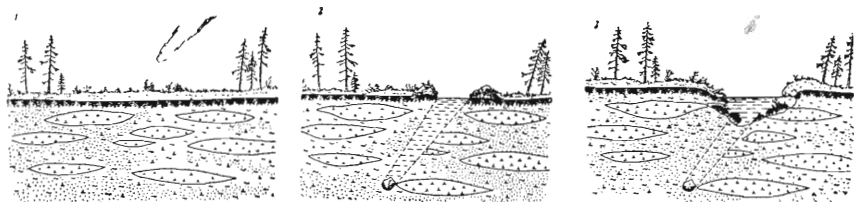
Naše pozorování plně vyvracejí domněnku o náhlém ožehnutí zářením. Všude v oblasti pádu meteoritu a v pásu vyvráceného lesa jsme pozorovali výrazné stopy po postupujícím požáru, v důsledku něhož byly ožehnuty nejen kmeny a větve, ale i vyvrácené kořeny stromů.

Hlavním svědectvím dokonale vylučujícím předpoklad o ožehnutí zářením v důsledku jaderného výbuchu je objevení dvojčet modřínů v oblasti Južnovo Bolota, jež výrazně svými rozměry vynikají nad jinými řídcy zde rostoucími stromy. Jeden z těchto modřínů jsme porazili. Jeho letokruhy ukázaly, že jeho stáří je 104 let. Stáří jiných stromů v Južnom Bolotě nepřevyšuje 25—30 let. Modříny byly v epicentru předpokládaného „jaderného výbuchu“, kde teplota měla dosáhnout svého maxima. A zatím jde o zdravé, zcela normální stromy bez jakýchkoliv stop ožehnutí.

Postupující požár, řádící v oblasti pádu meteoritu a ničící v jeho okolí rostlinstvo, nemohl zasáhnout tyto stromy-dvojčata, ježto rostly odděleně, daleko od břehu, uprostřed mokré bažiny. Existence těchto stromů vyvrací domněnku o tom, že Južnoje Boloto se vytvořilo jako výsledek katastrofy, která nastala v této oblasti v roce 1908. Je pravděpodobné, že při podrobnějších průzkumech Južnovo Bolota bude možno najít další živé „svědky“ pádu Tunguského meteoritu.

Zastánci hypotézy jaderného výbuchu, vyvracející verzi o pádu meteoritu, říkají: „... a kde jsou jeho stopy, vždyť nebyly nikde objeveny!“ Je tomu skutečně tak? Vždyť již L. A. Kulik upozornil na četné prohlubně v rozbahněných plochách Velké Kotliny. Jejich počet a hlavně tvar, často jako pravidelný kruh, byl tak svérázný, že Kulik vůbec nepochyboval o jejich meteorickém původu. Předpokládal, že každá taková plochá trychtýřovitá prohlubeň v rozsáhlých rašelinových oblastech se vytvořila v důsledku pádu meteorické hmoty, rozměry odpovídající rozměrům trychtýře.

V rozmezí jednoho z nich, Suslůvského trychtýře, provedl velké a obtížné práce, jako vysušování půdy, vrty, magnetometrické a jiné výzkumy, marně se snaže nalézt v hloubce „pohřbený“ velký kus meteorického železa.



ny nasycené ledem, 3 — ledové „čochky“, 4 — úlomek meteoritu

Schema vývoje krasového trychtýře tepelného původu, vytvořeného pádem úlomku meteoritu (v průřezu): na obr. značí 1 — rašelinný příkrov, 2 — písečno-jílové horniny nasycené ledem, 3 — ledové „čochky“, 4 — úlomek meteoritu

Toto pátrání však nebylo korunováno úspěchem a Kulik tak dospěl k závěru, že hlavní část obrovského železného meteoritu spadla do oblasti Južnovo Bolota, kde leží v hloubce uprostřed močálu a jilu.

Poté co bylo zjištěno, že tyto trychtýře se vytvářely v důsledku rozmrzávání věčně zmrzlé půdy (krasové útvary tepelného původu), zájem o ně zmizel a badatelé přestali na ně obracet svou pozornost, možná neoprávněně. Pohlédneme-li na letecké snímky tohoto území, ležícího mezi řekami Čambe a Kimču, zjistíme, že jsou zde široce rozložena obrovská močálovitá prostranství, rašelinové bažiny. Přitom jenom v oblasti Velké Kotliny, tj. v oblasti předpokládaného pádu Tunguského meteoritu, je značný počet podobných krasových útvarů tepelného původu, zatím co v jiných oblastech se nacházejí jen v silně omezeném množství

Co je to krasový trychtýř tepelného původu? Kde a za jakých podmínek se tvoří? Jak je známo, kras tepelného původu vzniká v oblastech věčného mrazu, na místech, tvořených nánosy písečně jílového složení, obohacených vločkami ledu. Tvoří se na místech, kde dochází k porušení rašelinového nebo mechového příkrovu, kryjícího tyto nánosy a chránícího je před vlivem vyšších teplot v letním období. Porušení tohoto izolujícího příkrovu vede k rozmrzávání nánosů nasycených ledem, k sesutí bočných stěn a k postupnému rozvoji procesu rozmrzávání. Tam, kde je mohutnost izolující vrstvy nevelká, popudem k tvoreni krasu tepelného původu může být náhodné porušení rašelinového příkrovu, např. pádu stromu s vyvráceným kořenem.

Roku 1959 autor určoval mohutnost rašelinového příkrovu v oblasti Severnovo Bolota, kde je nejvíce těchto krasových útvarů tepelného původu. V průměru je její tloušťka větší než 1,0 metru, někde však dosahuje až

2 metry. Jen kolem Suslovského trychtýře, kde během dlouhé doby docházelo k slehávání rašelínového příkrovu pracujícími zde účastníky Kulikovy expedice, je jeho mohutnost jen 0,8 metru.

Pozorování také ukazují, že rozmrzávání rašelínového příkrovu dosahuje maximální hloubky 0,5—0,6 metru (koncem srpna dosahuje kolem 0,5—0,4 metru). Do této hloubky sahá také systém kořenů stromů, rostoucích pořádku v rozmezí těchto rašelinných bažin.

Vyvrácené a padlé stromy tedy nemohly porušit rašelinnou podložku a obnažit hlouběji uložené ledem pokryté horniny, tj. vytvořit podmínky pro vznik krasu tepelného původu. Nemohly to způsobit ani požáry v tajze, protože v hloubce 10 cm pod povrchem je rozmrzlá rašelinná hmota nasycena vodou jako houba. Jak tedy vysvětlit početné rozšíření krasových útvarů tepelného původu na tak omezené ploše kolem předpokládaného pádu meteoritu?

Nabízí se přirozený závěr, že popudem k hromadnému vytvoření krasových útvarů tepelného původu v této oblasti byl pád četných úlomků meteoritu, jež prorazily mohutnou rašelinnou podložku a prosáklly hluboko do země, čímž obnažily jílové nánosy nasycené ledem. Přitom rozměry nevelký úlomek meteoritu mohl v procesu vytváření krasu tepelného původu vytvořit krasový trychtýř, neodpovídající jeho rozměrům.

Z tohoto hlediska se stává plně vysvětlitelnou přítomnost pařezu stromu v Suslovském trychtýři, jež vyvolalo takový podiv účastníků expedice z roku 1929—1930. Kulik intuitivně cítil souvislost těchto trychtýřovitých prohlubní s pádem meteorických těles. Uvažoval však tento vztah staticky, předpokládaje, že velikost trychtýře musí odpovídat hmotě dopadlého meteoritu, jenž byl podle jeho názoru železný.

Problém Tunguského meteoritu je složitý a jeho řešení vyžaduje vytrvalou práci různých specialistů přímo v terénu. Zájezdy některých iniciativních skupin pracovníků by měly vést k následování. Ne vždy ovšem přinesou užitek. Stačí, aby v oblasti Kulikovy základny vznikl požár tajgy, aby byly úplně zničeny stopy tohoto výjimečného, dosud ještě v mnohém nezkoumaného jevu.

Bude nezbytné, aby Výbor pro meteority přistoupil k zorganizování komplexní expedice pro všestranné a detailní studium okolností pádu Tunguského meteoritu, jehož stopy se rok od roku stávají méně a méně zřetelnými.

(Příroda 3/1960; překlad Z. Sekanina)

Co nového v astronomii

RÁDIOASTRONOMIE V HOLANDSKU

K programu velkého rádioteleskopu v Dwingeloo v Holandsku patří v současné době určování přesné hodnoty rychlosti galaktické rotace ve vzdálenosti 3,5 až 6 kpc od galactic-

kého středu a přesnější rozlišení spirálních ramen, studium vztahu mezi tmavými oblaky a zářením na vlně 21 cm v souhvězdí Oriona, studium jednotlivých oblaků v oblasti Persea

(kde byly takové oblaky nalezeny ve vzdálenosti 1000pc od galaktické roviny) a studium rozložení hustoty a rotace v mimogalaktických mlhovinách, z nichž byly dosud zkoumány *M 31*, *M 33*, *M 101*, *M 81*, *IC 1613*, *NGC 6822* a *NGC 4236*. Pro objekty *M 33* a *M 101* byl určen celkový obsah vodíku a celková hmota. Pro *M 33* vychází celkový obsah vodíku rovný 10^9 slunečních hmot a celková hmota

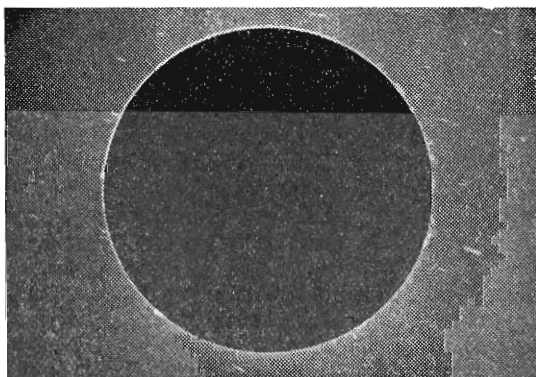
18.10^9 slunečních hmot, pro *M 101* pak celkový obsah vodíku $3,10^9$ slunečních hmot a celková hmota 140.10^9 slunečních hmot. Přitom bylo zjištěno, že nepravidelné galaxie obsahují mnohem více vodíku než galaxie pravidelných typů. Pokud jde o Galaxii, bylo zjištěno měřením spojitého záření na vlnové délce 22 cm, že celková hmota ionizovaného vodíku je asi 4.10^7 slunečních hmot. A. N.

NEOBVYKLÉ POZOROVÁNÍ KORONOGRAFEM

Dne 16. 8. 1960 poutal návštěvníky Lidové hvězdárny v Praze pohled koronografem. Toho dne nebyly protuberance výrazné, ale ostatní zorné pole přeplněno rychle se pohybujícími zářícími body (obr. 1). Byla to semena bříz, která byla unášena silným větrem krajinou. Za pět pozorovacích hodin proletělo zorným polem koro-

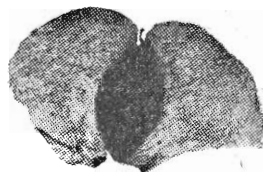
nografu několik miliónů kusů. Semínko břízy v rozměru 3—4 mm je opatřeno dvěma polopřehlednými křídélky (obr. 2), která se proti Slunci lesknou a stávají se v koronografu velmi nápadným zjevem. Fotografie svědčí o intenzitě reflexů, když i po projití tmavým monochromátorem postačila expozice 1/25 sek. k jejich záznamu. Vzhledem k rychlému pohybu jsou obrazy roztaženy v čárky nestejně délky a ostrosti, vlivem jejich rozdílné vzdálenosti od objektivu koronografu.

J. Klepešta



◀ Obr. 1

Obr. 2 ▼



SVÍTIVOST A PROSTOROVÉ ROZLOŽENÍ JASNĚJŠÍCH EMISNÍCH HVĚZD TYPU B

Hvězdy spektrálního typu *Be* tvoří velmi snadno zjistitelnou skupinu hvězd raných spektrálních typů a již i velmi slabé hvězdy tohoto typu mohou být snadno identifikovány na základě emisních čar $H\alpha$ na snímcích, pořízených objektivním hranolem. Poněvadž tyto hvězdy mají

značnou svítivost, mají značný význam pro studium struktury Galaxie. Rozdělujeme je do dvou skupin: skupiny hvězd velmi značné svítivosti (nadobří, hvězdy spektrálních tříd *MK Ia, Ib*) a skupiny hvězd menší svítivosti (třída *MK III—V*). Druhá skupina byla podrobně fotometricky

studována Mendozou, který pro téměř všechny hvězdy spektrálního typu *Be*, obsažené v mountwilsonském katalogu, ležící severně od deklinace $\delta = -20^\circ$ a jasnější než 8,6^m stanovil přesnou spektrální klasifikaci podle systému *MK* a provedl fotoelektrická pozorování v oboru ultrafialovém, modrém a fialovém. Celkem průstudoval Mendoza 182 těchto hvězd a zjistil, že tři z nich patří k asociaci Štír—Centaur a odvodil pro hvězdy spektrálních typů *B1e—B2e* absolutní velikost $M = -3,6^m$. Stejně výsledky získal Mendoza studiem jedné hvězdy typu *B1e* z asociace v Orionu a skupiny hvězd typu *B1e* z hvězdokupy χ a h Persei. Poněvadž roz-

ptyl kolem střední hodnoty svítivosti je u těchto hvězd nepatrný, jsou dobrou pomůckou ke studiu struktury Galaxie. Skutečně také prostorové rozložení hvězd typů *B1e—B2,5e* vykazuje dobrou shodu s rozložením *O*-asociací, jak je uvádějí Morgan, Whitford a Code. Podle teorie hvězdného vývoje na základě barvy a svítivosti lze přijmout pro stáří těchto hvězd hodnotu asi 30 miliónů let, tj. podstatně větší než u asociací typu *O*. Při střední rychlosti 5 až 10 km/s se mohly tyto hvězdy vzdálit z místa svého vzniku (jak se zdá, právě v asociacích typu *O*) do vzdálenosti až 200 pc.

A. N.

OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNALŮ V ŘÍJNU 1960

OMA 50 kHz, 20h; *OMA* 2500 kHz, 20h; *Praha I* 638 kHz, 12h SEČ
(*NM* — neměřeno, *NV* — nevysíláno)

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------|-----------|-----------|-----------|------|-----------|-----------|------|-----------|-----------|------|
| <i>Den</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| <i>OMA 50</i> | 0080 | 0078 | 0090 | 0088 | 0091 | 0094 | 0098 | 0098 | <i>NV</i> | 0096 | |
| <i>OMA 2500</i> | 0060 | 0062 | 0063 | 0066 | 0068 | 0071 | 0073 | 0072 | 0071 | 0070 | |
| <i>Praha I</i> | 0068 | <i>NV</i> | 0071 | 0069 | 0076 | 0079 | 0091 | 0073 | <i>NV</i> | <i>NM</i> | |
| <i>Den</i> | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| <i>OMA 50</i> | 0095 | 0097 | 0096 | 0100 | 0102 | 0101 | 0107 | 0103 | 0114 | 0109 | |
| <i>OMA 2500</i> | 0070 | 0069 | 0072 | 0076 | 0078 | 0081 | 0084 | 0084 | 0085 | 0086 | |
| <i>Praha I</i> | 0075 | 0077 | 0081 | <i>NM</i> | 0086 | <i>NV</i> | <i>NM</i> | 0092 | 0093 | 0093 | |
| <i>Den</i> | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| <i>OMA 50</i> | 0108 | 0101 | 0107 | 0110 | 0117 | 0114 | 0120 | 0115 | 0117 | 0120 | 0124 |
| <i>OMA 2500</i> | 0086 | 0086 | 0089 | 0090 | 0092 | 0094 | 0095 | 0095 | 0095 | 0095 | 0094 |
| <i>Praha I</i> | 0090 | <i>NM</i> | <i>NV</i> | 0098 | 0100 | 0102 | 0103 | 0103 | <i>NM</i> | <i>NV</i> | 0102 |

V. Ptáček

ZMĚNA POLARITY MAGNETICKÉHO POLE SLUNCE

Na sluneční observatoři v Pasadeně, USA, je od r. 1952 pravidelně měřeno magnetické pole Slunce na pólech magnetografem, navrženým H. W. Babcockem. Tento přístroj umožňuje plynulý magnetický průzkum Slunce. V prvních letech těchto pozorování bylo zjištěno na severním pólu Slunce pozitivní magnetické pole a na jižním pólu negativní (tedy obrácená polarita, než na Zemi), a to o intenzitě řádově 1 Gaussu. Na jaře

roku 1957 změnilo se znaménko polaritý jižního pólu, přičemž však polarita severního pólu zůstala nezměněna, tj. kladná. Teprve v listopadu 1958 nabyla poměrně náhle záporných hodnot, takže nyní je magnetické pole Slunce shodné s magnetickým polem Země, pokud jde o polaritu. Zajímavým a neočekávaným úkazem bylo, že po dobu asi jeden a půl roku měly oba sluneční póly stejnou pola-

ritu, neboť oba sluneční póly byly vlastně magnetickými severními póly. Právě do té doby spadalo maximum nynějšího cyklu sluneční akti-

vity, které bylo velmi vysoké. Lze se domnívat, že je zde určitá souvislost mezi oběma úkazy, kterou bude třeba v budoucnu vysvětlit. A. N.

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

DESET LET PRÁCE ASTRONOMICKÉHO KROUŽKU V LOUNECH

Astronomický kroužek při jedenáctileté střední škole v Lounech oslavil letos deset let trvání. Soudruzi z kroužku neposlali o tomto svém jubileu do Říše hvězd ani řádku. A přece by mohli psát o stovkách pracovních schůzek kroužku, o desítkách přednášek ve škole i mimo školu, v rámci činnosti Čs. společnosti pro šíření politických a vědeckých znalostí i mimo tento rámec. O desítkách besed u dalekohledu ve městech i na vesnicích Severočeského kraje, ve školách, v závodech i v JZD. Mohli by psát o cyklech přednášek pro členy kroužku i o kursech vyšší matematiky. Mohli by se pochlubit odbornou prací v sekci sluneční, technické, fotografické i meteorologické, výsledky při pozorování zatmění Slunce i Měsíce a sledování komety Arend-Roland.

Čím by se však zvláště mohli pochlubit, to byly jejich čtyři velké astronomické výstavy (1953, 1955, 1958 a 1960). Pracovali na nich vždy celé kolektivy. Tak na letošní výstavě se podílelo všech 45 členů kroužku. Chlapci dělali rámy, stojany, modely rakety a družic, zvětšeniny fotografií. Děvčata zhotovila kresby, grafy, nápisy, rozmístila a nalepila fotografie,

provedla nátěry, vystřihovala písmena, připravila a provedla výzdobu. Jiná skupina obstarala materiál, zvláště hobru, rolovaný papír a plakáty. Rozmnožila seznam exponátů a průvodce po výstavě.

Přípravné práce trvaly tři měsíce. Pracovalo se po celé večery, celé neděle. Na výstavě bylo 24 panelů rozměrů 2,45 × 1,25 m zasazených do hloubkových rámtů, dále modely raket a družic, nástěnné obrazy a grafy. Výstava měla tři části. Prvá část obsahovala pohled do vesmíru (Měsíc, Slunce, planety, komety (viz obr.)). dalekohledy, hvězdárny, galaxie). Druhá část byla věnována vývoji na Zemi, třetí část vývoji astronautiky a úspěchům sovětské vědy a techniky. Byla umístěna v sále Fučíkova divadla a v přílehlých chodbách. V průčelí divadla byl zavěšen 9 m velký model rakety, který byl ve večerních hodinách osvětlován reflektory. Výstava byla otevřena po tři týdny a členové kroužku zde podávali odborný výklad. Navštívilo ji 1200 osob. Přípravné práce nafilmovala pražská televize a film si vyžádala i televize moskevská.

Jubileum práce kroužku oslavili soudruzi vkusnou publikací, do které přispělo 14 současných i bývalých členů velmi zajímavými vzpomínkami a úvahami. O historii kroužku napsal do publikace profesor Karel Šimůnek, který po celou dobu kroužku pomáhá a bdí nad jeho činností. Právem si za to zasloužil velkou oddanost a lásku členů kroužku. Přejeme prof. Šimůnkovi i kroužku mnoho dalších radostných úspěchů a upřímně k jubileu blahopřejeme.

Kadavý



Nové knihy a publikace

Bulletin čs. astronomických ústavů, roč. 11, číslo 5, obsahuje tyto vědecké práce našich astronomů: Z. Švestka: Vodíkové spektrum erupce z 30. července 1958 — L. Fritzová: Poznámka k asymetrii čar ve spektrech erupcí — M. Plavec, Z. Pěkný a M. Smetanová: Problém změn period rozdělených soustav zákrytových proměnných hvězd — M. Plavec: Vliv precese a nutace na periodu zákrytových proměnných hvězd — R. Bajcár: O fotometrii hvězd na reprodukcích fotografického atlasu palomarské hvězdárny — M. Vocel: Dopad Lunika II na Měsíc — M. Antal: Zákryty hvězd Měsícem pozorované na hvězdárně na Skalnatém Plese v druhé polovině roku 1959. Práce jsou psány anglicky a rusky.

B. Valníček: *Malá astronomická praxe*. Mladá fronta, Praha 1960, 103 str., 52 obr. v textu, 2 přílohy, brož. Kčs 4,70. — Tato malá brožurka je úvodní literaturou pro všechny zájemce o astronomii, kteří se nechtějí omezit jen na četbu populárních knížek, ale snaží se pokusit o amatérskou astronomickou práci. Těmto zájemcům usnadní jejich amatérské začátky, neboť jim poskytne informace o nejdůležitějších optických součástech dalekohledu, jakož i přímo návod na postavení jednoduchého a levného,

přítom však poměrně výkonného amatérského dalekohledu i s potřebnou montáží. Poněvadž takto zhotovený dalekohled nemá zahálet, ale má sloužit k pozorování, objasňuje pak autor metody pozorování jednotlivých druhů objektů na obloze a seznamuje zájemce s nejdůležitějšími objekty a typickými souhvězdími pomocí jednoduché otáčivé mapky, kterou si mohou podle autorova návodu čtenáři sami zhotovit. Aby rozšířil možnosti práce začínajícího amatéra, popisuje pak dr. Valníček zhotovení jednoduchého přístroje pro fotografování hvězdné oblohy, kterým je možno při troše trpělivosti a cviku získat delší expozici i bodové obrazy hvězd. V závěru brožury se čtenář seznamuje se slunečními hodinami a významem časomíry pro amatérskou praxi, jakož i s pokyny pro pozorování umělých družic Země. Velký počet grafů a schémat, kterými je autorův výklad doplněn, usnadní konstrukci pomůcek v brožuře popisovaných. Tato útlá knížka je vhodná především pro mladé adepty amatérské astronomie, kterým přiblíží zajímavou a užitečnou práci astronoma amatéra; je třeba doufat, že její vydání, které je záslužným činem nakladatelství Mladá fronta, získá pro vážnou amatérskou práci na poli astronomie další mladé zájemce. A. N.

Úkazy na obloze v lednu

Slunce vychází počátkem ledna v 7h59m, zapadá v 16h9m, koncem měsíce vychází v 7h36m a zapadá v 16h52m. Za leden se den prodlouží o 66 minut, výška Slunce nad obzorem se zvětší o 5,5°. Astronomická noc trvá počátkem ledna od 18h7m do 6h0m, koncem měsíce od 18h44m do 5h54m; v té době je Slunce níže než 18° pod obzorem. Dne 2. ledna je Země v při-

sluní; v té době je od něho vzdálena 147 miliónů km.

Měsíc je 2. ledna v úplňku, 10. ledna v poslední čtvrti, 16. ledna v novu, 23. ledna v první čtvrti a 31. ledna opět v úplňku. V odzemi je dne 3. a 30. ledna, v přizemí 17. ledna. V lednu nastane šest zákrytů hvězd Měsícem, avšak žádná hvězda není jasnější než 5. hv. vel.; podrobnosti jsou uvedeny ve Hvězdářské ročence 1961.

Merkur je koncem měsíce večer na západní obloze; jeho jasnost bude $-0,9m$. Dne 31. ledna zapadá v 18h 18m, tedy asi $1\frac{1}{2}$ hod. po západu Slunce. *Venuše* je večer na západní obloze. Její jasnost je asi $-4m$ a je osvětlena zhruba polovina jejího kotoučku; zdánlivý průměr planety měří $18''-25''$. Počátkem měsíce zapadá ve 20h2m, koncem měsíce ve 21h13m. V největší úhlové výchylce od Slunce je 29. ledna (47°). Dne 20. ledna je v konjunkci s Měsícem, v 6h je geocentrická úhlová vzdálenost obou těles $0,6^\circ$.

Mars je v lednu nad obzorem po celou noc, neboť 30. prosince 1960 nastává opozice této planety se Sluncem. Má vysokou deklinaci $+27^\circ$, počátkem měsíce kulminuje krátce před půlnocí, koncem ledna po 21 hod. Je proto ve velmi výhodné poloze k pozorování. Průměr jeho kotoučku je však menší než při minulých opozicích, dosahuje asi $14''$. Počátkem ledna je Mars vzdálen od Země asi 92, koncem měsíce asi 110 miliónů km. Planetu nalezneme v souhvězdí Blíženců. Ve dnech 1. a 28. ledna je v konjunkci s Měsícem; Měsíc je vždy asi 8 \times jižněji než Mars.

Jupiter je v lednu nepozorovatelný, protože je 5. I. v konjunkci se Sluncem. *Saturn* je rovněž nepozorovatelný, neboť konjunkce této planety se Sluncem nastává 11. ledna. *Uran* je v souhvězdí Lva a je na obloze po celou noc. *Neptun* je v souhvězdí Vah a vychází ráno. Obě planety nalezneme podle orientačních mapek v Hvězdářské ročenice 1961.

Meteory. Dne 3. ledna nastává maximum činnosti Drakonid (Kvadrantid), 16. ledna maximum činnosti Cygnid. J. B.

O B S A H

Z. Kopal: O původu měsíčních kráterů — O. Obůrka: Zákrytové proměnné hvězdy — B. I. Vronskij: Tajemství Tunguské katastrofy — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v lednu

СО Д Е Р Ж А Н И Е

З. Копал: К вопросу возникновения кратеров Месяца — О. Обурка: Затменные переменные звезды — Б. И. Вронский: Тайна Тунгусской катастрофы — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Явления на небе в январе

C O N T E N T S

Z. Kopal: About the Origine of Lunar Craters — O. Obůrka: Eclipsing Variable Stars — B. I. Vronsky: The Mystery about the Tungus Catastrophe — News in Astronomy — From the Popular Observations and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in January

Říší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (ved. red.), Jiří Bouška (výk. red.), V. Benda, Zđ. Ceplecha, Fr. Kadavý, M. Kopecký, L. Landová-Štychová, B. Maleček, O. Obůrka, Zđ. Plavcová, J. Štohl; techn. red. D. Hrochová. Vydává min. školství a kultury v nakl. Orbis n. p., Praha 2, Stalínova 46. Tiskne Knihtisk n. p., závod 2, Praha 2, Slezská 13. Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Praha 5-Smichov, Švédská 8, tel. 403-95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. Toto číslo bylo dáno do tisku 1. listopadu, vyšlo 3. prosince 1960. A-08*01458

ŘÍŠE HVĚZD

POPULÁRNĚ VĚDECKÝ ASTRONOMICKÝ
ČASOPIS

ROČNÍK 41

1960

NAKLADATELSTVÍ ORBIS, N. P., PRAHA

Řídila redakční rada:

*Prof. dr. Josef M. Mohr (vedoucí redaktor), dr. Jiří Bouška (výkonný redaktor), Vilém Benda, Zdeněk Ceplecha, C. Sc., Viera Hulinská, prom. filozofka, František Kadavý, dr. Miloslav Kopecký, C. Sc., Luisa Landová-Štychová, nositelka Řádu práce, inž. Bohumil Maleček, dr. Oto Obůrka, inž. Zdenka Plavcová, C. Sc., Ján Štohl, prom. fyzik; technická redaktorka
Drahomíra Hrochová.*

OBSAH

1. ČLÁNKY

| | |
|--|-----|
| <i>K. Beneš</i> : Měsíční terrae a některé jejich morfologické typy | 153 |
| — Pokus o výklad geologické stavby jihozápadní části moře Deštů | 213 |
| <i>J. Bouška</i> : Kometa Burnham 1959k | 121 |
| — Nové úspěchy astronautiky | 188 |
| — Zemský stín při měsíčním zatmění dne 24. 3. 1959 | 50 |
| <i>V. Bumba</i> : Nová teoretická pomůcka astrofyziky: hydromagnetika | 122 |
| <i>Z. Ceplecha</i> : Meteory se srážejí se Zemí | 105 |
| <i>J. Grygar</i> : Symbiotické hvězdy | 108 |
| <i>B. Hacar</i> : Efemeridy zákrytových hvězd Krakovské hvězdárny | 167 |
| <i>J. Halenka</i> : Heliogeofyzikální skupina GÚ ČSAV | 71 |
| <i>K. Hermann-Otavský</i> : Podmínky rozlišení v astronomické fotografii | 29 |
| <i>F. Kadavý</i> : Rozvoj lidové astronomie v osvobozeném Československu | 81 |
| <i>L. Kohoutek</i> : Vzdálenosti planetárních mlhovin | 201 |
| <i>Z. Kopal</i> : O původu měsíčních kráterů | 225 |
| <i>M. Kopecký</i> : O experimentálním důkazu zákona všeobecné gravitace | 46 |
| —, <i>J. Rajchl</i> : Je vesmír konečný? | 185 |
| <i>L. Krivský</i> : Mimořádné X-záření Slunce a ionosféra | 161 |
| <i>Z. Kvíz</i> : Hvězdáři, pozorujte! | 41 |
| <i>B. J. Levin</i> : O původu komet | 82 |
| <i>S. Matoušek</i> : Stříbření zrcadla | 210 |
| <i>A. Novák</i> : Halové jevy a všeobecná cirkulace atmosféry | 151 |
| — Planetární rádioastronomie | 191 |
| <i>O. Obůrka</i> : Pásma nebezpečného záření okolo Země | 65 |
| — Poutavá pozorování proměnných hvězd | 192 |
| — Pozorujte s námi proměnné hvězdy | 132 |
| — Předhvězdná hmota a protohvězdy | 145 |
| — Zákrytové proměnné hvězdy | 230 |
| <i>L. Pajdušáková-Mrkosová</i> : Fotografie a kresby snečných škvřn | 1 |
| <i>A. Peřina</i> : Přestupný den | 32 |
| <i>S. B. Pikelněr</i> : O genetickém vztahu různých podsystémů | 128 |
| <i>P. Příhoda</i> : Měsíční kupové útvary | 68 |
| — Použití pozičního vláknového mikrometru k pozorování Marsu | 173 |
| <i>A. Růkl</i> : Sledujeme dráhy kosmických raket | 25 |

| | |
|--|-----|
| <i>J. Sadil</i> : K fotografiím odvrácené strany Měsíce | 3 |
| — Výsledky pozorování Marsu v opozici 1958—59 v Československu | 86 |
| — Výsledky pozorování Marsu v opozici 1958—59 v zahraničí | 112 |
| <i>Z. Sekanina</i> : Výpočet mezihvězdné absorpce a vícebarevná fotografie | 12 |
| <i>F. Soják</i> : Sto let studia trojososti Země | 126 |
| <i>Č. Šiler</i> : Štěrbinová uzávěrka k sluneční komoře | 175 |
| <i>A. Tlamicha</i> : Sluneční rádioastronomie v Ondřejově | 7 |
| <i>V. Vanýsek</i> : Mlhovina η Carinae | 47 |
| <i>B. I. Vronskij</i> : Tajemství Tunguské katastrofy | 234 |
| <i>I. Zacharov</i> : Meteorický prach v zemské atmosféře | 148 |

2. K R Á T K Ě Z P R Á V Y

Kometa Mrkos 1959j (11) — Kometa Burnham 1959k (28) — K úmrtí univ. profesora PhDr. Arnošta Dittricha (53) — P. P. Parenago zemřel (54) — G. A. Tichov zemřel (55) — 70 let Vincence Nechvíleho (74) — Nové komety (174) — Dr. Oldřich Kostka zemřel (194) — Maria Bettelheimová zemřela (195) — Dalibor Šrámek zemřel (195) — Oběžná dráha Nereidy (209).

3. C O N O V Ě H O V A S T R O N O M I I

Českoslovenští vědci v Antarktidě (16) — Umělé družice (18) — Mapy sluneční fotosféry (19, 57, 95, 137, 181, 219) — Dvě mapky odvrácené polokoule Měsíce (19) — Mezinárodní výstava „Země jako planeta“ v ČSSR (21) — Návštěvy zahraničních astronomů v ČSSR (21) — Luminiscence Měsíce (22) — Beseda o astronomické literatuře (22) — Okamžiky vysílání časových signálů (22, 38, 59, 79, 97, 117, 138, 157, 180, 197, 221, 239) — Definitivní označení komet prošlých přísluním roku 1956 (23) — Spektroheliogram v čáře $L\alpha$ (36) — Dráha komety Mrkos 1959j (37) — Proměnné hvězdy na X. sjezdu Mezinárodní astronomické unie (38) — Kometa Burnham 1959k (55) — Zákryt Regula Venuší (55) — Přesné kmitočty (56) — Výzkum meziplanetární hmoty (56) — Cena Čs. akademie věd na rok 1959 (58) — Hustoty vzduchu ve vysoké zemské atmosféře (58) — Obhajoby kandidátských prací z astronomie (58) — Mezinárodní geofyzikální spolupráce skončila (76) — Nový obří dalekohled sovětských astronomů (77) — Úplné sluneční zatmění 2. října 1959 (77) — Kometa Burnham 1959k (78) — Kometa Burnham 1960a (78) — Pioneer V - třetí umělá oběžnice Slunce (91) — Mapa odvrácené strany Měsíce (92) — Kometa Wild 1960b (92) — Nova Herculis 1960 (93) — První letošní umělé družice (93) — Rádiová ozvěna od Slunce (93) — Definitivní relativní čísla v roce 1959 (94) — Velká erupce na Slunci 23. března 1958, pozorovaná v integrálním světle (94) — Červené sluneční skvrny (95) — Výsledky pozorování slunečního zatmění 2. října 1959 na Oblastní lidové hvězdárně v Plzni (96) — Zánik Sputniku 3 (97) — Sírius pozorovaný na dennej oblohe (97) — Sovětský

kosmický koráb (115) — Supernova Humason (116) — Elementy komety Wild 1960b (116) — Snímky sodíkového oblaku druhé sovětské rakety (116) — Konference o Mezinárodním geofyzikálním roku (116) — Nová hvězda v souhvězdí Jižního trojúhelníka (134) — Nová zákrytová proměnná hvězda v souhvězdí Vozky (134) — Bílá skvrna na Saturnu (134) — Periodická kometa Wild 1960b (134) — Označení letošních umělých družic (134) — Periodická kometa Reinmuth 2 1960c (135) — Elementy dráhy III. umělé oběžnice Slunce (135) — Novinky ve vysílání časových signálů a kmitočtových normálů (135) — Meteorický prach v hlubomořských sedimentech (136) — Pomůcka k určení výšky protuberancí (137) — Radarem určená vzdálenost Měsíce od Země (138) — Nová supernova (156) — Nové komety (156) — Periodická kometa Harrington 1952 II (156) — Nové proměnné hvězdy (157) — Polarizace světla Měsíce, Marsu a Venuše (157) — Zasedání výkonného výboru Mezinárodní astronomické unie (178) — Kometa Humason 1960e (178) — Periodická kometa Comas Solá 1960f (178) — Nova Herculis 1960 (179) — Fotoelektrická pozorování μ Cephei v letech 1957—58 (179) — Sovětské dalekohledy pro školy a hvězdárny (179) — Mezinárodní astronautický Kongres (195) — Periodická kometa Encke 1960i (196) — Periodická kometa Schwassmann-Wachmann 2 1960j (197) — Zákryt hvězdy β Ophiuchi umělou družicí Echo (197) — Periodická kometa Borrelly 1960k (217) — Nové umělé družice (217) — Prstenec kolem Jupitera (217) — Protuberance neobyčejného tvaru (218) — Největší radioteleskopy světa (219) — Pokusy o zachycení rádiových signálů ze vzdálených planetárních soustav (220) — Spektrální fotometrie Marsu během opozice v r. 1958 (220) — Vodní pára v atmosféře Venuše (221) — Rádioastronomie v Holandsku (237) — Neobvyklé pozorování koronografem (238) — Svítivost a prostorové rozložení jasnějších emisních hvězd typu B (238) — Změna polarizace magnetického pole Slunce (239).

4. Z ČESKOSLOVENSKÉ ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI

Přednášky o hydromagnetice (23) — Ustavující slovenský sjezd Čs. astronomické společnosti (59) — Sluneční seminář (98) — Optická skupina (158).

5. Z LIDOVÝCH HVĚZDÁREN A ASTRONOMICKÝCH KROUŽKŮ

Astronomický kroužek ve Všechovicích (39) — Oblastní lidová hvězdárna v Brně v roce 1959 (99) — Oblastní lidová hvězdárna v Brně počtena cenou osvobození města Brna (117) — Práce lidové hvězdárny v Praze v roce 1959 (117) — Nová lidová hvězdárna v Holešově (139) — Lidová hvězdárna v Banské Bystrici (181) — Z činnosti astronomického kroužku v Janovicích u Rýmařova (183) — Práce lidové hvězdárny v Praze v době II. celo-

státní spartakiády (198) — Velká nebo malá planetária? (198) — Malé Zeissovo planetárium při lidové hvězdárně v Brně do druhého roku (199) — Činnost lidové hvězdárny v Praze na Petříně v prvním pololetí 1960 (222) — Krátký kurs pozorování proměnných hvězd (222) — Deset let práce astronomického kroužku v Lounech (240).

6. NOVÉ KNIHY A PUBLIKACE

P. P. Parenago: Hvězdná astronomie (39) — Buletin čs. astronomických ústavů (61, 79, 100, 140, 222, 241) — J. Bouška, V. Guth, B. Onderlička: Hvězdářská ročenka 1960 (61) — J. Klepešta, J. Sadil: Vesmír (62) — P. Ahnert: Kalender für Sternfreunde 1960 (62) — B. Bok, P. Bok: Mlečný puť (63) — A. Bečvář: Atlas Coeli II—Katalog 1950.0 (100) — S. B. Pikel'něr: Fyzika mezzvezdnoj srody (101) — Issledovanije mirovogo prostranstva (101) — Měsíc neznámý (102) — Naučnyje problemy iskusstvennyh sputnikov (102) — K. Stumpff: Himmelsmechanik I (102) — L. Pekárek: Termonukleární energie (119) — J. Sadil: Cíl Měsíc (140) — M. Codr: Cesta ke hvězdám (140) — Künstliche Erdsatelliten (141) — K. Havlíček a kol.: Cesty moderní matematiky (142) — D. A. Frank-Kamenickij: Fizičeskije processy vnutri zvezd (142) — L. Rudeaux, G. de Vaucouleurs: Larousse Encyclopedia of Astronomy (142) — V. Slouka: Biologické účinky záření (143) — Publikace Astronomického ústavu ČSAV č. 43—47 (158) — P. Ahnert: Astronomisch-chronologische Tafeln (158) — V. A. Ambarcumjan, E. R. Mustel u. a.: Theoretische Astrophysik (159) — Lidstvo, věda a vesmír (223) — Acta Universitatis Palackianae Olomucensis (223) — Krakowskie Obserwacje Gwiazd Zmiennych 1920—1950 (223) — B. Valníček: Malá astronomická praxe (241).

7. ÚKAZY NA OBLOZE

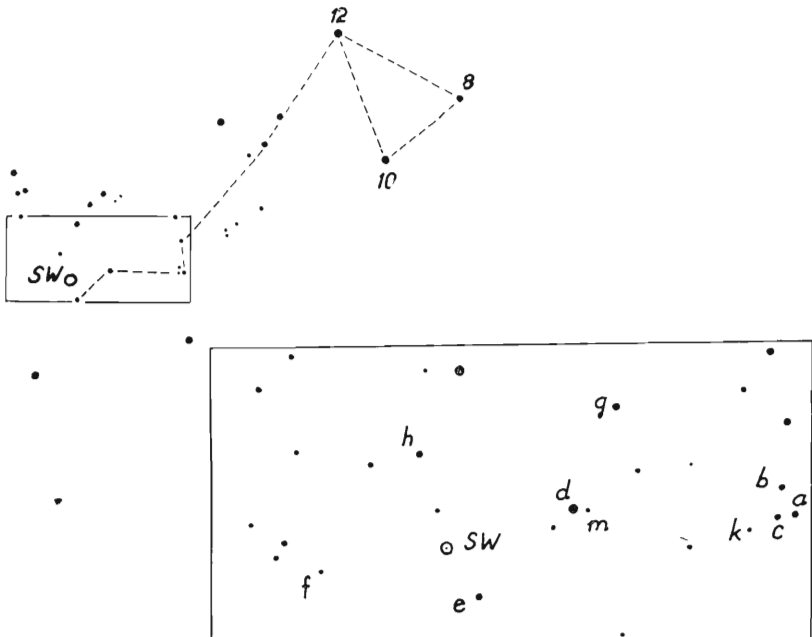
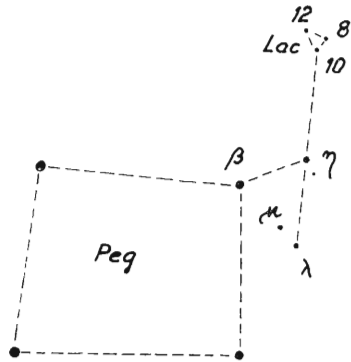
Leden a únor (23) — Březen (40) — Duben (63) — Květen (79) — Červen (103) — Červenec (119) — Srpen (143) — Září (159) — Říjen (183) — Listopad (199) — Prosinec (223) — Leden 1961 (241).

SW LACERTAE

$$\alpha_{1960} = 22^h 51,8^m$$

$$\delta_{1960} = +37^\circ 43'$$

$$V = 9,20^m - 9,95^m$$



Mapka okolí zákrytové proměnné hvězdy SW Lacertae. — Na čtvrté str. obálky okolí kráteru Hevelius na východním okraji Měsíce.

