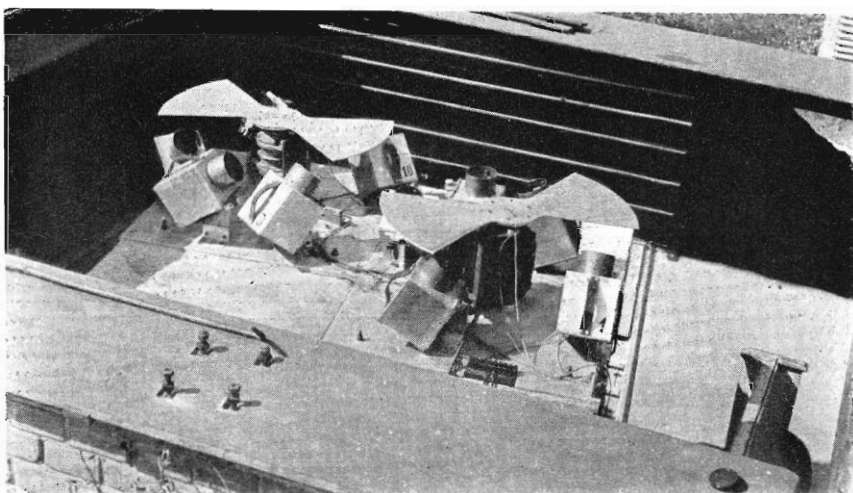
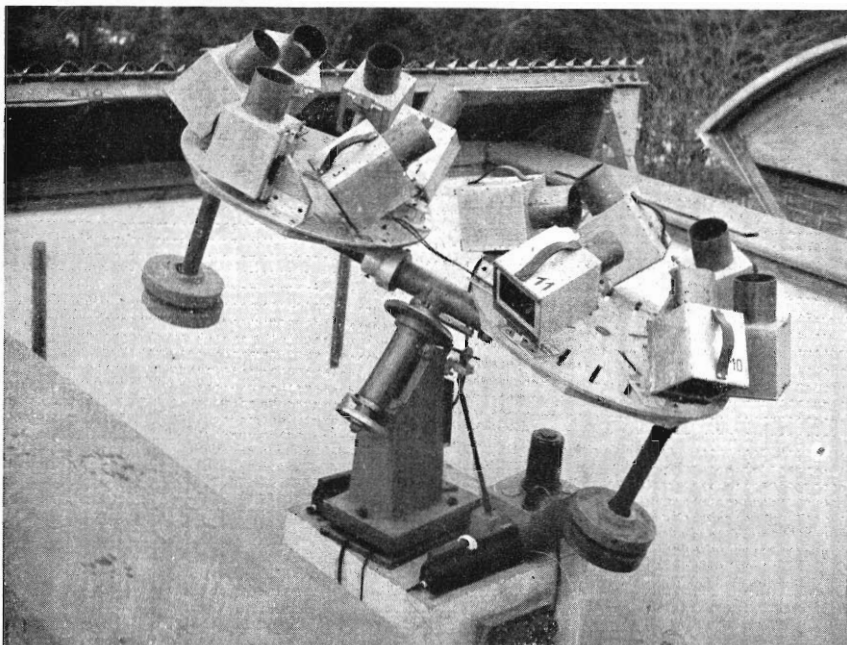


6/1960

Říše HVĚZD





Komory pro fotografování meteorů v Ondřejově (viz text na str. 108). — Na první straně obálky kometa Burnham 1959k, fotografovaná 25. 4. 1960 Makutovou komorou (44/34/97 cm) na lidové hvězdárně v Brně; expozice 27 min. (K. Raušal).

Zdeněk Cepelcha

METEORY SE SRÁŽEJÍ SE ZEMÍ

Zdánlivý klid jasné hvězdné noci přeruší „padající hvězda“. Mnozí ani netuší, že jsou právě svědky kosmické katastrofy. Jedno z kosmických těles, či lépe tělísek, právě skončilo svou věkovitou pouť prostorem naší sluneční soustavy. Malé zrnko písku, doslova jenom prášek, kterého bychom si na Zemi ani nevšimli, vletlo velkou rychlostí do našeho ovzduší. Dochází ke srážce dvou kosmických těles. Opravdu, nepřehlédli jste, ke srážce! Snad jste se dodnes domnívali, že Země jaksi ty meteory přitahuje, ale to je právě omyl. Ne snad, že by přitažlivost naší mateřské planety neměla na pohyb meteorů vliv, ale je to jen vliv podružný. Hlavní slovo tu má takřka do poslední chvíle Slunce. Pod vlivem jeho přitažlivosti se meteor pohybuje stejně jako naše Země. Pokud se obě tyto dráhy v prostoru kříží, stačí již jenom, aby do bodu, kde se právě dráhy potkávají, dospěla obě tělesa ve stejný čas a srážka je hotova.

Okamžik, kdy částice zazáří v ovzduší, je jedinou možností výzkumu toho kterého meteoru. Právě krátký zlomek vteřiny z celé životní doby meteoru, kdy dochází k té malé kosmické katastrofičce, která má pochopitelně zhoubný vliv jen na meteorické tělísko, nám musí postačit k tomu, abychom se o meteorech a jejich pohybu v naší sluneční soustavě vůbec něco dozvěděli. Co se vůbec děje s tělískem, které proniká do ovzduší Země kosmickou rychlostí? Někdo se možná spokojí s odpovědí, že shoří. Tak jednoduché to přece jen není, a proto se pokusíme vysvětlit si průběh této události poněkud blíže.

Vzájemná rychlost meteorického tělíska a Země je samozřejmě též rychlost, se kterou meteor proniká do ovzduší. Protože však prakticky všechny meteory patří do naší sluneční soustavy, je tím dáno i rozmezí rychlostí průniku do ovzduší, a to od 12 do 72 km za vteřinu. A právě tato velká rychlost, kterou někdy pro stručnost nazýváme kosmickou rychlostí, má největší zásluhu na tom, že vůbec meteor vidíme.

Pohybuje-li se totiž jakékoli těleso nějakou rychlostí, nese si s sebou takzvanou pohybovou energii. Pohybuje-li se totéž těleso dvakrát rychleji, je jeho pohybová energie čtyřikrát větší, při trojnásobné rychlosti dokonce devětkrát větší. Říkáme, že pohybová energie roste se čtvercem rychlosti. Již i při malých rychlostech je pohybová energie značná a nejlépe ji poznáme při náhlém zastavení tělesa. Vzpomeňme jenom srážky jedoucích aut, či jině podobné události, a ihned si učiníme představu, co pohybová energie znamená. Meteorická částice se však vůči ovzduší Země pohybuje tisíckrát větší rychlostí, než je rychlost auta. A tak i když je váha částičky podstatně menší než u auta, její pohybová energie díky velké rychlosti je přinejmenším taková jako energie rychle jedou-

ciho těžkého nákladního auta. A tato energie se během doby kratší jedné vteřiny úplně spotřebuje na všechny ty procesy, které se právě při vletu meteoru do ovzduší odehrávají.

Vliv ovzduší na meteorickou částičku začíná asi tak ve výši 200 km nad zemským povrchem. Tam je ovzduší ještě tak řídké, že jediné působení nastává přímými srážkami jednotlivých molekul ovzduší s pevným povrchem meteoru. Tím se povrch meteoru ohřívá a teplo se pomocí tepelné vodivosti meteorické látky šíří dovnitř tělesa. Proces vedení tepla je však velmi pomalý ve srovnání s rychlostí průniku meteoru zemským ovzduším. Hustota ovzduší s výškou velmi rychle přibývá, s každými deseti kilometry výšky se zvětší asi pětkrát. Ohřívání povrchu meteoru je právě úměrné hustotě ovzduší. Teplo odvedené dovnitř do meteorického tělesa se tak stane velmi brzy zanedbatelné, a všechno teplo se prakticky soustředí přímo na povrchu. Povrchová teplota rychle stoupá, z původních asi 0°C vzroste na 2000°C , které meteor dosáhne ve výšce asi tak 100 km (tato výška pochopitelně závisí na rychlosti, se kterou meteor proniká ovzduším a i na dalších činitelích). Přitom je vnitřek meteoru zcela chladný, tj. na téměř původní teplotu 0°C . Povrch meteoru se však již dále nemůže ohřívát, protože teplota je již tak vysoká, že dochází k vypařování materiálu z povrchu. Tím se meteor dostává do druhé části procesu, kdy je již hustota ovzduší tak velká, že stačí způsobit vypařování tělesa z jeho povrchu. Od tohoto bodu hmoty tělesa nepřetržitě ubývá, až se těleso vypaří úplně. Až do posledního okamžiku však je vnitřek meteoru zcela studený, neboť teplo při tak rychlém procesu nemá čas proniknout do nitra. Proces vypařování nastává tedy jen na samotném povrchu meteoru. Na tento proces vypařování se též spotřebuje největší část původní pohybové energie meteoru.

Látka, která se z meteoru vypaří, spolu s ovzduším v těsné blízkosti dráhy meteoru, jsou pod vlivem velké kinetické energie přivedeny do tzv. vybuzeného stavu, který není stálý. Původní stav se obnoví tak, že část energie, která je „přebytečná“, je vyslána v podobě záření. Okolo meteoru se tak vytvoří jakýsi oblak svítícího plynu. Proto též bod, kde je na povrchu meteoru dosažena teplota 2000°C a kde nastává vypařování meteoru, je i bodem, kde meteor začíná svítit. Nesvítil tedy meteorické tělíčko samo, ale plyn v jeho okolí. Čím rychleji se meteor vypařuje, tím více i svítí. A protože rychlost vypařování závisí na původní pohybové energii meteoru, a ta opět na rychlosti, vidíme, že meteor stejné váhy svítí tím jasněji, čím má větší rychlost průniku do ovzduší.

Plynná směs z látky meteoru a ovzduší je nejen ve vybuzeném stavu, ale pohybové energie je tolik, že látka je i ve stavu ionizovaném, takže je schopna vést elektrický proud (což normálně v neutrálním plynu není možné). Právě tohoto úkazu se využívá při radarovém pozorování meteorů. Radar opět nemůže „vidět“ meteorické tělíčko, ale jenom plynný obal v jeho okolí. Od ionizovaného (vodivého) plynu se totiž rádiové vlny odráží stejně jako od kovových vodičů elektřiny. A tak je možno sledovat nejen světlo meteoru, ale i pomocí odražených signálů doslova „ohmatat“ plynnou stopu za meteorem.

Spolu s procesem vypařování nastává v hustějších vrstvách ovzduší i proces brzdění meteorické částičky. Odpor ovzduší je též běžně známou

věci při normálních rychlostech. Cítíme například velmi dobře tlak, kterým působí na nás silný vítr, nebo tlak proudu vzduchu při vyklonění z okna jedoucího auta či vlaku. S rostoucí rychlostí však odpor ovzduší vůči pohybu rychle vzrůstá, opět se čtvercem rychlosti. A tak i když je ovzduší ve výšce okolo 100 km velmi řídké (milionkrát řidší než na povrchu), přece jen velká rychlost meteoru vede i ke značným zbrzděním meteoru. Naměřená zbrzdění jsou až tak velká, že působí za vteřinu změnu rychlosti o 100 km za vteřinu. Je proto pochopitelné, že celý meteorický úkaz se odehraje v době obvykle kratší než jedna vteřina. Největší zpoždění dosáhne samozřejmě meteor na samém konci své viditelné dráhy. Viditelná dráha končí tam, kde se meteor přestane vypařovat, tj. tam, kde se již prakticky úplně vypařil. Bývá to ve výšce od 80 do 60 km, a je to pochopitelně silně závislé na tom, jak těžký byl původně meteor, než se začal vypařovat.

Popsané procesy platí samozřejmě pro obvyklá tělesa, nejpočetnější s hlediska pozemského diváka. Abychom měli nějakou představu, uveďme jako reprezentanta takových „normálních“ meteorů tělíčko o váze 1 gram.

Směrem k malým tělískům přicházíme k tomu, že se neustále stává kratší a kratší ta část dráhy, kde se meteor vypařuje. Přejdeme k tělískům tak malým, že jejich pohybová energie je spotřebována a tělíčko zabrzděno dříve, než se stačí povrch ohřát na teplotu varu. Tato tělíčka jsou tak malá, že je dokonce zbytečné mluvit o tom, že „povrch se ohřeje“, neboť jsou prohráta téměř úplně rovnoměrně. U takových malých tělísek nastane tedy proces jen jeden a jsou zbrzděna již ve výšce okolo 120 km. Z této výšky padají volným pádem na povrch Země, a proto bývá zvykem nazývat je mikrometeority. Hypotetický předpoklad o existenci těchto mikrometeoritů byl zejména potvrzen přístroji, umístěnými na sovětských sputnicích a kosmických raketách. Registrace mikrometeoritů přístroji na sovětských umělých družicích a kosmických raketách šla až k tělískům o váze jedna stomilióntina gramu.

Na opačném konci této řady meteorických těles jsou tělesa velmi velká. Zvětšuje-li se hmota tělesa, přicházíme k tomu, že bod, v němž se všechna hmota tělesa již vypaří, neustále sestupuje do nižších a nižších výšek. Současně též i rychlost v tomto bodu je pro větší těleso podstatně menší. Tělesa, jejichž původní rychlost je větší než asi 30 km za vteřinu, zachovávají si dostatečnou rychlost až do bodu úplného vypaření tělesa. To znamená, že taková tělesa prakticky nemohou dopadnout na zemský povrch. Jedině, když jejich původní hmota se počítá na statisíce a milióny tun, potom má možnost dospět takové těleso až na zemský povrch, ale původní, jen málo zmenšenou kosmickou rychlostí. Naproti tomu u těles, jejichž rychlost je menší než 30 km za vteřinu (a zvláště u těles s rychlostí menší než 20 km za vteřinu), je dosaženo mezní rychlosti, při níž nastává vypařování z povrchu mnohem dříve, než se všechna hmota tělesa vypaří. Mezní rychlost, při níž se meteor přestává vypařovat, je asi 7 km za vteřinu. Zbytek meteoru spadne pak na povrch Země jen malou rychlostí jako tzv. meteorit. Jako reprezentant této skupiny může sloužit meteorit nedávno spadlý na Příbramsku. Jeho původní hmota byla asi tuna a rychlost 20,9 km/s. Zbytky dopadlé na povrch nemají váhu o mnoho větší než 100 kg.

Až přistě uvidíte nějakou tu „padající hvězdu“, tak snad si již lépe představíte, co se to vlastně děje. Hlavně si nezapomeňte, jak praví stará pověra, něco přát. Určitě se vám to vyplní, když se ovšem o to sami přičiníte.

TEXT K OBRÁZKŮM NA OBÁLCE

Obr. 1 (2. str. obálky nahoře). Na observatoři Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově se používá pro fotografii meteorů komor, umístěných na paralaktickém stole, který automaticky sleduje zdánlivý pohyb hvězd. Komory, jejichž světelnost je 1:4,5 a ohnisková vzdálenost 18 cm, slouží k určování času přeletů meteorů, a tím k určování drah ve sluneční soustavě. Komor je celkem umístěno na paralaktickém stole 12.

Obr. 2 (2. str. obálky dole). Deset pevně montovaných komor pro fotografování meteorů je umístěno na ondřejovské observatoři. Komory mají stejnou optiku jako všechny ostatní komory používané v Ondřejově pro fotografování meteorů a slouží spolu se snímky z druhé stanice k přesnému určování drah meteorů v ovzduší a k určování rychlosti meteorů a jejího průběhu s časem. Proto jsou komory opatřeny rotujícími sektory.

Obr. 3 (3. str. obálky nahoře). Spektrum meteoru získané v noci 11./12. srpna 1953 na observatoři Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově. Meteor příslušel k roji Perseid. Směr letu odleva doprava, jasnost — 8m. Komora s objektivním hranolem, světelnost 1:3,5, ohnisková vzdálenost 22 cm. Od shora dolů postupně jsou tyto význačnější spektrální emisní pásy a čáry: Pás dusíku v červené oblasti (6 300 Å), těsně pod ním čára sodíku, potom ještě slabší čára hořčíku, po nápadně tmavé mezeře opět čára hořčíku, ale ionisovaného, potom řada slabších čar neutrálního vápníku a železa a pod nimi nejjasnější čára spektra přísluší jednou ionisovanému vápníku (oblast těsně pod 4 000 Å, ve fialové části spektra). Nápadné je, že průběh jasnosti mnohem více kolísá v čarách ionisovaných prvků než v čarách neutrálních prvků a v molekulárních pásech.

Obr. 4 (3. str. obálky dole). Pevné komory na druhé stanici Astronomického ústavu ČSAV jsou též nevedené. Jsou umístěny ve vzdálenosti 40,388 km od Ondřejova v Prčici u Sedčan, kde je obsluhuje M. Brož. Na snímku doc. dr. Vl. Guth při kontrole stanice. Snímky získané v Prčici spolu se snímky ondřejovskými slouží k přesnému určení prostorové dráhy meteoru v ovzduší, tj. k určení vzdáleností jednoilvých bodů jeho dráhy od kamery.

Jiří Grygar

SYMBIOTICKÉ HVĚZDY

Nechť čtenáře nezalekne název, který jakoby napůl byl vypůjčen z časopisu pro biologii; termín má vystihnout charakteristické zvláštnosti ve spektrech několika proměnných hvězd. V širší astronomické veřejnosti se zvolna ustálila představa, že spektrální klasifikace umožňuje zcela jednoznačně zařadit každou zkoumanou hvězdu do některé podtřídy harvardské klasifikace, zdokonalené později pracemi Morgana, Keenana, Chalonga a dalších autorů. Už v prvních katalozích spekter se však u některých hvězd objevuje přípona *p*, čímž se upozorňuje na neobvyklý (peku-liární) charakter daného spektra. Symbiotické hvězdy jsou právě jistou skupinou v rozsáhlém souboru hvězd s peku-liárními spektry. Studium

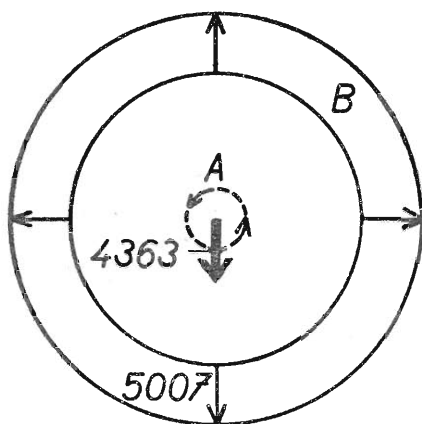
symbiotických hvězd je poměrně nového data; příslušné označení se objevuje poprvé v Merillově práci z r. 1941, i když několik pozorování bylo publikováno již před r. 1935.¹

Symbiotické hvězdy jsou zjišťovány spektroskopicky. Na spojitém pozadí s absorpčními čarami a pásy, odpovídajícími spektrálními třídě *M* lze totiž pozorovat jasné emisní čáry neutrálního a ionizovaného hélia, vodíku, železa a jiných prvků. Hvězdy jsou označovány většinou jako poloprávidelné proměnné, rekurentní novy nebo hvězdy novám podobné. Též v jejich spektru dochází k sekulárním i periodickým změnám. Mění se relativní intenzita jednotlivých čar i pásů a poloha čar, způsobená Dopplerovým posuvem. V některých případech se objevily nebo naopak zmizely jisté absorpce a emise. Společným rysem spekter všech symbiotických hvězd je výskyt absorpčních pásů kyslíčnicku titanatého (TiO). Symbiotické hvězdy mají tedy současně znaky chladného červeného obra třídy *M* nebo *K* a současně znaky „horké“ hvězdy hlavní posloupnosti třídy *B*. Z jiných pozorování i z teorie víme, že TiO se vyskytuje v atmosférách hvězd s teplotou mezi 2000°K až 3000°K, zatímco k excitaci emisních čar H, He, Fe aj. je zapotřebí teplot až 30 000°K. Tyto hodnoty byly ovšem odvozeny za předpokladu, že atmosféra hvězdy je v termodynamické rovnováze.

Dříve než si podrobněji všimneme jednotlivých hvězd, poznamenejme, že pozorované vlastnosti spekter nelze vysvětlit tím, že se jedná o běžné spektroskopické (opticky nerozložitelné) dvojhvězdy s oběžným pohybem složek. Rozbor změn radiálních rychlostí neumožnil ani v jediném případě stanovit přijatelné elementy oběžné dráhy. První hvězdou, u níž byl zjištěn Plaskettem symbiotický vzhled spektra, byla *Z Andromedae*, nově podobná proměnná. Z rozložení energie ve spojitém pozadí byla určena její barevná teplota 5100°K. Ve spektru se nacházejí silné absorpční pásy TiO, současně s emisními čarami, jež vznikly dovolenými přechody v atomech a iontech H, He, N, C, Fe aj. a zakázanými přechody v iontech O, Ne, S, Fe, K a dalších. Od r. 1926 do r. 1952 nebyly ve spektru *Z And* pozorovány žádné výraznější změny. Naproti tomu spektrum jiné symbiotické hvězdy, *T Coronae Borealis*, která náleží mezi rekurentní novy, se během doby podstatně změnilo. K poslednímu vzplanutí novy došlo počátkem r. 1946 a teprve tehdy se objevilo složené spektrum, charakterizující symbiotické hvězdy. K počátečním emisím hélia, dusíku, kyslíku a železa přibývaly později absorpční pásy TiO a jiné, jež v průběhu poklesu zvětšovaly svou intenzitu, zatímco některé emise postupně slábly a nakonec zmizely (Fe II, [Fe II]). Je pozoruhodné, ale obtížně vysvětlitelné, že ve spektru *T CrB* byla pozorována současně i známá koronální čára [Fe XIV]. Podle našich znalostí nemohou totiž za stejných podmínek současně existovat ionty železa s mnoha různými stupni ionizace.

Předchozí údaje získali převážně Bloch a Tcheng Mao-Lin hranolovým spektrografem o dispersi 41 Å/mm ($\lambda = 3800 \text{ Å}$) ve spojení se 120 cm zrcadlem observatoře v Haute Provence ve Francii. Tito autoři studovali dále spektra symbiotických hvězd *AG Peg*, *BF Cyg*, *RY Scu*, *AX Per* a *CI Cyg* a zjistili, že obecnými znaky všech jmenovaných hvězd je nízká

¹ V literatuře se užívá též názvu modro-červené hvězdy nebo hvězdy s kombinovaným spektrem.



*Schematický model AG Pegasi
podle Merilla*

atmosféry, obklopující hvězdu (spektrum Be). Spektrum se prakticky nezměnilo až do r. 1920, kdy postupně zesláblly absorpční čáry He I a přešly nakonec v emisi. Zesílily jiné emisní čáry, takže Merill na Mt Wilsonu napačítal téměř 500 čar v ultrafialovém a viditelném oboru. Některé z nich přecházely na svév fialovém křídle do absorpce, což je zjev charakteristický pro hvězdy typu *P* Cygni.² V téže době nabylo spektrum symbiotického vzhledu, objevily se známé pásy TiO a čáry kovů. Později se ukázalo, že absorpční čáry se zvolna posouvají směrem ke kratším vlnovým délkám. To je jasný důkaz zrychlujícího se rozpínání nebo úniku plynů z povrchu hvězdy. Hvězdná velikost *AG Peg* během doby zvolna klesala ze 7^m na 8^m. V r. 1942 byly poprvé zaznamenány zakázané čáry [O III] a [Ne III], typické pro planetární mlhoviny. V r. 1950 dosáhla radiální rychlost expanse již — 200 km/s. U jedné heliové čáry bylo zjištěno několik různě posunutých absorpčních složek s radiálními rychlostmi od 40 do 400 km/s. Přes pomalé sekulární změny se překládaly periodické změny radiálních rychlostí a intenzity čar s periodou 800 dní. Avšak i zde se hvězda chová podivně. Změny mají různou amplitudu pro různé čáry a liší se navzájem ve fázi. Shodují se právě jen v délce periody.

Z rozboru šířky a variací v poloze a intenzitě zakázaných čar [O III] odvodil Merill schematicky model hvězdy (obr. 1.), obklopené rotujícím proudem plynů (*A*) a rozpínající se slupkou (*B*). Šipky na obrázku naznačují rotaci a expanzi, čísla označují místa, kde pravděpodobně vznikají čáry [O III] s příslušnými vlnovými délkami (v angströmech). Merill se domnívá, že vlastní jádro symbiotické hvězdy (na obr. 1. uvnitř slupky *A*) je dvojhvězda nebo vícenásobná soustava; tvrzení je však málo zaručené, jak ještě ukážeme. Chování *AG Pegasi* zůstává zatím hádankou,

² *P Cyg* je bývalá nova s emisemi ve spektru. Zmíněný přechod emise v absorpci je způsoben rozpínáním chladnější atmosféry, jež tvoří jakousi slupku kolem vlastní, horké hvězdy třídy *B*.

barevná teplota (3700 až 7000°K), výskyt absorpčních pásů TiO a čar kovů, vyžadujících nízké budící potenciály, a současná existence emisních čar, vyžadují prostředí s podstatně vyšší teplotou. Hvězdy mění svou integrální jasnost a světelné změny dobře korelují se změnami intenzity čar a případně i s kolísáním radiálních rychlostí. Jednotlivé zjevy jsou však zpožděny ve fázi.

Jakýmsi prototypem, na němž lze studovat všechny jmenované znaky, je proměnná *AG Pegasi*. Její proměnnost je známá již od první poloviny minulého století. V r. 1894 objevili Flemingová na Harvardově a Campbell na Lickově hvězdárně v jejím spektru emisní čáry vodíku. Emise v Balmerově řadě svědčila o přítomnosti rozsáhlé vodíkové

když navíc uvážíme, že Babcock objevil studiem emisních čar proměnné magnetické pole (kolísá od +520 do -1800 gaussů), zatímco intenzita pole, odvozená z absorpčních čar, je patrně konstantní.

Dosud známe pouze 25 symbiotických hvězd, ale to neznamená, že jsou v Galaxii tak vzácné. Zjištění „symbiosy“ je velmi obtížný pozorovací problém a jestliže existuje symbiosa i u méně vzdálených spektrálních tříd, nelze ji současnými prostředky vůbec objevit. V jistém smyslu je symbiotické i Slunce: absorpční spektrum třídy *G* je doprovázeno (ovšem poměrně slabým) emisním spektrem korony.

Domněnky, které se pokoušejí objasnit podivné chování symbiotických hvězd, se liší v podstatě názorem a povahou jejich „jádra“. Řada autorů je považuje za dvojhvězdy, obklopené společným plynným obalem. Jedna složka by byla červeným obrem třídy *M*, „odpovědným“ za intenzitu kontinua v červené barvě a za absorpční pásy TiO. Druhá složka by pak byla horkou hvězdou třídy *B*. Její záření prochází společnou zředenou atmosférou a tam vytváří dovolené i zakázané emisní čáry. Domněnka naráží na řadu obtíží, jež shrnul Johnson (Birmingham). Pozorované změny jasnosti a radiální rychlosti nelze především vyložit jako oběžný pohyb dvou složek. Vzhledem k turbulenci plynů, jež rozšiřuje obrysy čar, je ovšem přesnost měření rychlosti malá. Payne-Gaposchkinová dále ukázala, že změny v „chladné“ i „horké“ části spektra probíhají současně. Bylo by jistě neuvěřitelnou náhodou, kdyby se dvě oddělené hvězdy tak bezvadně shodovaly v těchto fluktuacích. U velmi těsných dvojhvězd lze ovšem uvažovat o vzájemném působení (interakci) obou složek, jak navrhuje sám Johnson. Běžná interakce záření, gravitace nebo elektromagnetických sil však nestačí k vysvětlení pozorovaných úkazů. Johnson navrhuje poměrně umělý proces (stručný popis v Hvězdářské ročence 1960, str. 179), vyvolávající změny jasnosti hvězdy *B*. Johnsonova hypotéza nevyžaduje nutně existenci dvou samostatných hvězd; pouze zeslabuje předchozí námitku. Zůstává však nezodpověděnou otázkou, proč u dvojhvězdy se složkami *B* a *M* dochází k výrazným nepravdivostem v jasnosti a dokonce ke vzplanutí novy, když oba typy hvězd, pokud se vyskytují samostatně, jsou téměř stálé. Poznamenejme ještě, že v Meudonu bylo hledáno případné optické zdvojení *T CrB*, ale binární charakter nebyl v mezích rozlišovací schopnosti přístroje (0,2") pozorován.

Jiní astronomové soudí, že jde o jedinou hvězdu se složitou, rozpínající se atmosférou, podobnou zhruba Merillovu modelu na obr. 1. To znamená, že emisní čáry vznikají na povrchu horké hvězdy, obklopené rozsáhlou chladnější atmosférou, absorbující záření. V rámci modelu však nelze uspokojivě vysvětlit velkou intenzitu zakázaných čar, vyžadujících vysokou energii budícího záření a nízkou hustotu plynů. Někteří autoři soudí, že naopak obyčejná hvězda třídy *M* je obklopena něčím na způsob sluneční korony, což je ale v rozporu s existencí absorpčních čar na fialovém křídle emisních čar a s Merillovým studiem profilů čar [O III]. Zajímavý, i když zatím málo podložený, je názor Swingsův, že symbiotické hvězdy představují bod zvratu ve vývoji červených obrů, kdy se vlastní hvězda počíná smršťovat a tím se otepluje, přičemž se chladnější atmosféra oddělí, postupně se rozpíná a rozptýluje. V mezilehlé zředené vrstvě mohou vznikat i zakázané čáry. Přítomností těchto čar se symbiotické hvězdy poněkud blíží k planetárním mlhovinám. Není vyloučeno, že

jde o fyzikální souvislost. Liller a Aller v Michiganu zjistili ve spektru planetární mlhoviny IC 4997, která vyniká velkou hustotou, postupné mizení čáry [O III], což by mohlo být způsobeno absorpcí ve vnější chladnější slupce. Budou-li podobná pozorování čtenější, bude možné sledovat případnou vývojovou souvislost obou typů. Merill proto navrhuje, aby bylo zkoumáno, zda ve spektru planetárních mlhovin se nevyskytují aspoň slabé pásy TiO.

Vysvětlení, která jsme uvedli, jsou zřejmě jen schematická a neúplná. Při podrobnější konfrontaci s pozorováním bychom objevili řadu vážných slabín, což v podstatě znamená, že v současné době nemáme obecně přijatelný výklad zjevů, pozorovaných u symbiotických hvězd. Novější pozorování přispěla spíše ke komplikaci než k řešení problému. Většina autorů se shoduje v názoru, že k vypracování uspokojivé teorie je potřeba nashromáždit především podstatně rozsáhlejší údaje o průběhu světelných, spektrálních a magnetických změn u těchto hvězd a zkoumat souvislost symbiotických hvězd s příbuznými typy objektů. Zdá se totiž, že sestavení modelu, přijatelně vysvětlujícího chování symbiotických hvězd, by podstatně prohloubilo naše znalosti o struktuře hvězdných atmosfér. Zároveň by se patrně podařilo vyjasnit mnoho otázek, spojených s existencí plyných proudů, obálek, slupek a rotujících prstenů, jež jsou častým průvodním zjevem jak ve složených systémech tak i u jednotlivých hvězd.

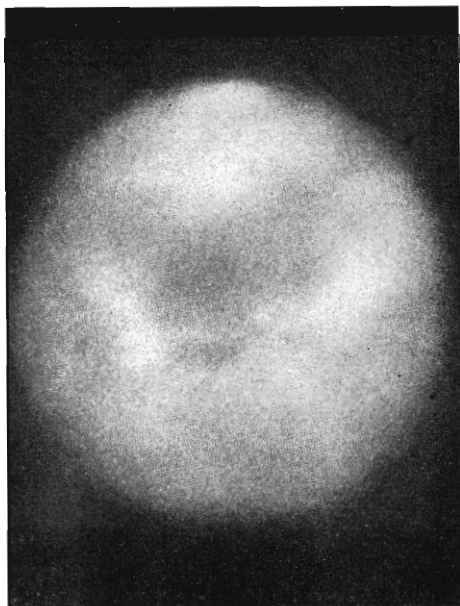
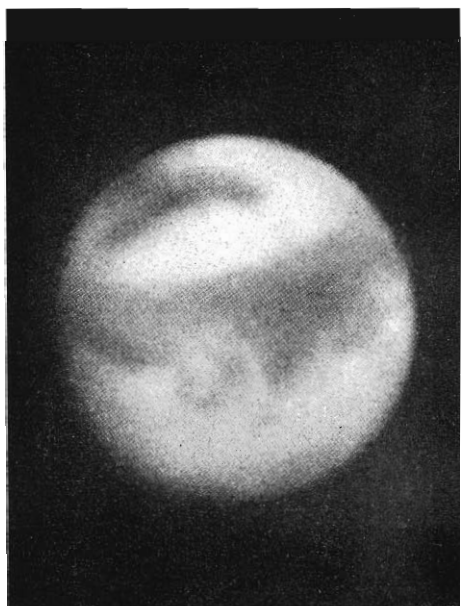
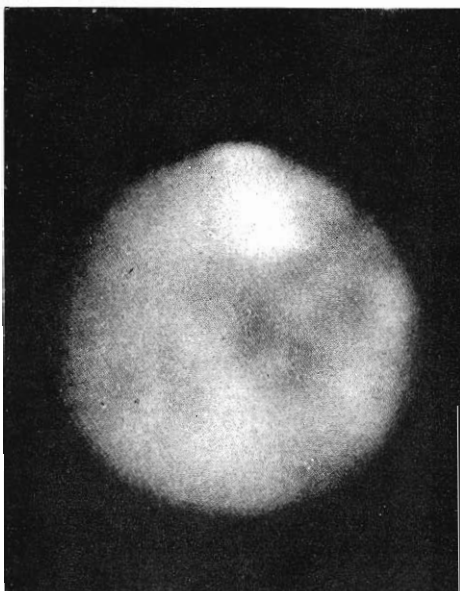
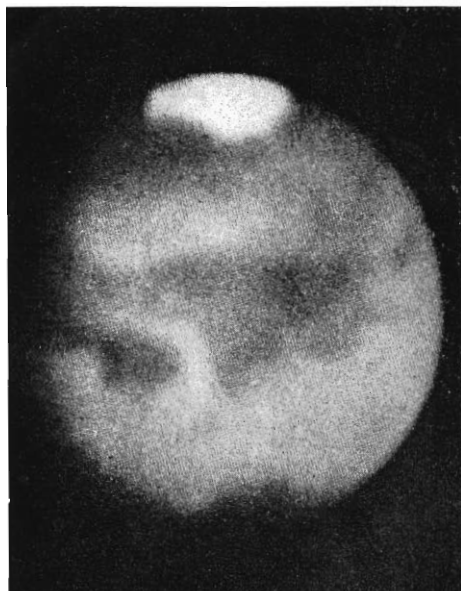
Josef Sadil

VÝSLEDKY POZOROVÁNÍ MARSU V OPOZICI 1958-59 V ZAHRANIČÍ

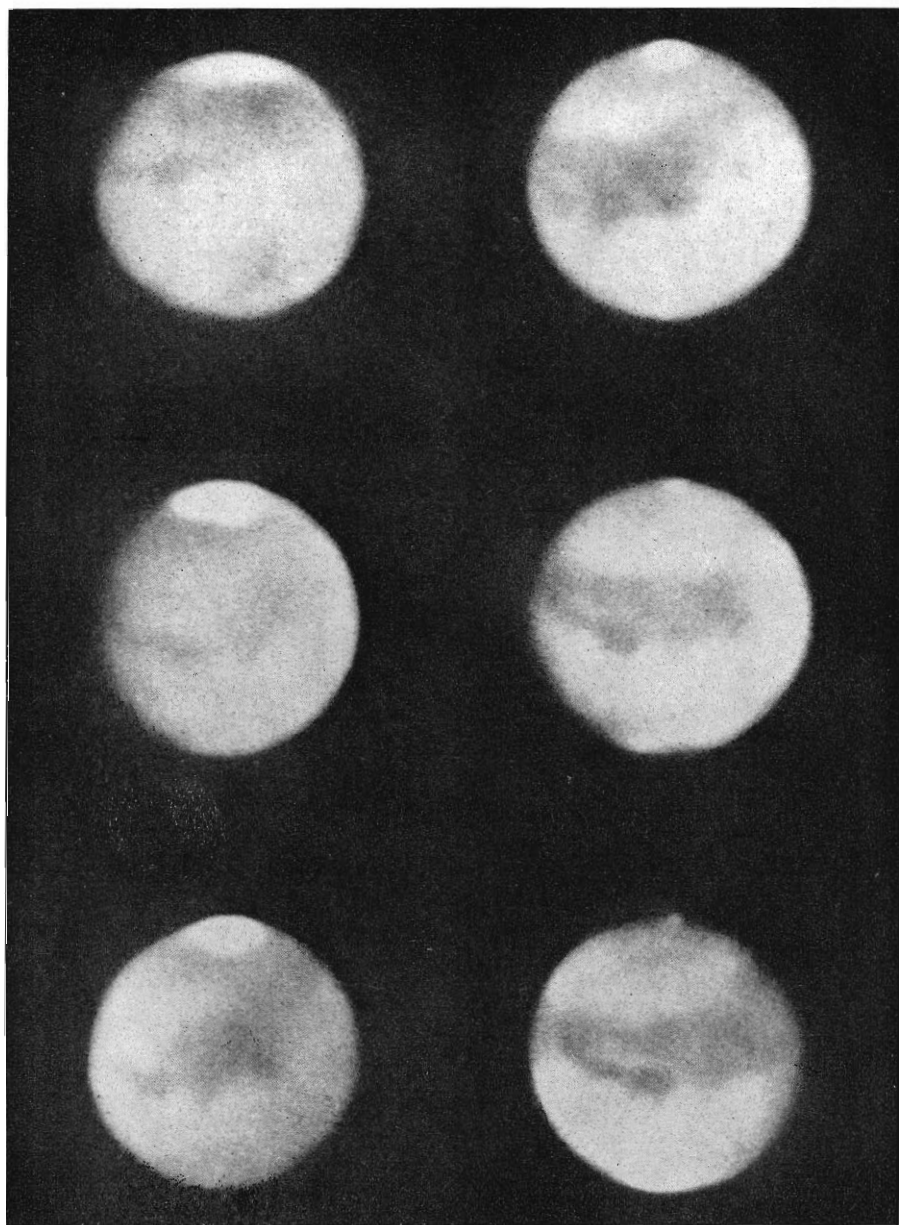
Na většině zahraničních hvězdáren, jak vyplývá z dosud uveřejněných zpráv, měli podobně jako u nás v poslední opozici špatné počasí. Výsledky vizuálních pozorování Marsu, vykonaných podobnými optickými prostředky, se s našimi pozorováními většinou velmi dobře shodují.¹⁾ Pozorovatelé s většími přístroji viděli ovšem na Marsu více než my. Tak např. G. de Vaucouleurs, který měl k dispozici 631mm refraktor Lowellovy hvězdárny (pozoroval od 4. 10. do 23. 11. 1958), zaznamenal v ztemnělé oblasti východně od Syrtis Maior celou řadu detailních podobností. Námí pozorované spojení Nodu Laocootis s Mare Cimmerium (Tritonis S), popisuje jako zakřivený kanál, na jehož ohbí bylo možno spatřit „malý tmavý uzel nebo oázu“ spojenou velmi slabým ramenem s Nuba Lacus (ztemnění v těsném západním sousedství Nodu Laocootis na 255° , $+25^\circ$). Kromě toho pozoroval de Vaucouleurs i další velmi jemné spojení mezi Nodus Laocootis a Cyclopií (poblíž 240° a $+10^\circ$), není si však jist, „že je reálné“.

Velmi zajímavou spleť difúzních pruhů (kanálů) a skvrn bylo možno podle de Vaucouleurse pozorovat v krajinách Memnonia, Amazonis a Arcadia. Byly velmi jemné, a bylo je proto možno pozorovat jen s velký-

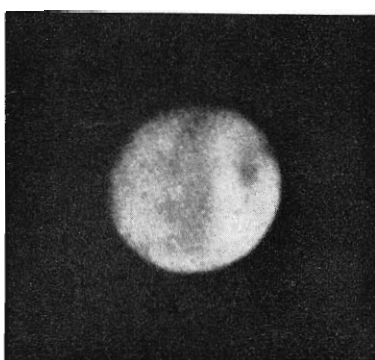
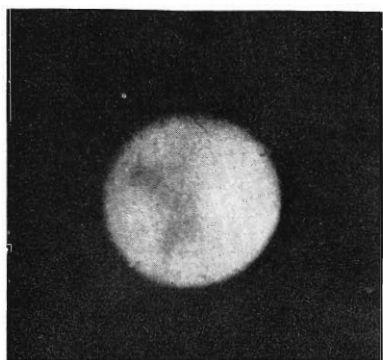
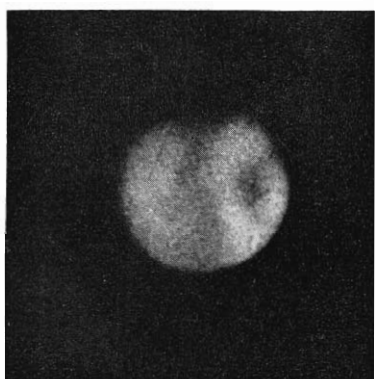
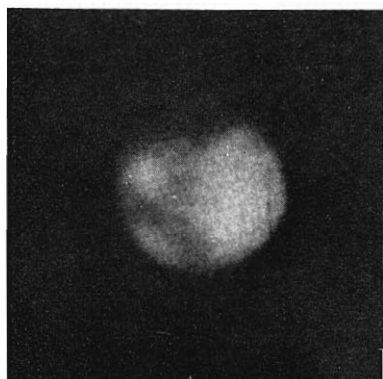
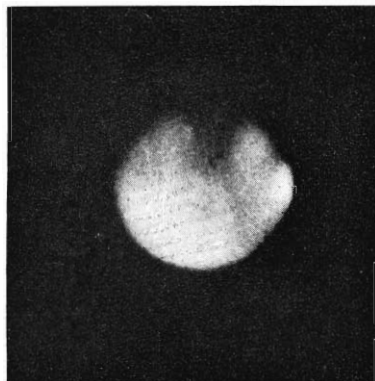
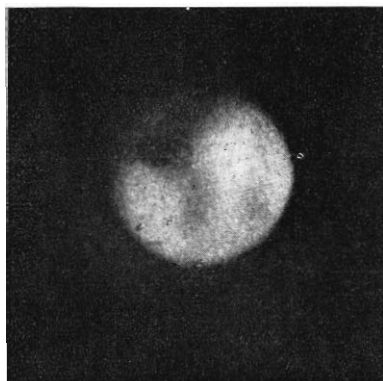
¹⁾ Viz předchozí zprávu v RH 5/1960.



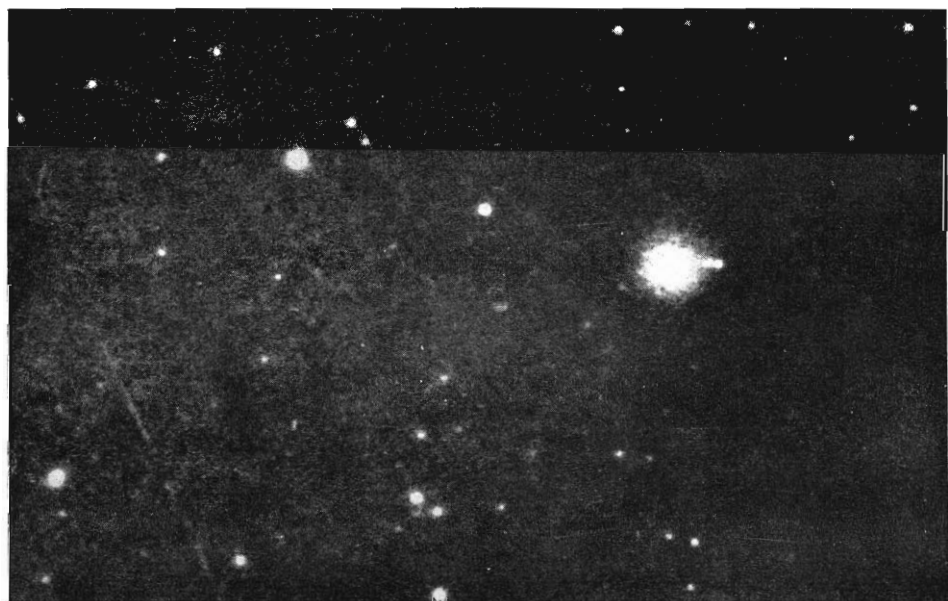
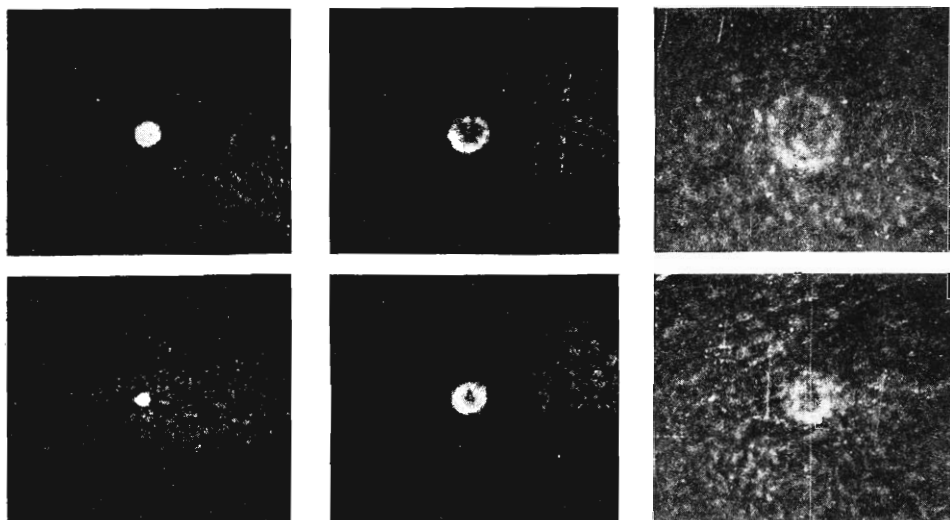
Snímky Marsu z opozice 1956. Vlevo nahoře z 10. VIII. (150cm refl. Mt Wilson), vpravo nahoře z 12. IX. (63cm refr. Lowell Obs.), vlevo dole z 30. VIII. (60cm refr. Lam. Hussey), vpravo dole z 11. IX. (150cm refl. Mt. Wilson).



Sezónní změny na Marsu. Snímky v levé řadě odpovídají ekvivalentnímu pozemskému datování 9. III., 11. V. a 29. V.; v pravé řadě 23. VI., 31. VII. a 21. VIII.



*Fotografie Marsu v opozici 1956, získané 24cm Grubbovým refraktorem
v Johannesburgu (Union Obs.), jižní Afrika.*



Fotografie sodíkového oblaku druhé sovětské kosmické rakety z 12. IX. 1959, získané na hvězdárnách v Stalinabadě a v Bjurakanu. Expozice od 18 hod. 50 min. do 18 hod. 54 min. SEČ.

mi obtížemi. Je však jasné, že šlo o reálné útvary, neboť některé z nich byly pozorovány i na hvězdárně v Le Houga ve Francii a byly zachyceny i fotograficky na Union Observatory v jižní Africe V. J. Finsenem. Patří k nim i pruhy zachycené 13. 9. a 28. 9. 1958 v Amazonis Lajfrem a Příhodou. Z dalších zajímavých nových detailů zachycených na Marsu třeba jmenovat jasnou krajinu (skvrnu) západně od Phoenicis L. (na 130° a -5°), dále malou eliptickou tmavou skvrnu (oázu) v těsném západním sousedství Sirenum S. poblíž 138° a -28° spojenou úzkým kanálem s Titanum S. (patrně nově ztemnělý kanál Erinnys objevený již Schiaparellim) a konečně nový kanál Brangaena (na 15° a $+5^\circ$) spojující Sinus Meridiani s Oxia P., objevený již dříve japonskými pozorovateli.

Pokud jde o kanály, říká o nich de Vaucouleurs, že jejich vzhled ve velkém refraktoru Lowellovy hvězdárny se valně nelišil od jejich vzhledu v menších dalekohledech, a že některé z nich, jako např. Erinnys, jsou „značně tmavé, úzké a přímé“, kdežto jiné, jako např. Nepenthes-Thoth jsou tmavé, široké a variabilní; většinou však jsou jemné, široké, pozoruhodně difúzní a „příležitostně nestejně šíře, rozšiřující se do jakéhosi vějíře“ (Gorgon na 150° a -25°), takže je možno považovat je prostě za tmavší krajiny ležící buďto mezi dvěma světlejšími krajinami, anebo na okrajích světlejších krajin. Pokud jde o podstatu kanálů, zdržuje se o ní de Vaucouleurs jakéhokoliv úsudku; staví se však za mínění Fournierovo, že „kanály jsou podle všech jejich vlastností specificky martanským jevem“.

Pokud jde o oblačné útvary, pozoroval de Vaucouleurs velmi častý výskyt večerních oblak (našeho typu Z) nad Libyí a nad severní částí Mare Tyrrenum (jako např. 4., 11. a 13. 10. 1958, tedy v době, kdy my jsme tuto krajinu neměli možnost pozorovat). Nejvýznačnějším ukazem bylo malé žlutavé mračno objevené 14. 10. nad Lacus Moeris a Libyí. Uvedeného dne v $7^h 35^m$ SČ mělo polohu 278° , $+10^\circ$, avšak již v $11^h 45^m$ polohu 272° , $+5^\circ$; pohybovalo se tedy průměrnou rychlostí 113 km/h! Příštího dne bylo pozorováno na 254° , $+7^\circ$; změnilo tedy kurs a pohybovalo se také již jen rychlostí 56 km/h. Dne 16. 10. bylo pozorováno nad Hesperii poblíž 240° , -20° ; pohybovalo se tedy opět zvýšenou rychlostí asi 81 km/h k jihovýchodu. Dne 17. 10. se jen velmi málo posunulo dále na jih (rychlost znovu jen asi 24 km/h) a záhy nato se jeho pohyb zcela zastavil na 232° , -28° . Poté je nebylo možno pozorovat. Ve dnech 22.—23. 10. bylo opět pozorováno v téže krajině. Nezměnilo za tu dobu svou polohu, ale stalo se tmavším a méně zřetelným. De Vaucouleurs interpretuje toto pozorování tak, že „prach spadl zpět k povrchu a byl odvátl do povrchových trhlin (nebo setřesen s vegetací?)“.

Souběžně s vizuálním programem se de Vaucouleurs též zabýval fotoelektrickým měřením integrální jasnosti a barvy Marsu pomocí 552mm reflektoru v pěti různých vlnových délkách (3300, 3600, 4550, 5550 a 6900 Å). Měření měla především osvětlit existenci neočekávaně vysokého albeda Marsu poblíž 2740 Å, zjištěného r. 1957 pomocí rakety americkou Námořní výzkumnou laboratoří USA. Ukázalo se, že albedo Marsu poblíž 3300, 3600 a 4000 Å je velmi nízké a naprosto stejné (0,046), což je podle de Vaucouleurse „u planety obklopené poměrně hustou a zamlženou atmosférou velmi překvapující a nutí nás mít dále na zřeteli hypotézu

B. Rosena z Astrofyzikálního ústavu v Liège.²⁾ Je-li albedo Marsu poblíž 2470 Å skutečně vysoké, musí se jeho stoupnutí zřejmě projevovat teprve za 3100 Å (hranice propustnosti ultrafialového záření u zemské atmosféry).

G. Ruggieri v Itálii, který pozoroval Mars 30cm refraktorem, konstatuje, že atmosféra Marsu byla r. 1958 značně průzračnější než r. 1956. Pozoroval, že zálivy a kanály zřejmě sestávají z malých tmavých skvrn, splývajících dohromady ve větší celky. Dne 9. 11. pozoroval v severní polární oblasti „velmi světlý oblak převyšující jasností severní čepičku“.

I. R. H. Brickett, který pozoroval Mars 24cm refraktorem v jižní Africe v době od září do prosince 1958, poznamenává, že jižní polární čepička byla do 14. října dobře pozorovatelná, potom se však její viditelnost postupně zhoršovala a po 2. listopadu byla zcela neviditelná (což se neshoduje s naším vlastním pozorováním). Od 22. listopadu do 5. prosince konstatoval Brickett celkové „zamlžení“ Marsovy atmosféry.

Také v Sovětském svazu byl Mars pečlivě sledován. Získané výsledky se namoze teprve zpracovávají. Podle N. P. Barabaševa bylo v době kolem oposice pozorováno „zřetelné zmenšení průzračnosti Marsovy atmosféry“. V. V. Šaronov uvádí, že tomu tak bylo zvláště 16. listopadu, kdy bylo na Marsu pozorováno dosti jasné bělavé mračno. Na charkovské hvězdárně v té době prováděli spektrální pozorování Marsu pomocí objektivního hranolu. Bylo zjištěno, že při zmenšení průzračnosti Marsova ovzduší se zřetelně změnil průběh rozložení intenzity ve spektrální oblasti 5200—6500 Å, a to ve směru zmenšení selektivity. Předpokládáme-li, že nižší atmosférické vrstvy na Marsu byly v té chvíli vyplněny prachovými zrny, je možno přibližně určit jejich rozměry. Podle údajů získaných na charkovské hvězdárně činil průměr těchto částic 0,004—0,005 mm, což je řádově desetkrát méně, než kolik činil r. 1945 odhad N. P. Barabaševa a A. P. Čekirdy pro rozměry částic prachového pokryvu na Marsových pevninách.

Za velmi zajímavý nový objev — i když přímo nesouvisející s poslední Marsovou oposicí — je dlužno považovat i to, že W. M. Sintonovi, který již dříve nalezl v infračerveném spektru Marsu řadu absorpčních pásů náležejících různým uhlovodíkům, se v nedávné době podařilo identifikovat pás poblíž 3,67 μ , který se zdá být charakteristický pro cukry a objevuje se zvláště zřetelně ve spektru pozemských zelených řas z rodu *Cladophora*. Tento objev nelze samozřejmě ještě vykládat tak, že na Marsu jsou přítomny řasy, ale je skutečně nesnadné pochopit, že tyto natolik už složité organické látky jako cukry by mohly na Marsu vznikat jinak než v živých organismech.

Není sporu o tom, že výzkum Marsu se nyní — po mnoha letech „klidu“ — dostává opět do popředí, a že se mu patrně co nejdříve dostane i nových metod, jak to slibují chystané pokusy s vysláním raketových sond (automatických meziplanetárních stanic) do blízkosti této planety.

²⁾ Podle Rosena je tzv. fialová vrstva v Marsově ovzduší, silně rozptylující ultrafialové sluneční záření (na ultrafialových fotografiích proto překrývá povrchové detaily) složena z jemných částic uhlíku — C₀ (typu kouřových částic), jejichž přítomnost Rosen a P. Swings předpokládají i v atmosférách komet a tzv. uhlíkových hvězd spektrálního typu N (tzv. carbon-smoke hypothesis).

Co nového v astronomii

President republiky Antonín Novotný udělil na návrh vlády k 1. květnu 1960 Řád práce Antonínu Mrkosovi, vedoucímu meteorologické observatoře na Lomnickém štítě za zvláštní úspěchy ve vědecké činnosti. Generální konzul SSSR v Bratislavě I. A. Šulgin odevzdal Antonínu Mrkosovi čestné uznání Akademie věd SSSR za úspěšnou výzkumnou práci, kterou vykonal jako člen III. sovětské antarktické výpravy v letech 1957—59. Srdečně blahopřejeme.

SOVĚTSKÝ KOSMICKÝ KORÁB

Jak je zajiště všem našim čtenářům ze zpráv rozhlasu a denního tisku známo, byla 15. května t. r. v Sovětském svazu úspěšně vypuštěna umělá družice Země obrovských rozměrů - kosmický koráb. Koráb váží bez posledního stupně rakety 4540 kg, tedy více než všechny dříve vypuštěné sovětské družice dohromady. Na palubě nového sputnika byla hermeticky uzavřená kabina o váze asi 2,5 tuny s nákladem, který se rovná váze člověka a veškerého potřebného zařízení pro budoucí let člověka do vesmíru, jakož i různé přístroje. Tyto přístroje váží s napájecími zdroji 1477 kg. Po získání potřebných údajů byl dán 19. května povel k oddělení kabiny a k jejímu sestupu. Závada u jednoho přístroje však způsobila, že se směr brzdicího impulsu odchýlil od vypočtené hodnoty a tak se kabina dostala na eliptickou dráhu (výška přizemí 307 km, výška odzemi 690 km, perioda 94,2m).

Kosmický koráb se pohybuje kolem Země po málo výstředné dráze, přizemí bylo v době vypuštění ve výši 312 km a odzemi ve výši 369 km. Původní oběžná doba byla 91,2 minuty. Z těchto údajů lze soudit, že životní doba sputniku bude poměrně krátká. Avšak tato doba plně postačí k ověření funkce různých zařízení. Již zpracováním prvních údajů bylo zjištěno, že přístroje pracují normálně. Na družici je též instalováno vysílací zařízení, pracující na frekvenci 19,995 MHz, které slouží jak k telegrafickému, tak i k fonickému spojení. Kromě toho jsou v kosmickém korábu další vysílací zařízení, napájená jak chemickými, tak i slunečními bateriemi, která předávají pozemským stanicím údaje o nejrůznějších měřeních a umožňují zaměřování družice.

Vypuštění sovětského kosmického korábu, kterému předcházely úspěšné zkoušky s novým typem kosmických raket, provedené počátkem letošního roku v Tichomoří, představuje velký úspěch sovětské vědy a techniky. Cílem všech těchto pokusů je let člověka do vesmíru a je dnes již jisté, že nám Sovětský svaz připraví v dohledné době na tomto poli ještě větší překvapení. Současně je také vidět, s jakou systematickostí připravují sovětská vědecká podmičky pro první astronauty.

Vypuštění každé sovětské družice i kosmické rakety znamená velký pokrok na cestě k proniknutí do vesmíru. První sputnik získal velmi cenné údaje o blízkém okolí Země, na druhém sputniku byla ověřena možnost, zda živý organismus může snést velké zrychlení během první fáze letu i stav beztlíže po delší dobu a konečně třetí sputnik představoval skutečnou laboratoř, kroužící kolem Země. První sovětská kosmická raketa se stala oběžnicí Slunce a poskytla údaje o vzdáleném okolí Země, druhá raketa dosáhla měsíčního povrchu a třetí kosmická raketa umožnila získat velmi cenné snímky odvrácené strany Měsíce. Kosmický koráb nyní prokázal, že je možné vytvořit již dnes dopravní prostředek k cestě do vesmíru s lidskou posádkou. Nyní zbývá vyřešit prakticky již jen jeden problém — dopravit kabinu bezpečně zpět na zemský povrch na předem stanovené místo. Tento úkol je zajiště velmi obtížný, ale není pochyb, že i tento poslední stupeň bude sovětskými odborníky vyřešen. Pak bude cesta člověka do vesmíru volná.

SUPERNOVA HUMASON

Podle zprávy H. W. Babcocka našel Humason 17. dubna t. r. supernovu 12. hvězdné velikosti ve spirálové galaxii NGC 4496. Supernova je 47" východně a 27" severně od jádra ga-

laxie. NGC 4496 je v souhvězdí Panny ($\alpha = 12^h 29,1^m$, $\delta = +4^\circ 12'$, 1950,0), má hvězdnou velikost 12,0m a zdánlivé rozměry 2' x 3'.

ELEMENTY KOMETY WILD 1960b

Dr. Wild z hvězdárny v Bernu vytvořil tyto předběžné parabolické elementy komety 1960b:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1960 \text{ II. } 15,753 \text{ EČ} \\ \omega &= 155,25^\circ \\ \Omega &= 355,53 \\ i &= 26,00 \\ q &= 2,178. \end{aligned} \right\} 1950,0$$

Kometa byla tedy objevena skoro

dva měsíce po průchodu přísluním. Má poměrně malý sklon k ekliptice, avšak vzdálenost přísluní je značná, asi 326 000 000 km. Zemi nejbližší byla koncem února ($\Delta = 1,212$), nyní se vzdaluje jak od Země, tak i od Slunce. Její jasnost má být v polovině června jen asi 17,5 hvězdné velikosti. V té době bude na rozhraní souhvězdí Lva a Poháru. J. B.

SNÍMKY SODÍKOVÉHO OBLAKU DRUHÉ SOVĚTSKÉ RAKETY

Fotografie sodíkového oblaku (umělé komety), vytvořené druhou sovětskou kosmickou raketou, která byla vypuštěna 12. září minulého roku, byly získány na několika sovětských hvězdárnách, především v Bjukananu a ve Stalinabadu. Užívalo se jednak normálních fotografických komor, jednak elektronových dalekohledů. Snímky komety byly získány v Bjukananu též 21palcovou Schmidtovou komorou, jež umožnily určit přesné souřadnice oblaku:

$$\begin{aligned} \alpha &= 20^h 39^m 30,6s \\ \delta &= -9^\circ 06' 16'' \end{aligned}$$

(expozice 18h 44m 26s — 18h 50m 26s

SČ, ekv. 1950,0). Umělá kometa byla zachycena též 8palcovou Schmidtovou komorou s objektivním hranolem. Sodíkový oblak bylo možno pozorovat po dobu několika minut dne 12. září po 18 hod. 50 min. Expozice u normálních komor byly několik minut, u elektronických dalekohledů jedna až několik vteřin. Kometa se zprvu jevila jako jasný bod; jeho jasnost i rozměry se rychle zvětšovaly, až dosáhla tvaru prstence, jehož jasnost se zmenšovala se zvětšujícím se průměrem. Rychlost rozšiřování oblaku byla asi 2 km/sec. Průměr komety dosáhl ke konci pozorování 1500 km ve vzdálenosti 135 000 kilometrů od Země. AC 205

KONFERENCE O MEZINÁRODNÍM GEOFYZIKÁLNÍM ROKU

V posledních březnových dnech konala se v Liblicích vědecká konference, na které za účasti významných zahraničních hostů byla zhodnocena československá účast na Mezinárodním geofyzikálním roce 1957—58 a Mezinárodním geofyzikální spolupráci 1959. Otiskujeme několik údajů, které svědčí o pozoruhodném rozsahu našeho

příspěvku této dosud největší mezinárodní vědecké akci. Spojovacím a poplachovým střediskem v Průhonicih prošlo celkem 13 833 šifrovaných vědeckých telegramů, tzv. ursigramů a 8 921 telegramů, týkajících se umělých družic a kosmických raket. Přízemních měření povětrnostních dat bylo na třech hlavních stanicích vyko-

náno 6 600, měření pomocí balónových sond bylo na dvou stanicích uskutečněno 6 015. Různých druhů měření slunečního záření bylo na aktinometrických stanicích vykonáno celkem 24 974. Chemických analýz srážek bylo jen v MGR vykonáno na 10 000. Polárních září bylo od 1. 7. 1957 do 31. 12. 1959 pozorováno v ČSR celkem 25. Na ionosférické observatoři v Průhonících bylo získáno 4708 registrací různého druhu při sledování nízké atmosféry, přes 30 000 registrací atmo-

sférických hvězdů a ze 46 048 záznamů protáčecí aparatury bylo odvozeno 230 128 hodnot. Do konce roku 1959 bylo v ČSR pozorováno 9 umělých družic; bylo získáno celkem 2579 optických pozorování při 305 průchodech. Snímků bylo získáno 587. Radiové bylo pozorováno 7 družic při 3566 průchodech; Dopplerův efekt byl měřen 2348krát. Na konferenci bylo předneseno několik význačných referátů; některé z nich uveřejníme v příštích číslech Říše hvězd.

OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V DUBNU 1960

OMA 50 kHz, 20h; OMA 2500 kHz, 20h; Praha I 638 kHz, 12h SEČ
(NM — neměřeno, Kyv — z kyvadlových hodin)

<i>Den</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>OMA 50</i>	012	012	012	012	012	012	012	011	011	011
<i>OMA 2500</i>	011	010	010	010	010	010	009	009	009	008
<i>Praha I</i>	011	011	NM	<i>Kyv</i>	011	011	NM	009	010	NM
<i>Den</i>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>OMA 50</i>	010	011	010	010	010	010	010	010	010	010
<i>OMA 2500</i>	008	008	008	008	008	008	008	008	008	008
<i>Praha I</i>	010	009	009	009	009	009	NM	NM	009	008
<i>Den</i>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<i>OMA 50</i>	010	009	009	009	009	009	009	009	009	010
<i>OMA 2500</i>	007	007	007	007	006	006	006	006	006	006
<i>Praha I</i>	009	008	NM	NM	007	007	007	007	007	008

V. Ptáček

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

OBLASTNÍ LIDOVÁ HVĚZDÁRNA V BRNĚ POCTĚNA CENOU OSVOBOZENÍ MĚSTA BRNA

Rada městského národního výboru v Brně udělila k 15. výročí osvobození města Brna Sovětskou armádou Oblastní lidové hvězdárně v Brně *Cenu osvobození města Brna 1960* za po-

pularizaci poznatků moderní astronomie, za šíření materialistického světového názoru a propagaci ateismu a za péči o zvýšení všeobecného i odborného vzdělání našich občanů.

PÁRCE LIDOVÉ HVĚZDÁRNY V PRAZE V ROCE 1959

Od postavení hvězdárny v roce 1928 navštívilo hvězdárnu 581 252 osob. V prvních dvou desetiletích byla průměrná roční návštěva 10 000 osob, ve třetím desetiletí 30 000 osob. V roce 1959 bylo dosaženo rekordní ná-

vštěvy 46 419 osob. Pro tyto návštěvy bylo uspořádáno 266 přednášek, 196 pozorování slunečních skvrn, 63 pozorování slunečních protuberancí a 175 večerních pozorování Měsíce, planet a hvězd.

Mimo hvězdárnu bylo 59 přednášek pro odbočky SČSP s účastí 5087 osob, 28 přednášek pro osvětové besedy a domy osvěty s účastí 3135 osob, 27 přednášek pro vojenské utvary, 26 přednášek pro školy s účastí 4477 osob, pro ČSM a pionýry bylo 16 přednášek s 1144 účastníky, pro závodní kluby, závodní výbory a ROH bylo 13 přednášek s 541 účastníky, pro astronomické kroužky v závodech 10 přednášek s 843 účastníky a pro různé další pořadatele 17 přednášek s 1783 účastníky. Besed u dalekohledu na vesnicích bylo 27 s účastí 1414 osob a v Praze 58 besed s účastí 4365 osob.

Dále se hvězdárna podílela radou i výstavním materiálem na několika výstavách. Redakcím denního i obrázkového tisku, rozhlasu, televizi a filmu zapůjčila rovněž mnoho obrazů, map, fotografií i publikací. Kromě toho poskytla sta telefonických i písemných informací o různých zjevech na obloze, odpověděla na tisíce dotazů po vypuštění sovětských kosmických raket, poradila při opatrování literatury a optiky. Pro lidové hvězdárny a astronomické kroužky vydávala oběžník o nových objevech na obloze a o sluneční činnosti. Její zaměstnanci i spolupracovníci vykonali ve spolupráci s Čs. společností pro šíření politických a vědeckých znalostí v roce 1959 na 500 přednášek, které byly organizovány v rámci činnosti této Společnosti.

Pro spolupracovníky hvězdárny a lektory Společnosti pořádala hvězdárna ve spolupráci s pražskou odbočkou Čs. astronomické společnosti při ČSAV sobotní večery na hvězdárně s odbornými přednáškami, referáty o různých objevech v astronomii, nových publikacích a knihách, s filmy různých oborů přírodních věd apod. Těchto večerů bylo 35 s průměrnou účastí 53 osob. Dále bylo 14 večerů astronomické teorie i praxe s průměrnou účastí 10 osob. Pracovních schůzek astronomických kroužků při hvězdárně i na školách bylo 34 s účastí od 5 do 30 členů. Aktiv spolupracovníků hvězdárny se sešel sedmkrát a aktiv pracovníků astronomických kroužků a lidových hvězdáren Praž-

ského kraje se sešel rovněž sedmkrát. Aktiv spolupracovníků hvězdárny projednával organizační i odborné záležitosti hvězdárny, aktiv AK a LH projednával činnost astronomických kroužků v kraji a pomáhal jim v jejich práci.

Odborná práce byla zaměřena hlavně na tyto obory: pozorování III. spůtніка, pozorování meteorů, fotografování slunečních protuberancí a sluneční fotosféry, vizuální pozorování slunečních skvrn a fakul, pozorování planet a některých útvarů na Měsíci, pozorování zákrytů hvězd a fotografování malých planet.

Bylo pozorováno 33 přeletů III. spůtніка a zaznamenáno 128 pozic. Pozorování se zúčastnilo 7 pozorovatelů. Během roku bylo dokončeno zpracování fotografických poloh rakety III. spůtніка.

Pozorování meteorů se zúčastnilo 15 spolupracovníků. Bylo pozorováno po 7 nocí a zaznamenáno 692 meteorů. Na pozorování Draconid jsme vypravili expedici do Krkonoš (5 pozorovatelů) a ve spolupráci s Geofyzikálním ústavem ČSAV do Budkova u Strakoníc (rovněž 5 pozorovatelů). Stejně početná skupina pozorovala i na Petříně, avšak očekávaný roj se nedostavil. Na celostátní expedici v Beskydech bylo vysláno 6 pozorovatelů.

Velmi dobré výsledky dosáhla hvězdárna ve fotografování slunečních protuberancí. V oboru fotografování Slunce bylo získáno 1112 negativů, z nichž některé mimořádně úrodně. Zvláště cenné snímky byly získány 11. dubna 1959, kde v řadě fotografií je zachycen vývoj protuberance, která dosáhla výšky až 800 000 km. Také snímky z 23. března, které zachytily vývoj zajímavé protuberanční smyčky, a z 24. června, které zaznamenaly vývoj stoupající protuberance s průměrnou rychlostí 180 km/sec., jsou velmi zajímavé. Některé tyto fotografie byly uveřejněny v Říši hvězd, polské Uranii, v americkém časopise Sky and Telescope aj.

Vizuálních pozorování Slunce bylo v roce 1959 163 (pozorovatel Kadavý) a celkem od roku 1929 bylo dosaženo

pozorovací řady se 7563 poz. Ve spolupráci s Československou astronomickou společností při ČSAV docházela na hvězdárnu pozorování od 6 jednotlivých pozorovatelů a pozorování astronomického kroužku jedenáctileté stř. školy v Lounech. Z pověření příslušné komise ČSAV docházela na hvězdárnu i během MGS z astronomických kroužků a lidových hvězdáren pozorování polárních září.

Z planet byl pozorován hlavně Jupiter. Příhoda měřil také polohu a šířku pásů mikrometrem. Podobně měřil mikrometrem i zploštění plane-

ty Urana. Na Měsíci byly dále sledovány některé ikopcovité útvary.

V roce 1959 bylo dokončeno přebudování časoměrného agregátu a provedeno přímé napojení vteřinových impulsů na křemenné hodiny Astronomického ústavu ČSAV. Za tím účelem byl vyveden na hvězdárnu na Petřín přímý kabel. Na tento kabel bylo zapojeno elektronické relé, jehož sekundár rozvádí vteřinové impulsy do páček chronografů. Tak byla získána možnost časové registrace při fotografování družic až na tisíciný vteřiny.

F. Kadavý

Nové knihy a publikace

L. Pekárek: *Termonukleární energie*. Orbis 1959, str. 198, obr. 31; cena 9 Kčs. Jako 13. svazek Malé moderní encyklopedie vydalo nakladatelství Orbis v Praze velmi pěknou knížku o jaderné energii, jejímž autorem je mladý český fyzik Luděk Pekárek. Mírové využití jaderné energie je v současné době velmi aktuální a zájem nejširší veřejnosti o tyto otázky je obrovský. Dosud jsme v naší literatuře postrádali populární příručku, která by čtenáře seznámila přístupnou formou se základními otázkami a problémy využití termonukleární energie. Je velkou zásluhou jak autora, tak i nakladatelství Orbis, že tento nedostatek byl nyní odstraněn. Materiál knížky je rozdělen do šesti ka-

pitol. V první odpovídá autor na otázku potřeby nových zdrojů energie, v další seznamuje čtenáře se složením atomového jádra a s jadernou energií, v třetí kapitole jsou probrány reakce jaderné syntézy, další kapitola pojednává o Slunci jako zdroji termonukleární energie a poslední kapitoly seznamují s termonukleární explozí a s řízenou termonukleární reakcí. V závěru je zpracováno encyklopedické heslo „Termonukleární energie“, dále je připojen krátký autorův životopis, seznam literatury, stručný slovníček odborných výrazů, jmenný a věcný rejstřík. Pekárkova knížka je jednou z nejlepších, které v Malé moderní encyklopedii dosud vyšly. J. B.

Úkazy na obloze v červenci

Slunce vychází 1. VII. na 50° sev. šířky a na 15° vých. délky ve 3 hod. 55 min. SEČ. a zapadá ve 20 hod. 12 min. 31. VII. vychází ve 4 hod. 28. min. a zapadá v 19 hod. 44 min. Během července klesne deklinace Slunce téměř o dva stupně. 2. VII. je Země v odsluní ve vzdálenosti 152 milióny kilometrů od Slunce.

Merkur byl 19. VI. v největší východní elongaci, prochází 17. VII. dolní konjunkcí se Sluncem a bude 5. VIII. v největší západní elongaci. Bude jej možno pozorovat koncem

července před východem Slunce na východní obloze. K vyhledání slouží mapka ve Hvězdářské ročence 1960. *Venuše* prošla 22. VI. horní konjunkcí a je nepozorovatelná. *Mars* v souhvězdí Berana vychází začátkem července po půlnoci, koncem měsíce půl hodiny před půlnocí. Jeho jasnost je asi 0,9 hvězdné velikosti. *Jupiter* se pohybuje v červenci souhvězdím Střelce do souhvězdí Štíra, vychází začátkem měsíce v 19 hodin a zapadá ve 3 hodiny, koncem měsíce zapadá již hodinu po půlnoci. Dosahuje maxi-

mální jasnosti —2,2 hv. vel. Nizká poloha ekliptiky na nočním nebi v létě způsobuje málo příznivé pozorovací podmínky. Během měsíce lze pozorovat osmkrát východy ze zatmění prvních tří jupiterových měsíčků, *Saturn* v souhvězdí Štřelce je 7. VII. v opozici se Sluncem. Začátkem července vychází ve 20 hod. 30 min., koncem měsíce již po 18 hodině. Při opozici dosahuje jasnosti 0,3m. O možnostech pozorování saturnových měsíčků viz HR 1960. *Uran* je nepozorovatelný a *Neptun* na rozhraní souhvězdí Vah a Panny může být pozorován na večerní obloze. K vyhledání slouží pomocná mapka v HR 1960.

Měsíc je 2. VII. v první čtvrti, 8. VII. v úplňku, 15. VII. v poslední čtvrti, 23. VII. v novu a 31. VII. opět v první čtvrti. 8. VII. je přízemí a 21. VII. v odzemí. *Neptun* je 4. VII. a 31. VII. v konjunkci s *Měsícem*, je vždy asi o 2° jižněji než *Měsíc*. Během července nastane několik zákrytů hvězd *Měsícem*, 19. VII. v poledních hodinách zákryt *Aldebarana*. Začátek zákrytu v Praze je v 11 hod. 40 min., konec zákrytu ve 12 hod. 49 min. Koncem měsíce bude pravděpodobně v činnosti meteorický roj *Delta-Aquarid*, jehož celkové trvání je asi 10 dní. Maximum činnosti roje připadá na odpolední hodiny 27. VII.

Doporučujeme pozorování proměnných hvězd, uvedených ve Hvězdářské ročence 1960. Dále uvádíme minima dalších jasnějších zákrytových proměnných: *U Coronae Borealis*: 3. VII. 23 hod. 19 min., 10. VII. 20 hod. 55 min., 28. VII. 3 hod. 10 min. *W Ursae Minoris*: 4. VII. 21 hod. 24 min., 10. VII. 0 hod. 2 min., 15. VII. 2 hod. 26 min., 21. VII. 21 hod. 38 min., 27. VII. 0 hod. 17 min. *TX Ursae Majoris*: 4. VII. 0 hod. 17 min., 7. VII. 1 hod. 58 min., 10. VII. 3 hod. 24 min. *ZZ Bootis*: 2. VII. 20 hod. 41 min., 7. VII. 20 hod. 26 min. *Ob.*

OBSAH

Z. Ceplecha: Meteory se srážejí se Zemí — J. Grygar: Symbiotické hvězdy — J. Sadil: Výsledky pozorování Marsu v opozici 1958—59 v zahraničí — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v červenci

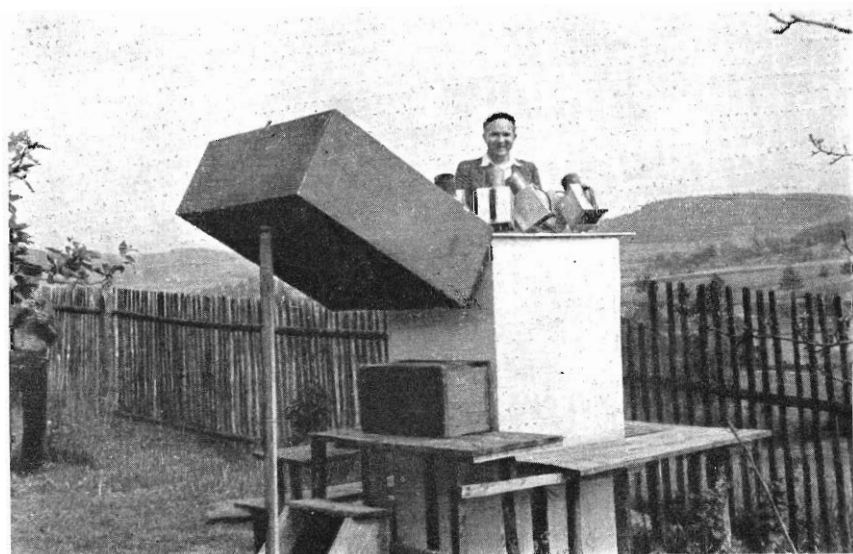
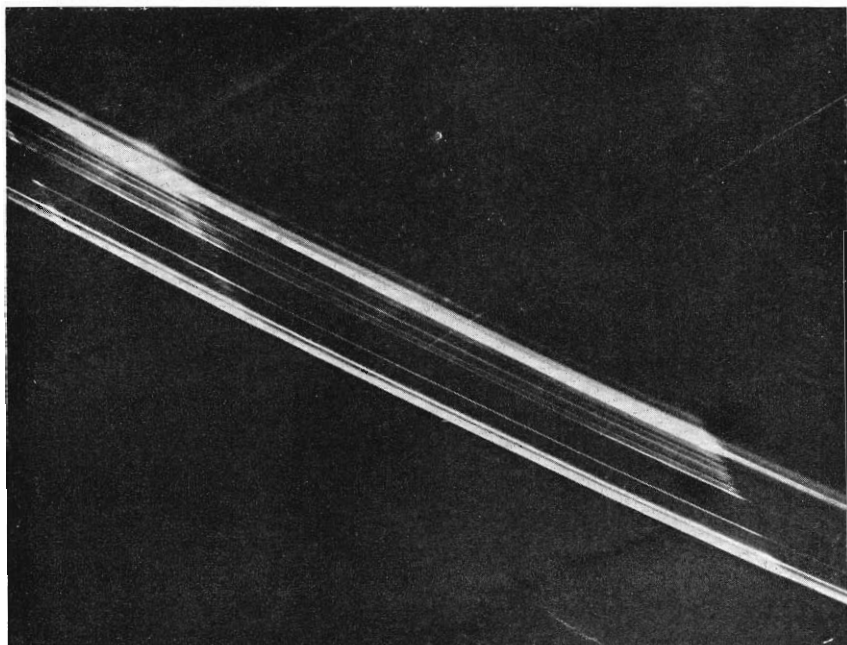
СОДЕРЖАНИЕ

3. Цеплеха: Метеоры встречаются Землю — Я. Григар: Симбиотические звезды — Я. Садил: Наблюдения Марса в противостоянии 1958—59 гг. — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в июле

CONTENTS

Z. Ceplecha: Meteors Collide with the Earth — J. Grygar: Symbiotic Stars — J. Sadil: Observations of the Planet Mars during the Opposition 1958—59 — News in Astronomy — From Popular Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in July

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. Maláček, O. Obúrka, Zđ. Plavcová, J. Štohl; techn. red. D. Hrochová. Vydává min. školství a kultury v nakl. Orbis. n. p., Praha 12, Stalinova 46. Tiskne Knihtisk n. p., závod 2, Praha 12, Slezská 13. Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Praha 16, Švédská 8, tel. 403-95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. Toto číslo bylo dáno do tisku 4. května, vyšlo 3. června 1960. A 02*01165



*Spektrum meteoru z 11./12. 8. 1953 a meteorické komory v Prčici
(viz text na str. 108).*

Fotomontáž dvou snímků
jednoho a téhož meteoru ze
dvou míst vzdálených 40 km
zřetelně ukazuje paralaxu,
ze které je možno přesně

určit vzdálenost. Vpravo snímek z Ondřejovské observatoře
komorou s rotujícím sektorem (přerušovaná stopa) a vlevo
snímek z Prčice komorou bez sektoru. Přelet meteoru nastal
v noc 1./2. srpna 1957, jeho největší jasnost byla —6m. Úseky
na přerušované stopě odpovídají 0,02 vteřiny. Meteor se po-
hyboval od leva doprava. Prodloužíme-li jeho stopu zpět do-
zadu, potom nám fotomontáž názorně ukazuje, kde ležel
(v průsečíku obou těchto zdánlivých drah) radiant meteoru.
Na snímku z Prčice je meteor blíže radiantu, a je proto kratší.
Všimněte si bodových značek na začátku hvězdných stop;
těchto značek je používáno při měření snímku a jsou to
vlastně obrazy hvězd v jeden určitý okamžik. Těsně nad sek-
torovou stopou meteoru jsou hvězdy β a γ Herculis.

Prčice 35