

9/1968

Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Konference o pozorování umělých družic Země — Pluto — objekt i pro amatéry? — Objektivové spektrografy — Výzkum kosmu v pohorí Ala Tau u Alma-Aty — Zprávy — Novinky — Ukazy na obloze

Čís 2



Kometa 1968a, exponovaná 20 min. v noci 4./5. V. 1968. — Na první straně obálky fotografie Pluta, získaná v noci 22./23. IV. 1968 (expozice 15 min.). Oba snímky byly získány metrovým reflektorem hvězdárny na Kleti.

Petr Lála:

KONFERENCE O POZOROVÁNÍ UMĚLÝCH DRUŽIC ZEMĚ

Pozorování pohybu umělých družic Země může, jak známo, přinést velké množství poznatků o Zemi i o jejím okolí. Pro řešení většiny problémů je třeba mít k dispozici dostatečně přesná pozorování z několika vzdálenějších stanic. Čím větší část dráhy družice se pozoruje, tím přesnější údaje o jejích změnách přirozeně získáváme. Z toho vyplývá nutnost mezinárodní spolupráce, která na rozdíl od jiných oborů (např. od samotné kosmonautiky) byla pochopena a prosazena příslušnými činiteli poměrně brzo. Akademie věd socialistických zemí vytvořily komisi pro „mnohostrannou spolupráci v oboru vědeckého využití pozorování umělých družic Země“.

Komise pořádá od roku 1961 každoroční konference o této problematice v jednotlivých členských zemích. Letošní, již sedmou konferenci, bylo rozhodnuto pořádat v Československu. V posledních letech si naše země získala dobré jméno při pořádání nejrůznějších konferencí a sympózií. Proto zástupci mezinárodních organizací *COSPAR* (Committee on Space Research) a *IUGG* (International Union of Geodesy and Geophysics) požádali ČSAV o možnost spojení konference s kolokviem o redukci snímků družic. To ovšem zvýšilo zájem o účast na zasedání, zejména ze Západu. Zatímco v roce 1966 v Potsdamu bylo 83 zahraničních účastníků a v roce 1967 v Zakopaném 50, zúčastnilo se pražské konference a kolokvia na 150 vědeckých pracovníků, z toho asi 100 zahraničních.

Všechna zasedání probíhala v Praze v sálech *ÚKDDs* ve dnech 22. až 26. dubna. Zatímco dopoledne si účastníci museli vybrat mezi dvěma zasedáními konference, odpoledne byla věnována pouze referátům kolokvia. Tato organizace umožnila delegátům konference účast na kolokviu a naopak. Každému zasedání předsedal některý z přítomných odborníků (např. A. G. Masevičová ze SSSR, J. Kovalevsky z Francie, M. Ill z Maďarska, V. Guth z ČSSR).

Není samozřejmě možné v krátkém přehledu rozebírat přednesené referáty (bylo jich na 70), proto uvádím pouze hlavní témata. Jednání konference bylo rozděleno do čtyř tématických skupin. Nejrozsáhlejší skupina zahrnovala referáty o geodetickém využití pozorování družic, které se často nazývá „kosmickou geodezií“. Kromě teoretických referátů (I. D. Žongolovič, V. A. Amelin, M. Burša) byla přednesena řada praktických výsledků a zkušeností s novými metodami pozorování i zpracování. Šlo nejen o výsledky americké sítě [pozorování aktivní geodetické družice *Geos*, vysílající světelné záblesky], ale i východo-



Účastníci kolokvia. Zleva: L. Aardoom (Holandsko), M. Schürer (Švýcarsko), J. Kovalevsky (Francie), N. P. Jerpylev (SSSR), H. Deker (NSR).

evropských, západoevropských a francouzských stanic (francouzské družice řady *D-1*). Velkou pozornost vzbudila zpráva o úspěšném pokusu Francouzů, kterým se podařilo „zasáhnout“ dvěma laserovými paprsky družici *Geos* v intervalu mezi vysíláním světelných impulzů a tím přesně určit její vzdálenost a polohu na obloze.

Druhým důležitým oborem výzkumů pomocí pozorování družic je určování vlastností vysoké atmosféry. Rada východoevropských zemí spolupracuje v rámci programu *INTEROBS* na zjišťování rychlých (během 1–2 dnů) změn hustoty vzduchu ze změn oběžné doby družice. Podobné určování z jednoduchých optických pozorování se provádí i v západoevropském programu *EUROBS*. Z dalších referátů se ukazuje, že variace hustoty lze zjistit i z fotometricky určených změn rotoce družic (program *SPIN*), a že některé tyto variace nelze přisoudit vlivu Slunce.

Dvě zasedání byla věnována pozorovací technice a přístrojům. Poslední skupina referátů se týkala dynamiky pohybu umělých družic, přesností určení jejich dráhy a výpočtem efemerid. Naši pracovníci přednesli celkem devět referátů, které byly přijaty se zájmem.

Kolokvium o redukcích fotografických snímků družic se těšilo velkému zájmu účastníků, protože základním předpokladem získání dobrých výsledků je přesné proměření a redukce snímku. Použití různých metod také značně ztěžuje vzájemnou kombinaci pozorování různých stanic a způsobuje vznik systematických chyb. Úkolem kolokvia bylo proto vzájemné srovnání metodik používaných různými středisky a jejich eventuální sjednocení. Přední odborníci se také několikrát sešli v užším kruhu a jednali mj. o přípravě příručky o redukcích pozorování. Také materiály konference o mnohostranné spolupráci budou jako každoročně publikovány (tentokrát Maďarskou akademií věd).



Účastníci zasedání. Zleva G. Zimmermann (NSR), Etchhorn von Wurmb (USA), V. Guth (ČSSR).

Těžištěm každého vědeckého zasedání ovšem nejsou jen referáty, ale i osobní setkání odborníků. Příležitostí letos bylo mnoho — počínaje návštěvou astronomické observatoře v Ondřejově, geodetické observatoře na Pecněm a národní družicové stanice na Skalce, dále při dvou recepcích a konče celodenním výletem do Karlových Varů, Mariánských Lázní a Plzně. Delegáti se mohli dobře seznámit jak s odbornou činností v oboru pozorování družic u nás, tak i s kulturou a přrodou naší vlasti.

V průběhu konference došlo ke dvěma pracovním schůzím podkomisí a k závěrečné poradě, které se zúčastnili zástupci osmi akademí věd socialistických zemí (devátá členská země — Kuba — se konference neúčastnila). Bylo dohodnuto rozšíření spolupráce v oborech kosmické geodézie i výzkumu vysoké atmosféry. Největším problémem je zatím nedostatečné přístrojové vybavení. Ke zlepšení přispěje dodání sovětských automatických kamer AFU-75 do Mongolska, Polska a Československa. Kamery ($f = 75$ cm, $d = 21$ cm) mají čtyřosou montáž, umožňující přesné sledování pohybu družice a tím zachycení i slabých objektů. Československo bylo požádáno o výpočet efemerid umělých družic Země pro řadu zahraničních stanic, protože dosavadní výpočtová centra SSSR (*Kosmos*) a Polska nezvládnou všechny požadavky. Maďarská firma MOM dodá 100 speciálních teodolitů pro pozorování podle programu *INTEROBS*. S potěšením bylo konstatováno, že komise začala v minulém roce spolupracovat s nově vytvořenými koordináčními orgány pro výzkum a využití kosmu (zkráceně *INTERKOSMOS*). To znamená, že konečně dochází ke spolupráci na vyšší úrovni — nejen při pozorování družic, ale i při provádění experimentů přímo



Účastníci zasedání. Zleva: S. K. Tatevjanová, A. G. Masevičová (SSSR), V. Guth, P. Lála (ČSSR).
Všechny snímky L. Straka (AÚ ČSAV, Ondřejov).

v kosmickém prostoru. Kromě fyzikálních výzkumů (záření, mikrometeory atd.) se rýsuje i možnost vyslání vlastní geodetické družice s moderním vybavením (např. odrazovými ploškami pro laserová pozorování).

O spokojenosti účastníků konference a kolokvia s organizací i vědeckou úrovní svědčí kromě četných slov uznání i rozhodnutí uspořádat v květnu 1969 zasedání organizace *COSPAR* v Praze. V té době již možná budeme na obloze pozorovat první „Vlaštovku“ s československými přístroji na palubě . . .

Jiří Bouška:

PLUTO — OBJEKT I PRO AMATÉRY?

Mezi našimi — a nejen našimi — amatéry je rozšířen názor, že poslední známá planeta sluneční soustavy Pluto, je vzhledem ke své malé jasnosti (obvykle se udává kolem 15^m) mimo dosah pozorování. To však platí jen pokud jde o pozorování vizuální, nikoliv fotografická. K tomu, abychom mohli vizuálně spatřit bodový objekt 15. hvězdné velikosti, potřebujeme dalekohled s objektivem či zrcadlem o průměru nejméně asi 40 cm. Takovéto dalekohledy jsou až na nepatrné výjimky mimo možnosti našich amatérů, avšak přístroje stejných rozměrů nebo i větší jsou na několika našich lidových hvězdárnách. Nemýlím-li se, přesto nikdo z našich amatérů Pluta v dalekohledu neviděl. Obtíž vizuálního pozorování nespočívá ani tak v rozměrech optiky našich dalekohledů, vždyť mezní hvězdná velikost několika našich přístrojů je ještě větší než 15^m , jako v identifikaci planety. Ani největší

z našich dalekohledů neukáže Pluta jinak než jako bodový objekt, a tak rozeznat planetu od okolních hvězd je po této stránce nemožné. Planetu není možno nalézt ani podle mapy, a to z toho jednoduchého důvodu, že nejsou hvězdné mapy, kde by byly zakresleny hvězdy slabší než 15. hvězdná velikost.

Jiná je situace s pozorováním fotografickým. Ačkoliv si to amatéři obvykle neuvědomují, je fotografické zachycení Pluta snadné i poměrně malými přístroji. Vzpomeňme jen, že planetu objevil v roce 1930 Clyde Tombaugh na Lowellově hvězdárně v USA na snímcích, exponovaných dalekohledem o průměru objektivu 35 cm. Pluto byl pak dodatečně nalezen i na fotografiích, získaných komorou o průměru objektivu 13 cm a byl zachycen dokonce na deskách Yerkesovy hvězdárny z roku 1927, které byly exponovány komorou o průměru objektivu necelých 8 cm! Na snímcích je možno planetu poměrně snadno identifikovat podle jejího pohybu. Za letošní opozice Pluta se Sluncem byl zdánlivý denní pohyb např. asi 1,5' za den, takže se planeta posunula mezi hvězdami za asi 20 dní o vzdálenost, rovnou průměru měsíčního kotouče. Na snímcích, exponovaných v intervalu několika dní, není tedy příliš obtížné planetu nalézt. Efemerida Pluta je každoročně uveřejňována ve Hvězdářské ročence (letos na str. 74).

Planeta Pluto se v současné době pohybuje poblíž rozhraní souhvězdí Lva, Panny a Vlasů Bereniky. Vzhledem k velkému sklonu dráhy planety k ekliptice ($i = 17^{\circ}08'$, největší ze všech planet) se Pluto vzdaluje značně od ekliptiky. Bude se pohybovat souhvězdím Comy Berenices, až počátkem roku 1970 vstoupí do souhvězdí Panny. V té době dosáhne největší severní ekliptikární šířky a poté se bude deklinace Pluta opět rychle zmenšovat. Roku 1980 se dotkne souhvězdí Boota, v dalších letech pak bude postupovat Pannou. Krátce před průchodem perihelem, které nastane r. 1989, dosáhne rovníku poblíže rozhraní souhvězdí Hada, Vah a Panny. Nejbližší Zemí bude planeta Pluto dne 4. května 1989 — v té době bude nedaleko hvězdy 6. hvězdné velikosti 2 Serpentis. V době odsluní (tj. r. 2113) bude v souhvězdí Velryby.

Dráha Pluta kolem Slunce se vyznačuje nejen největším sklonem k ekliptice ze všech planet, ale i největší excentricitou, jejíž numerická hodnota je 0,252. Dráha planety je tedy značně eliptická, dokonce tak, že protíná dráhu Neptuna. Střední vzdálenost Pluta od Slunce je 39,73 astronomických jednotek, nejmenší vzdálenost (v perihelu) je jen 29,72 a.j., největší vzdálenost (v afelu) je 49,74 a.j. Střední vzdálenost Neptuna od Slunce je 30,11 a. j. a vzhledem k poměrně malé výstřednosti dráhy této planety ($e = 0,007$) je vzdálenost Neptuna od Slunce v přísluní 29,90 a.j., v odsluní 30,32 a.j. Poslední průchod Pluta afelem nastal roku 1865 a protože je siderická oběžná doba planety rovna 248,43 roků, nastane následující průchod odsluním v roce 2113. Perihelem bude Pluto procházet v roce 1989. V současné době se tedy planeta blíží Slunci a po dobu téměř dvou desetiletí — od roku 1979 do roku 1998 — bude blíže Slunci než Neptun. V té době bude tedy nejvzdálenější planetou sluneční soustavy nikoliv Pluto, ale Neptun.

Ze změřené zdánlivé jasnosti Pluta je možno podle jednoduchého zákona o ubývání osvětlení se čtvercem vzdálenosti vypočítat jasnost

planety.* Za letošní opozice Pluta se Sluncem, která nastala 12. března, měla planeta vizuální jasnost $14,0^m$. Z toho vyplývá, že jasnost Pluta v době jeho průchodu přísluním je $13,6^m$, v době průchodu odsluním $15,9^m$ (údaje se vztahují na opozice planety se Sluncem). Z rozdílu 2,3 hvězdných tříd vyplývá, že Pluto je perihelu více než osmkrát jasnější než v afelu. Protože se planeta nyní blíží do přísluní, její jasnost se bude až do roku 1989 ještě poněkud zvětšovat.

Z uvedených údajů o jasnosti Pluta a z hodnot mezní hvězdné velikosti dalekohledu vyplývá, že k vizuálnímu pozorování planety je v současné době nutný dalekohled s průměrem objektivu asi 25 cm; když je Pluto v přísluní, stačí dalekohled asi 20cm, kdežto v době, kdy je planeta v odsluní, je nutný dalekohled s průměrem objektivu asi 50 cm. Fotograficky je možno zachytit nyní Pluta komorou s objektivem o průměru 3 cm po asi tříhodinové expozici, 15cm objektivem asi za 20 minut a 30cm objektivem již asi za 1 minutu. Údaje jsou ovšem orientační a závisí pochopitelně nejen na citlivosti fotografické emulze, ale i pozorovacích podmínkách. Údaje uvedené pro objektivy platí přibližně i pro zrcadla. Příznivé podmínky k pozorování Pluta nastanou opět počátkem příštího roku, neboť planeta bude 14. března 1969 v opozici se Sluncem. Souřadnice Pluta budou jako každoročně otištěny ve Hvězdářské ročenice 1969, a tak doporučuji všem zájemcům o podobná pozorování, aby se pokusili o fotografické sledování nejvzdálenější planety sluneční soustavy. Možnosti — pokud jde o přístroje — jsou nejen na většině našich lidových hvězdáren, ale i mezi četnými amatéry.

(V článku byly použity některé údaje z příspěvku D. Rawlinse, otištěném ve Sky and Telescope 3/1968.)

Jindřich Šilhán:

OBJEKTIVOVÉ SPEKTROGRAFY

Při výzkumu hvězdného vesmíru je pro astronomy jediným zdrojem poznatků záření, které z vesmíru dopadá na zemský povrch. Proto na místě, které v ostatních přírodních vědách zaujímá experiment, stojí v astronomii a v astrofyzice všestranný rozbor záření nebeských těles. V současné době se stále ještě pracuje ponejvíce ve viditelném světle a v přilehlých oblastech spektra elektromagnetických vln [v oblasti infračerveného a ultrafialového záření], neboť jsou nejpřístupnější. Nejvíce informací možno ze světla těchto vlnových délek (tj. asi mezi $\lambda = 3000 \text{ \AA}$ a $\lambda = 10\,000 \text{ \AA}$) získat spektrální analýzou.

Nejcennější výsledky dává výzkum pomocí šterbinových spektrografů za velkými dalekohledy. Takto je možno získat spektra s disperzí několik angströmů na mm a zkoumat na nich spektrální čáry. Konečné cíle mohou být velmi různé, např. určení chemického složení a fyzi-

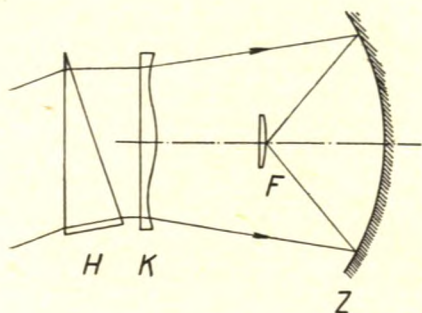
* Zdanlivá vizuální hvězdná velikost m Pluta se vypočte z rovnice $m = 5 \log \Delta + 5 \log r - 1,02$, kde Δ je vzdálenost planety od Země a r vzdálenost planety od Slunce.

kálních podmínek v atmosférách hvězd, přesné radiální rychlosti objektů atd. Největšími přístroji se dají pořizovat kvalitní šterbinové spektrogramy hvězd až do jasnosti asi 10^m . Nevýhodou je kromě náročnosti aparatury také zdlouhavost podobných prací. Jsou nutné několikahodinné expozice a výsledkem každé je spektrum jediné hvězdy. K získání pozorovacích dat o větším počtu objektů tato cesta vhodná není. Pro mnohé účely je však možno se spokojit s méně přesnými daty, jen jsou-li k dispozici pro řadu objektů. Pro hvězdy je možno získat data tohoto druhu použitím objektivového spektrografu.

Objektivovým spektrografem je každá (astronomická) fotografická komora, před jejímž objektivem je umístěn disperzní element — hranol či difrakční mřížka. Na snímku pořízeném takovouto aparaturou se zobrazí hvězdy v podobě krátkých spekter (jejich délka je obvykle několik milimetrů). V současné době se pro studium hvězdných spekter užívá výlučně kombinace objektivní hranol — Schmidtova komora, protože to má řadu výhod. Zmíněná komora zachycuje velké zorné pole (o průměru 5° i více) prakticky bez optických vad a díky její dokonalé achromazii je možno dobře zaostřit celé spektrum, což u sebelepe barevně korigované čočkové komory není možné. Hranoly je možno vyrábět ve větších rozměrech než mřížky (zde je mez už mezi 10 až 20 cm), a je možno jimi vybavit i komory velkých rozměrů. Schéma tohoto nejužívanějšího uspořádání ukazuje obr. 1. Nevýhodou hranolu je závislost disperze na vlnové délce (viz dále) a skutečnost, že se v něm pohlčí značná část ultrafialového záření. Pro práci v oblasti vlnových délek kratších než 4000 Å je proto nutno používat hranolů ze speciálních skel, propouštějících toto záření. Komora sama, pokud je povrch zrcadla pokryt vrstvičkou hliníku (místo dříve používaného stříbra), není významnějším zdrojem světelných ztrát v ultrafialové ani jiné spektrální oblasti. Zato je jistou obtíží zakřivená ohnisková plocha, do jejíž podoby je nutno deformovat fotografickou desku.

Při práci s objektivním spektrografem jsou nároky na pozorovací čas minimální. Jedna expozice netrvá obvykle déle než 30 minut, neboť Schmidtovy komory jsou značně světelné, a na desce jsou spektra desítek i stovek hvězd. Obvykle se pracuje s disperzemi několika set až několika tisíc angströmů na mm a jde tedy o spektra nepřítliš podrobná. Dostup ke slabým hvězdám záleží vedle velikosti přístroje také na disperzi. Příkladem přístroje střední velikosti může být Schmidtova komora hvězdárny v Edinburghu s průměrem korekční desky 40 cm, průměrem zrcadla 60 cm a ohniskovou délkou 150 cm (tedy světelností 1:3,8). Při disperzi 100 Å/mm u čáry $H\gamma$ bylo touto komorou přesně měřeno spojité pozadí spektra hvězd jasnosti 11^m . Největší přístroj tohoto druhu na světě, velká Schmidtova komora hvězdárny v Hamburku-Bergedorfu (rozměry 80/120/240 cm) zachytí při disperzi 580 Å/mm a expoziční době 4—15 min. spektra hvězd do asi 13^m .

Zpracování spektrálních snímků je mnohem větším problémem než jejich získání. Mnoho z nich lze vyčistit přímo, tím, že prohlédneme jednotlivá spektra pod lupou. Při výše uvedených disperzích se takto dají odhadovat spektrální třídy hvězd s přesností několika podtříd a lze odlišovat trpaslíky od obřích hvězd. Odhady se zakládají na intenzitě spektrálních čar a používá se jich stále velmi často; velká většina

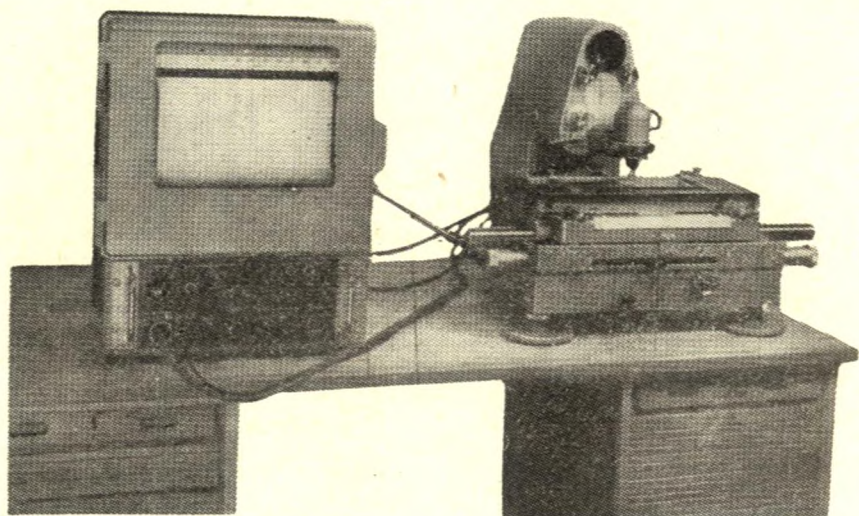


Obr. 1. Schéma Schmidtovy komory s objektivním hranolem. H — hranol téže velikosti jako korekční deska K, Z — kulové zrcadlo, F — kazeta pro fotografickou desku.

V praxi je to úkol dosti obtížný, existují však metody, kterými možno při použití hranolu s velkou disperzí (asi 200 Å/mm) dosáhnout dosti velké přesnosti a zbavit se systematických chyb. V dalším se věnujeme měřením jiného druhu, a to měřením fotometrickým. Dávají možnost určit monochromatické magnitudy (jasnosti v úzkých spektrálních oblastech) s přesností 0,05^m až 0,1^m. Jejich určení vyžaduje dosti pracné redukce.

Vychází se z toho, že na vyvolaném negativu jsou místa, na která při expozici dopadalo světlo, pokryta redukováným stříbrem a tudíž černá. Prosvětlujeme-li libovolné místo negativu světlem, projde jím tím méně, čím větší množství světla dopadlo na toto místo desky při expozici. Pro dobré proměření snímku (nejen spektrálního) je tedy nutno mít přístroj, který by umožňoval měřit ve velmi malých ploškách prostupnost snímku pro světlo. Přístrojem, který taková měření může dělat na ploškách menších než 0,1 mm, je mikrofotometr. Jeho funkce je přibližně asi takováto: Má světelný zdroj (žárovku), jehož napájecí obvod je nějakým způsobem stabilizován, aby se svítivost zdroje neměnila. Světlo tohoto zdroje se pak propouští proměřovanou deskou a zvětšený obraz emulze v tomto světle se promítá na omezovací štěrbinu nastavitelných rozměrů (šířky i výšky). Štěrbina tedy propouští dále jen světlo prošlé tou malou ploškou desky, která se na štěrbinu zobrazí. Toto světlo dopadá na fotonku, mění se v elektrický proud úměrný osvětlení fotonky, proud se zesiluje a měří. Protože obraz emulze na štěrbině je zvětšený (např. 20krát), nemusí štěrbinu být ani příliš malá, aby se měřilo na malých ploškách desky. Např. obvyklý požadavek 0,04 × 0,2 mm² na desce pak (při zvětšení 20krát) znamená rozměry štěrbiny 0,8 × 4 mm². Důvody pro takové řešení nejsou jen technického rázu, na štěrbinách šířky kolem 0,1 mm by již rušil měření ohyb světla.

Proměřovaná deska je umístěna tak, aby jí bylo možno před štěrbinou alespoň v jednom směru jemně pohybovat (o setiny mm). Měřící přístroj zařazený v obvodu fotonky bývá obvykle registrační. Takovýto registrační mikrofotometr si sám při proměření spektrálního snímku posunuje deskou ve směru spektra a výchylku měřícího přístroje kreslí na papírový pás, jehož posun je svázán s posuvem desky. Výsledný graf, jehož podobu ukazuje pro jedno spektrum obr. 3, je základem dalších redukcí. Na jedné ose (na obrázku je vodorovná) je



Obr. 2. Zeissův registrační mikrofotometr.

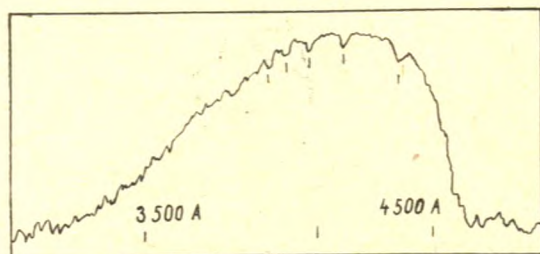
poloha ve spektru, na druhé (svislé a s nulou nahoře a kladným směrem dolů) je množství I prošlého světla.

Úkolem redukci je převést souřadnici měřenou podél spektra na vlnové délky, druhou souřadnici z grafu pak na magnitudy. Označme x souřadnici podél spektra (např. v mm na desce) a λ vlnovou délku, jejíž obraz tuto souřadnici má. Ve vizuální a fotografické oblasti spektra platí Hartmanova rovnice

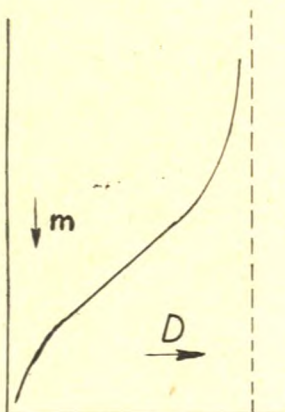
$$x = x_0 + \frac{C}{\lambda - \lambda_0}, \quad (1)$$

kde x_0 , C a λ_0 jsou konstanty. Ty určíme např. tím, že identifikujeme nejméně 3 čáry ve spektru nějaké hvězdy. Obvykle se bere pro zvýšení přesnosti více čar z různých spekter. Polohy čar je možno měřit z registrací, nebo lze užít zvláštního proměřovacího přístroje. Velmi vhodné jsou silné čáry Balmerovy série vodíku ve spektrech hvězd třídy A, neboť se snadno identifikují. Grafickému znázornění závislosti x na λ se říká disperzní křivka. Je na všech deskách téhož spektrografu stejná. Je-li již známa, stačí ve spektru identifikovat jedinou čáru (tj. najít nulový bod pro odčítání souřadnice x), aby bylo možno určit vlnové délky v celém obrazu spektra.

Disperze v hranolovém spektru roste (tj. číselně se zmenšuje; velká disperze, která odpovídá podrobnému spektru, je vyjádřena malým číslem) směrem ke krátkovlnnému konci. Ten je mnohem lépe vykreslen než červená část, která je silně „nahuštěna“. Příkladem mohou posloužit autorova určení disperze na snímcích pořízených Schmidtovou komorou hamburské hvězdárny. Jsou uvedena v tabulce (R je disperze v A/mm, která přísluší vlnové délce λ A). Třetí sloupec (veličina S)



Obr. 3. Ukázka registrace. Spektrum hvězdy třídy A0. Označené čáry přísluší Balmerově sérii vodíku. — Vpravo obr. 4. Charakteristická křivka (m je magnituda, D denzita).



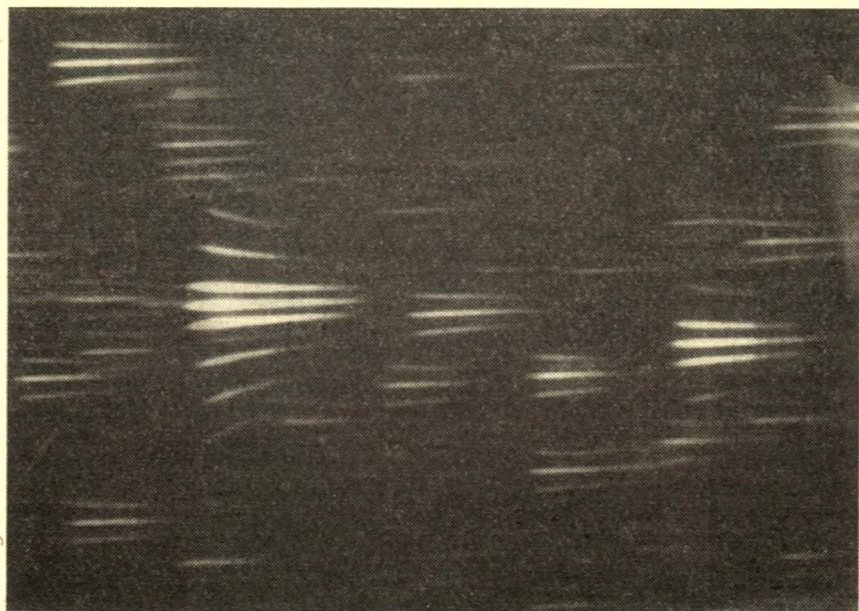
je rozsah vlnových délek příslušný úsečce 0,04 mm podél spektra, což je často rozměr prosvětlovaného políčka na desce v tomto směru. Veličina S ukazuje, že magnitudy jsou určovány z velmi úzkého spektrálního oboru. Celé spektrum mělo mezi 3400 Å a 5000 Å délku asi 3,4 mm.

λ	R	S
5000 Å	880 Å/mm	36 Å
4341 (H γ)	570	
4000	436	17
3600	301	
3400	243	10

Značně větším problémem je určení jasností. Mikrofotometr dal údaje o zčernání desky a z disperzní křivky již známe příslušné vlnové délky. Zatím však neexistuje žádný matematický postup, kterým by se z těchto údajů daly počítat magnitudy. Děje v emulzi jsou totiž velmi složité a množství vyloučeného stříbra je vedle osvětlení desky při expozici závislé na mnoha dalších faktorech (podmínky a délka expozice, podmínky vyvolávání, složité vlastnosti emulze). Každý snímek je proto nutno pokládat za unikát a postupovat empiricky.

Rušivým jevem v astronomické fotografii vůbec je pozadí. Jisté množství redukováného stříbra nacházíme i v těch místech desky, kde se nezobrazily žádné objekty. Část ho vzniká působením světla velmi slabých hvězd a mlhovin, a světla noční oblohy, část samovolnou redukcí při vyvíjení desky. Všechny tyto vlivy způsobují, že neexponovaná část desky je poněkud zčernalá a při proměřování spekter je nutno měřit i pozadí kolem nich, aby se dalo vyloučit. Děje se tak při přepočtu na denzity. Nechť I je množství světla, které při proměřování desky prošlo obrazem, I_p množství světla prošlé pozadím. Denzita (zčernání) D je definována takto:

$$D = \log_{10} \frac{I_p}{I}. \quad (2)$$



Obr. 5. Část spektrálního snímku s příčnou mřížkou. Byl pořízen velkou Schmidtovou komorou v Hamburku.

Densita tedy roste od nuly v pozadí do velkých hodnot v hustých místech obrazu.

Aby bylo možno převést denzity na magnitudy, je nutno znát závislost

$$m = f(D), \quad (3)$$

kteřá se zabývá charakteristickou křivkou desky. Obvykle má tvar znázorněný na obr. 4 (m je magnituda, D denzita, šipky značí směr číselného vzrůstu veličin). Převod denzit na magnitudy je nejpřesnější ve střední přímkové části křivky a v ní je tedy nutno vždy pracovat. Charakteristická křivka se určuje pro každou desku zvlášť a většinou empiricky. Pro několik hvězd v několika spektrálních oblastech se opatří fotoelektricky změřené magnitudy (např. z katalogu) a vynesou se do grafu s příslušnými denzitami. Získanými body se proloží hladká křivka, se kterou pak dále pracujeme jako s křivkou charakteristickou.

Uvedená metoda určení charakteristické křivky není ideální. Fotoelektricky změřené normály často chybí, nebo je jich na desce zachyceno jen málo. Jde hlavně o slabé hvězdy pro velké přístroje (hvězdy 10^m a slabší). Někdy je také nutno určovat charakteristickou křivku pro každou vlnovou délku zvlášť. Pro tyto případy se hodí metoda, zvaná

kalibrace pomocí příčné mřížky. Před hranol spektrografu se umísťuje řídká mřížka, obvykle drátěná nebo ze silonových vláken (hustota několik vláken na cm), a to tak, aby vlákna stála kolmo k lámavé hraně hranolu. Mřížka způsobí, že se exponují vedle každého spektra ještě jeho obrazy prvního a dalších řádů. Vzhled desky exponované touto aparaturou je na obr. 5. Spektra vyšších řádů jsou zakřivena, ale u prvního řádu je zakřivení ještě zanedbatelné a při redukcích nevadí.

Rozdíl v magnitudách mezi hlavním spektrem a prvním řádem je konstantní a nezávislý na vlnové délce. Stejně tak i rozdíl v jasnostech spekter vyšších řádů. Mezi denzity, které získáváme proměřením desky, je takto vneseno měřítko škály hvězdných velikostí, neboť rozdíl jasností mezi spektrem hlavním a spektrem prvního řádu — nazývá se mřížková konstanta — je možno velmi přesně určit buď výpočtem, nebo laboratorními měřeními. Při určení charakteristické křivky je zde lépe místo obyčejných denzit, daných vzorcem (2), užívat Bakerových denzit Δ :

$$\Delta = \log_{10} \frac{I_p - I}{I}, \quad (4)$$

kde I a I_p má též význam jako v rovnici (2). Pro pozadí je tedy $\Delta = \infty$, pro přeexponované oblasti je Δ velké kladné. Výhodou tohoto druhu denzit je značná linearita charakteristické křivky $\varphi_\lambda(\Delta)$

$$m_\lambda = \varphi_\lambda(\Delta), \quad (5)$$

lepší než linearita charakteristické křivky pro obyčejné denzity (obr. 4). Tvar funkce φ_λ závisí obecně na vlné délce λ . Označme G mřížkovou konstantu, tj. stálý rozdíl magnitud mezi spektrem I. řádu a spektrem hlavním, a $\Delta_{\lambda 0}$ a $\Delta_{\lambda 1}$ k sobě náležející (Bakerovy) denzity obou řádů. Je-li charakteristická křivka φ_λ dostatečně lineární, je možno poměr G : ($\Delta_{\lambda 0} - \Delta_{\lambda 1}$) pokládat za směrnici charakteristické křivky mezi body $\Delta_{\lambda 0}$ a $\Delta_{\lambda 1}$.

K úplnému určení charakteristické křivky je vedle její směrnice nutno znát ještě nulový bod měření magnitud. Buď si jej definujeme pro každou křivku zvlášť (a potom jsou ovšem magnitudy určené z různých křivek spolu neporovnatelné), nebo musíme znát magnitudu alespoň jedné hvězdy. Mřížková konstanta činí obvykle kolem 1^m . Mřížky je možno používat rovněž k rozšíření měřitelného rozsahu na desce (je-li hlavní spektrum přeexponováno, měří se vyšší řád a přičítá se konstantní veličina). Nevýhodou mřížky je vzrůst počtu překrývajících se spekter.

Popsanými metodami lze určovat monochromatické magnitudy v úsecích spektra širokých řádově desítky angströmů s přesností, která je u meze možností zřejmě nejen současných fotografických emulzí. Další výrazné zvýšení přesnosti (na $0,01^m$ a více) je možné použitím fotoelektrické fotometrie a tato metoda skutečně prožívá veliký rozmach. To ovšem platí také o objektivní spektrometrii, již byl věnován tento článek, ale v jiném smyslu. Rozšiřuje se dosažitelný spektrální obor, zvláště na dlouhovlnném konci spektra. Zde je to věc citlivosti emulze.

Běžné emulze pracují do asi 5000 A, speciální až do 10 000 A. Pracuje se také na zrychlení redukci. Registrační mikrofotometr práci usnadňuje, ale ne dostatečně na to, aby se zvládla lavina informací, kterou jsou astronomové v podobě spektrálních snímků zavalováni. Jediné východisko je v zapojení samočinných počítačů do této práce, jak se již někde stalo.

Další záměry se získaným materiálem mohou být velmi různé. Dá se na něm studovat spojité spektrum hvězd a do jisté míry i nejsilnější spektrální čáry. Výsledkem pak mohou být spektrální třídy hvězd, určené s přesností jedné podtřídy. Z monochromatických magnitud lze studovat spojitou mezihvězdnou extinkci. Existují i metody, jak z objektivních spekter určovat absolutní velikosti hvězd a tím i jejich vzdálenosti. Objektívovými spektrografy lze hromadně hledat a zkoumat horké modré hvězdy. Konečně se jimi získávají i spektra jiných objektů než jsou hvězdy, např. komet a meteorů.

Miloslav Kopecký:

VÝZKUM KOSMU V POHOŘÍ ALA TAU U ALMA-ATY

Alma-Ata, hlavní město Kazachstanu, má již svoji astronomickou tradici. V tomto městě vznikl nový vědní obor, astrobotanika, rozvinutý akademikem Tichovem. O výsledcích práce akademika Tichova a jeho kolektivu o možnostech existence života na jiných planetách bylo svého času u nás poměrně dost napsáno, a o výsledcích jeho práce a o jeho názorech se i u nás vedly vášnivé diskuse. Po smrti akademika Tichova se však jeho pracovní skupina zcela rozpadla.

Za podstatný rozvoj astronomie vděčí Alma-Ata, kromě výhodných přírodních podmínek, i „nakupení“ některých „náhodných událostí“. Počátek Velké vlastenecké války zastihl totiž značnou část sovětských astronomů právě v Alma-Atě, kam byly vyslány expedice za úplným zatměním Slunce, a mnoho astronomů tam takovým způsobem zůstalo pracovat přes značnou část válečných let.

Tyto okolnosti nakonec vedly k založení Astrofyzikálního ústavu Kazachské akademie věd. Jeho zakladatelem a dlouholetým ředitelem byl akademik Fesenkov, jeden z předních sovětských astrofyziků, dostatečně známý i u nás. Současným ředitelem je Dr. Sc. Idlis, kromě jiného i jeden z předních sovětských odborníků z oblasti kosmologie.

Hlavní část dnešního Astrofyzikálního ústavu Kazachské Akademie věd je položena asi 12 km na jih od středu Alma-Aty, v nadmořské výšce 1400 m, v předhůří mohutného pohoří Ala Tau, které je součástí masivu Tan Šaň. Toto pohoří tvoří kouzelné panorama městu Alma-Atě i jeho hvězdárně. Ústav je zaměřen na výzkum hvězd, galaxií, stavby vesmíru, na optické výzkumy zemské atmosféry a na výzkum Slunce. Pracuje zde mimo jiné i prof. Rožkovskij, známý objevitel „hvězdných řetízků“ ve vláknité mlhovině v Labuti. Ústav je v SSSR znám i svými pracemi o organizaci vědecké práce a jejím plánování.

I když poloha hvězdárny je dosti výhodná, tj. má dobré spojení s centrem města, při tom je už dost vysoko nad městským zákalem a světla města zatím příliš neruší, přesto v současné době bylo přistoupeno k výstavbě vysokohorské observatoře. Směrem k Alma-Atě vyúsťuje údolí, kterým protéká říčka Velká Alamatinka. Podél této říčky je vybudována silnice, která na konci údolí je vtesána do skalních stěn a vede až do nadmořské výšky 3500 m. Je pochopitelné, že takováto horská silnice se stala osou, podél níž se začaly budovat vědecké ústavy, hledající vysokohorské podmínky.

Nejstarším z těchto pracovišť je koronální stanice Kazachšského Astrofyzikálního ústavu. Je položena v nadmořské výšce 2600 m na břehu vysokohorského jezera. Je druhou nejstarší koronální stanicí v SSSR, je vybavena standardním koronografem, který je výrobkem firmy Zeiss a byl dovezen do SSSR na konci války jako válečná kořist. Je to stejný koronograf, jako na horské observatoři u Kislovodska. Pravidelná pozorování koróny v rámci mezinárodní služby se zde provádějí již více než 10 let.

V současné době má být koronální stanice přenesena ještě o 400 m výše, kde se buduje nová vysokohorská observatoř Astrofyzikálního ústavu Kazachšské Akademie věd. Vloni byl ve výstavbě pavilón pro standardní koronograf, budova s pracovnicími a pavilón pro velký sluneční horizontální dalekohled, který bude vybaven spektrografem a magnetografem. Observatoř bude mít rovněž obří koronograf o průměru 53 cm, takový, jaký již dnes pracuje na horských observatořích u Kislovodska a Irkutska (viz ŘH 12/1967). V budoucnu se počítá i s výstavbou přístrojů pro hvězdnou astronomii: se zrcadlovým dalekohledem o průměru 1,5 m a se Schmidtovou komorou o průměru 1 m.

V těsné blízkosti této budované observatoře, v nadmořské výšce 2800 m, již řadu let pracuje stanice Šternbergova státního astronomického ústavu v Moskvě. Původně byla vybudována Dr. Sc. Sitnikem především pro studium rozložení energie ve spojitém spektru Slunce. V současné době, kromě jiného, je zde pod vedením vědecké pracovnice Makarové výzkum zaměřen především na spektroskopické výzkumy skvrn, hlavně na základě infračervené oblasti spektra, což má značný význam pro výzkum stavby skvrn.

V nadmořské výšce 3500 m bylo úsilím několika ústavů vybudováno velké středisko pro výzkum kosmických paprsků a pro výzkum elementárních částic pomocí kosmických paprsků, vybavené moderními přístroji. Pracuje zde několik desítek vědců, mezi nimi jsou velmi často i zahraniční specialisté, včetně našich. Pracovní podmínky zde již citelně ovlivňuje nedostatek kyslíku a i po aklimatizaci se projevuje rychlejší únava. V pohoří Ala Tau u Alma-Aty tak pozvolna vyrůstá velké centrum výzkumu makro a mikrokosmu.

★

Na poslední straně obálky reprodukuje celkový pohled na horskou observatoř moskevského Šternbergova státního astronomického ústavu a její okolí v pohoří Ala Tau u Alma-Aty. Snímek byl pořízen ze silnice, vedoucí ke středisku výzkumu kosmických paprsků.

Zprávy

FRANTIŠEK ŠOTOLA ŠEDESÁTNIKEM

Dne 29. září dožívá se 60 let projektant a stavitel prvních kopulí brněnské hvězdárny arch. František Šotola. Technický úředník města Brna, pravidelný návštěvník astronomických přednášek a zájemce o pokroky ve výzkumu vesmíru, projevil svůj zájem činem. Pro Společnost pro vybudování lidové hvězdárny v Brně — která kopule stavěla — vypracoval bezplatně projekt dvou pozorovatelů, řídil výstavbu a sám také byl neaktivnějším brigádníkem. I když přirozeně stavba díla, jako jsou astronomické pozorovatelny se svými specifickými potřebami, daleko přesahuje odbornost i možnosti jednoho člověka — na výstavbě brněnské hvězdárny se podílely tisíce brněnských občanů a mládeže — získal si František Šotola zásluhy o výstavbu hvězdárny. V době přípravy stavby v padesátých letech byly první dvě kopule považovány za začátek většího díla, pro něž připravil arch. Šotola projekty v několika alternativách. Věnoval této práci během devíti let aspoň deset tisíc hodin práce. I potom zůstal pravidelným návštěvníkem přednášek lidovou hvězdárnou pořádaných i aktivním členem ČAS. Jeho účast při výstavbě hvězdárny ocenil již před léty městský národní výbor v Brně a v minulém roce také Československá astronomická společnost. Přejeme F. Šotolovi mnoho dalších radostných let ve zdraví a zájmu o poznatky astronomické vědy. *Ob.*

Co nového v astronomii

POZOROVÁNÍ ICARA NA KLETI

Planetka 1566 Icarus byla sledována na Kleti 100cm reflektorem během šesti nocí tohoto roku. Poprvé se podařilo Icara zachytit v noci 12./13. června, naposledy 22./23. června, kdy zhoršení počasí znemožnilo další sledování. S výjimkou, kdy byl Icarus nejjasnější (12,3^m, okolo 17. VI.), bylo jeho sledování značně obtížné pro jeho mimořádně rychlý pohyb. Aby jej bylo možno fotografovat, bylo nutno použít Metcalfovy metody a posouvat pointačním zařízením ve směru pohybu Icara souhlasně s jeho rychlostí.

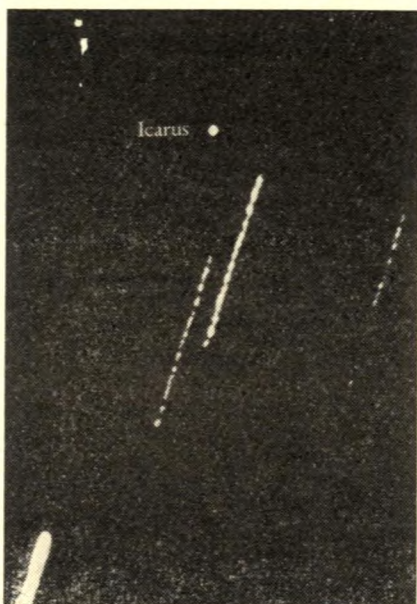
V době maximálního jasu bylo možno získat dobře proexponovanou stopu této asteoridy během 15 sekund (viz fotografie na 3. str. obálky). V této době činil jeho pohyb okolo 1 obloukové vteřiny za 2 sekundy časové. Vizually byl sledován několikrát. Již po několika sekundách bylo možno vždy zjistit změnu jeho polohy zejména v blízkosti hvězd. Fotometrická měření pro poměrně malou jasnost planety však nebylo možno na 50cm reflektoru provádět.

Růžena Petrovičová

FOTOGRAFIE ICARA NA PETŘÍNĚ

Kdykoli se přiblíží některá z komet nebo planetek značně k Zemi, vždy se takové příležitosti ujme svým způsobem denní tisk. Tak tomu bylo i letos v červnu s planetkou Icarem; její dráha téměř protíná dráhu Země a Icarus může se přiblížit k Slunci podstatně víc než Merkur. Icara objevil roku 1949 americký astronom Walter Baade. Podle předběžných efemerid byla planetoida nejbližší k Zemi v noci 14. června. Byla v tu dobu vzdálena

od Země 6 360 000 km a při její přibližné velikosti 1 km se dalo očekávat, že bude obtížným objektem i pro větší dalekohledy. Toho jsme si byli vědomi na petřínské hvězdárně, obklopené v noci četnými světly. Nebyli jsme si jisti ani fotografií, protože za rychlého pohybu planety (asi 2° za hodinu) nebylo myslitelné pointovat jednoduše na hvězdy a očekávat, že by se Icarus zachytil na deskách, které máme k dispozici. Bylo proto roz-



hodnuto volit pro fotografii Metcalfovu metodu, při které se objekt sleduje naslepo, jen podle jeho pohybu.

Tento způsob umožňuje soustředění stopy slabě svítícího objektu na jedno místo. Předpokládá se, že pointovací hlavice dalekohledu je opatřena pohyblivým okulárem na saních. Když byl pointovací okulár seřizen do pozičního úhlu, mohlo být překročeno k vlastní expozici. Výsledek ukázal, že relativně krátká expozice postačila bohatě k zobrazení Icara jako bodu. Délka stop hvězd (v souhvězdí Draka) ukazuje rychlost pohybu planety. Snímky byly exponovány jen pro získání zkušeností, zda je z Prahy možné sledovat tímto způsobem planety 11. až 13. velikosti. Zajímavá zpráva došla od V. Šustera z Votic, který Icara sledoval v noci 16. června vizuálně 20cm refraktorem-coudé hvězdárny v Sedlčanech. Podle jeho odhadu mohl mít Icarus jasnost 11^m. Z petřínské hvězdárny byly exponovány celkem tři negativy, jeden O. Procházkou, druhé dva exponoval P. Téra (14. VI. 23^h30^m až 23^h50^m, 14./15. VI. 23^h50^m—00^h18^m a 16. VI. 00^h28^m—00^h48^m SEČ). První snímek reprodukuje (Zeissův objektiv 150/750 mm).

Josef Klepešta

ROZMĚRY JASNÝCH HVĚZD

Dosavadním Michelsonovým interferometrem na Mt. Wilsonu bylo možno měřit přímo úhlové rozměry pouze několika málo jasných červených nadobrů, jako např. Betelgeuze. Nový Brownův intenzitní interferometr na hvězdárně Narrabi v Austrálii dovoluje měřit rozměry hvězd až do 2. hvězdné velikosti (v budoucnu až do 2,5^m). Nedávno uveřejnil dr. Brown a spolupracovníci v Monthly Notices Královské britské astronomické společnosti změněné průměry 15 hvězd, které uvádíme v tabulce (průměry a chyby jsou v obloukových vteřinách):

α Car (Canopus)	0,00686 ± 0,00041
α CMA (Sirius)	0,00612 ± 0,00010
α CMI (Prokyon)	0,00571 ± 0,00039
α Lyr (Vega)	0,00347 ± 0,00016
α Aql (Atair)	0,00297 ± 0,00015
β Ori (Rigel)	0,00269 ± 0,00015
α PsA (Fomalhaut)	0,00209 ± 0,00014
α Eri (Achernar)	0,00193 ± 0,00008
α Leo (Regulus)	0,00138 ± 0,00007
α Gru	0,00102 ± 0,00007
ϵ CMA (Adhara)	0,00081 ± 0,00005
α Pav	0,00080 ± 0,00006
γ Ori (Belatrix)	0,00076 ± 0,00005
β Cru	0,00073 ± 0,00003
ϵ Ori (Alnilam)	0,00072 ± 0,00005

DIAMANTY V METEORECH

V současné době dělíme meteority podle jejich chemického složení asi do 20 skupin. Jednou z nejzajímavějších jsou tzv. ureality, nazvané podle

meteoritu Novo Urei, který spadl v roce 1886 na území dnešní Gorkovské oblasti SSSR. Zatím známe jen tři meteority tohoto druhu: Goalpara, který

byl nalezen v Indii v roce 1868 a Dyalpur, který spadl také v Indii v r. 1872.

Tyto meteority jsou zajímavé nejen svou zvláštní strukturou, ale hlavně tím, že v nich byly nalezeny diamanty. Po zpracování meteoritu Novo Urei zjistili Jerofejev a Lačinov v roce 1888, že asi 1 % váhy meteoritu je tvořeno diamantovými zrny. Nejprve byly identifikovány podle jejich inertnosti k použitým chemickým reagentům a jejich tvrdosti. V pozdější době jejich existenci potvrdili Kunz a Ringwood rentgenometrickou analýzou.

Je zřejmé, že zkoumání meteorických diamantů může přinést řadu nových poznatků, protože diamanty mohou charakterizovat termodynamické podmínky, jaké existovaly při vzniku meteoritů. Systematický výzkum byl však zatím proveden Vinogradovem a Vdovykinem jen u čtyř meteoritů, u výše zmíněných ureilitů a u chondritu Ghubara, který byl nalezen v Ománu roku 1954.

Pro analýzu byly z každého meteoritu vzaty přesně odvážené vzorky: Goalpara — 0,0765 g, Novo Urei — 0,1025 g, Dyalpur — 0,1215 a Ghubara — 0,2065 gramu. Vzorky byly rozdrceny a postupnou extrakcí z nich byly odstraněny všechny organické sloučeniny. Zbývající frakce, která představovala (v % váhy meteoritu): Goalpara — 2,75, Nový Urei — 2,5, Dyalpur — 3 a Ghubara — 1,02 %, byla podrobena další analýze. Frakce měla černou barvu a skládala se ze zrn nepravidelného tvaru, z nichž některá měla diamantový lesk. Průměr zrn dosahoval 0,3 mm [Novo-Urei, Dyalpur, Ghubara] i víc (0,3—0,9 mm u Goalpara). Tato zrna měla tvrdost větší než 9 Moosovy stupnice. Vysoká tvrdost, inertnost k silným kyselinám a k zahřátí, luminiscence v ultrafialovém světle, to byly jasné příznaky existence diamantů. Později byla jejich existence potvrzena i rentgenovou analýzou, která navíc ukázala identičnost diamantů kamenných meteoritů s diamanty pozemského původu.

Naskýtá se otázka vzniku těchto diamantů. Někteří autoři, např. Urey a Ringwood se domnívají, že diamanty

vznikly za vysokých teplot a tlaků ve vnitřních oblastech planetárních těles, jejichž rozpadem pak vznikly meteority. Této domněnce odporuje zjištěná rovnováha uhlíkových frakcí v meteoritech, která by nemohla existovat dlouhou dobu. Není také možné přiklonit se k hypotéze Lipschutzové a Andersové, totiž ke vzniku diamantů při srážce meteoritu se Zemí. Pak bychom spíše očekávali diamanty v uhlíkových chondritech, které jsou na uhlíkovou hmotu mnohem bohatší než ureility. V mnoha uhlíkových chondritech však diamanty zjištěny nebyly. A navíc, nejenže v nich nejsou diamanty, ale ani grafit, který ke svému vzniku nepotřebuje tak vysoké teploty a tlaky. Některé meteority (např. Farmington aj.) obsahují jenom grafit.

Podobné složení a charakter uhlíkové hmoty ureilitů a uhlíkových chondritů, dále prakticky stejná struktura všech tří ureilitů a přítomnost diamantů může ukazovat na možnost vzniku ureilitů z uhlíkových chondritů. Vinogradov a Vdovykin předpokládají tento mechanismus vzniku: Při srážkách asteroid — „mateřských těles“ meteorů nastaly v oblasti bezprostředního úderu velké změny, úplná rekrytalizace a částečně i změny chemického složení. Chondry byly při srážce rozdrceny a oblastí mezi jejich úlomky byly vyplněny uhlíkovou hmotou, jejíž plastičnost je dobře známa. Tato domněnka se potvrzuje strukturou ureilitů, ve kterých jsou dobře viditelné trhliny a póry protažené v jednom směru, navzájem rovnoběžné.

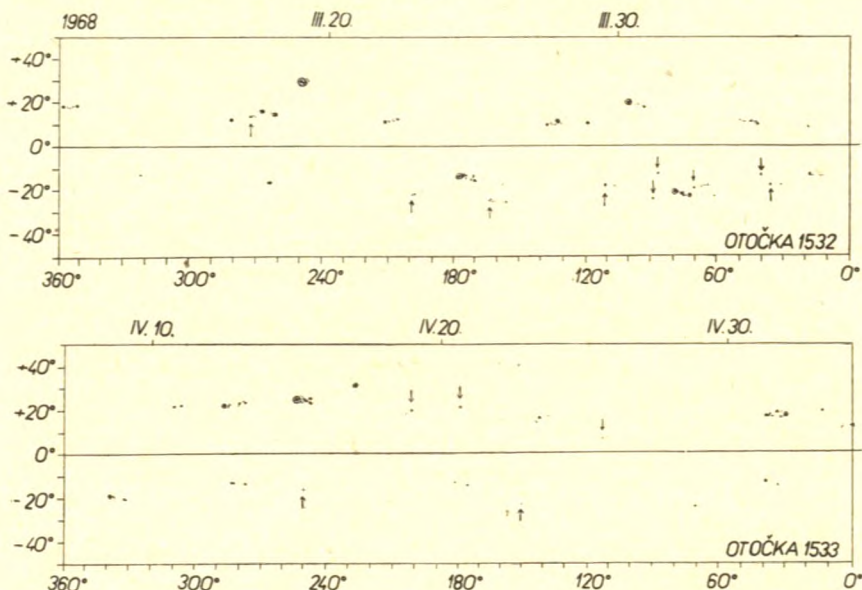
Při srážce asteroid, při silném stlačení, vznikla uvnitř uhlíkové hmoty centra grafitizace. Struktura vzniklých krystalů grafitu mohla pak být částečně přeměněna na strukturu diamantů. V těch částech asteroidy, které byly dále od oblasti srážky, nedošlo k tak markantním změnám, ale jen k částečné rekrytalizaci. Vnitřní napětí v uhlíkové hmotě mohlo však i zde vést ke vzniku center grafitizace a konečně i ke vzniku diamantů (v případě chondritu Ghubara). Toto hledisko bylo potvrzeno i řadou experimentálních prací. *Josef Židů*

ELEMENTY DRAH KOMET 1968b A 1968c

V minulém čísle (*RH* 8/1968, str. 156) jsme se zmínili o objevu komet Whitaker-Thomas (1968b) a Honda (1968c). Nyní otiskujeme parabolické elementy jejich drah podle výpočtu S. W. Milbourn (BAAC 501, 502):

<p>1968b: $T = 1968 \text{ VI. } 4,51001 \text{ E}\check{C}$</p>	<p>1968c: $T = 1968 \text{ VIII. } 7,8925 \text{ E}\check{C}$</p>
$\omega = 353,9898^\circ$	$\omega = 88,8721^\circ$
$\Omega = 254,0153^\circ$	$\Omega = 106,1225^\circ$
$i = 61,7705^\circ$	$i = 143,2705^\circ$
$q = 1,234012$	$q = 1,158114$

MAPY SLUNEČNÍ FOTOSFÉRY



Mapy sluneční fotosféry v otočkách č. 1532 a 1533 byly sestaveny podle denních kreseb Slunce L. Schmieda v Kunžaku.

ROTACE PLANETKY VESTA

Již delší dobu je známo, že některé planety vykazují periodické změny jasnosti, jejichž příčinou je rotace; předpokládá se přitom, že planety buď nemají dokonale kulový tvar, nebo albedo není stejné na celém povrchu. Již před více než 30 roky zjistil Green, že jasnost nejjasnější planety Vesty kolísá v rozmezí asi 0,1 hvězdné velikosti s periodou asi 5,5 hod.

Z fotoelektrických pozorování, vykonaných v rozmezí 1940 až 1967, která zpracoval dr. T. Gehrels (University of Arizona), bylo možno odvodit dobu rotace Vesty s velkou přesností: $5^{\text{h}}20^{\text{m}}31,665^{\text{s}}$. Pravděpodobná chyba je pouze $\pm 0,003$ vteřiny a tak ve sluneční soustavě jsou přesněji určené doby rotace jen u Země, Měsíce a Marsu. Vesta rotuje přímým směrem (tj. jako

Země]. Současné pozorování umožní-la určit i polohu rovníku planety, severní konec rotační osy Vesty míří k bodu na obloze o souřadnicích

$\alpha = 12^{\text{h}}40^{\text{m}}$ a $\delta = +76^{\circ}$, tedy nedaleko hvězdy \times Draconis. (Nejistota v uvedené poloze je několik málo stupňů.)

OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V ČERVENCI 1968

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

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
OMA 50	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	
OMA 2500	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	
OLB5	0229	0229	0229	0229	0229	0229	0229	0229	0229	0229	
Praha	NM	NM	0214	0214	0214	NM	NV	0214	0214	0214	
Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
OMA 50	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	
OMA 2500	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	
OLB5	0229	0229	0229	0229	0229	0229	0229	0229	0229	0229	
Praha	0214	0214	0214	NV	0214	NM	0214	NM	0214	0214	
Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
OMA 50	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214
OMA 2500	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214	0214
OLB5	0229	0229	0229	0229	0229	0229	0229	0229	0229	0229	0229
Praha	NV	NM	0214	0214	0214	0214	0214	NV	NM	NM	NM

V. Ptáček

Z Čs. astronomické společnosti

ODBOČKA SLOVENSKEJ ASTRONOMICKEJ SPOLOČNOSTI V HURBANOVE

Dňa 2. marca 1968 za prítomnosti predsedkyne hlavného výboru Slovenskej astronomickéj spoločnosti dr. E. Pajdušákovej bola založená odbočka Slovenskej astronomickéj spoločnosti pri Slovenskej akadémii vied v Hurbanove. Odbočka má všetky predpoklady pre rozvoj tak vedeckej ako i amatérskej astronomie vzhľadom na to, že v Hurbanove je dobre vybavená Oblastná ľudová hviezdárň dr. Konkolyiho, Hydrometeorologický ústav SAV a Geofyzikálny ústav SAV.

Odbočka bude organizovať a usmerňovať činnosť členov SAS v okresoch Komarno, Nové Zámky, Dunajská Streda, Galanta a Levice, ktoré okresy budú pričlenené organizačne k odbočke SAS v Hurbanove. Toho času má odbočka 5 riadnych a 12 mimoriadnych členov, ktorí pracujú v sekciiach slneč-

nej (pod vedením ing. Štefana Pinté-
ra), meteorologickej (pod vedením odb. prac. Milana Bélika) a pre pozorovanie zákrytov a zatmení (pod vedením prom. fyzika Ivana Molnára).

Činnosť odbočky môžeme rozdeliť do nasledujúcich bodov: (1) organizačná činnosť, (2) odborná činnosť v sekciiach, (3) vedecko-popularizačná činnosť, (4) publikačná činnosť.

Odbočka bude úzko spolupracovať s Oblastnou ľudovou hviezdárňou v Hurbanove, Hydrometeorologickým a Geofyzikálnym ústavom SAV v Hurbanove a bude pestovať, podnecovať a rozširovať vedeckú, odbornú a výchovnú prácu v oblasti astronomie a prírodných prírodných vied, najmä so zreteľom na potreby modernej vedy, techniky a spoločnosti.

Ivan Molnár

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

VSTUP ASTRONOMIE DO SLOVENSKÉHO MESTEČKA

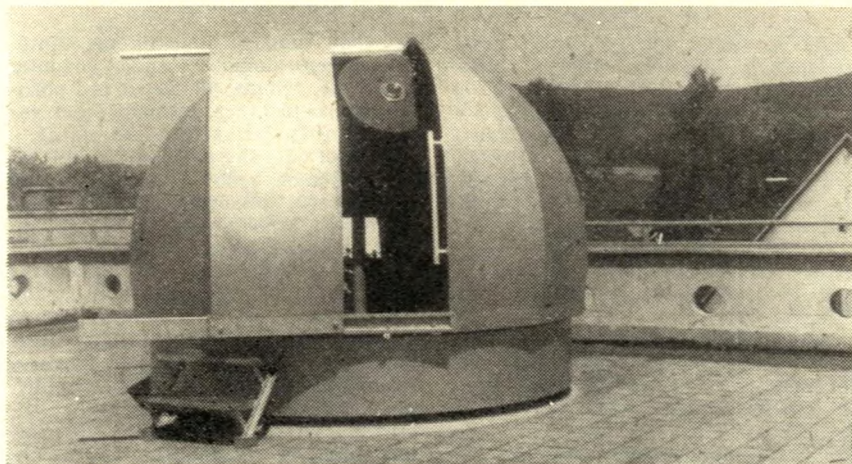
Po sedemročnom úsilí členov astronomického kroužku pri Závodnom klube ROH závodu Považské strojárne v Považskej Bystrici, sa konečne podarilo uskutočniť reálne plány postavenia astronomickej pozorovateľne.

Kroužok záujemcov o astronómiu v tomto malom okresnom meste združuje 25 členov, ktorí vo svojom voľnom čase dávajú prednosť cyklu prednášok, ktorý prebieha rok čo rok s novou náplňou, ktorá zahŕňa aktuálny z astronómie a astronautiky. Dobrým mecenášom, u ktorého sa členovia kroužku vždy stretli s porozumením, je vedenie Závodného klubu závodu. Ešte pred postavením kopuly bol kroužok slušne vybavený pomôckami pre prácu v astronómii a pomôckami pri prednáškových akciách. Bez kopuly to bola však práca dosť núdzová, no zásluhou člena kroužku konštruktéra Eduarda Škorpíka, ktorý konštrukciu kopuly navrhol a v závode i realizoval, bola táto konečne 7. mája t. r. slávnostne otvorená (obr. 1). Akt otvorenia

previedla naša známa astronómka dr. Ľudmila Pajdušáková, riaditeľka Astronomického ústavu SAV na Skalnatom Plese. Pre malé okresné mesto to bola veľká udalosť a členovia kroužku sú si vedomí nových možností amatérskej práce v astronómii.

Pozorovateľňa je vybavená refraktorom ohniskovej vzdialenosti 150 cm a priemeru objektívu 12 cm (obr. 2). Prístroj je vybavený amatérsky zhotovenou projekčnou staviteľnou doskou, kde premiet Slnka dosahuje priemer až 20 cm s možnosťou zakresľovania slnečných škvŕn. Počítame s tým ako s jedným bodom práce členov kroužku.

Inventár kroužku je tiež vybavený reflektorom s priemerom zrkadla 12 cm, astrografom zatiaľ bez stojana, epidiaskopom, dvoma binármi, hviezdovým a zemepisným glóbusom a dosť bohatou odbornou literatúrou. Do náplne práce astronomického kroužku spadá obsluha dvoch meteorologických budiek, ktoré obsluhujú mladší členovia — študenti SVŠ v Pov. By-



Obr. 1.

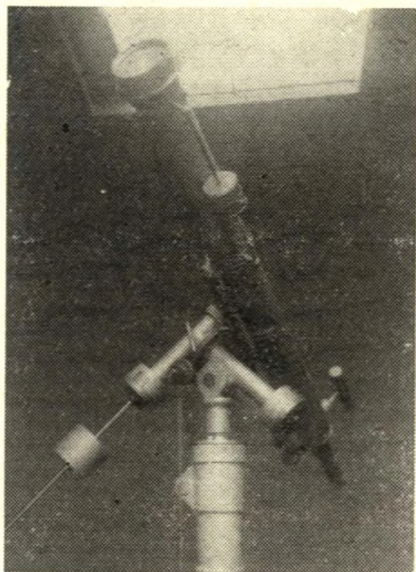
strici. Pravidelne dvakrát denne vyplňajú protokol meteorologických prvkov.

V najbližšej budúcnosti sa práca krúžku obohatí o stanicu stálej nočnej kontroly oblohy s fotografovaním meteórov, stanicu, ktorá bude súčasťou celoštátnej siete pre trvalé sledovanie pádov bolidov.

I keď práca sa vykonáva s nadšením, sme si vedomí, že terajší stav je provizórny. Očakávame podporu národného výboru a kompetentných kultúrnych činiteľov mesta a budeme realizovať náš dávny sen — ľudovú hvездárňu. Mesto má pre takúto stavbu mimoriadne výhodný stavebný pozemok, kde v okolí hvездárne počítame so zriadením vyhlídkovej odpočinkovej a esteticky riešenej terasy nad mestom.

Týmto našimi plánmi a už realizovanými cieľmi obohacujeme amatérsku astronómiu na Slovensku, ktorá je zatiaľ stále ešte v začiatkoch.

Juraj Bardy



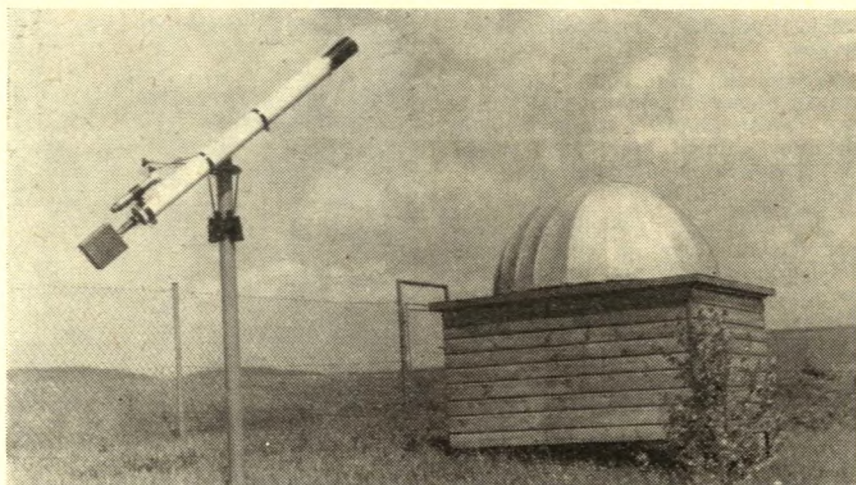
Obr. 2.

MINIHVĚZDÁRNA

Při pozorování teleskopických meteorů a proměnných hvězd používám Binar-Somet 25X100, se kterým jsem plně spokojen. Pozorování v noci však bývá dost nepříjemné, protože padající rosou vlhne povrch dalekohledu, mapy i šaty pozorujícího. Abych si práci u dalekohledu zpříjemnil, postavil jsem si na zahradě malý domek s kopulí a Binar jsem do něho umístil.

Dřevěná konstrukce má základnu 2X2 m a je jen 1 metr vysoká. Má palubovou podlahu a sloupek s Binarem je od podlahy oddělen mezerou. Tím je zamezeno otřesům. Na dřevěné konstrukci je 2mm plechová plenta s výřezem o \varnothing 180 cm. Na ní je navařený kruh z plochého železa, který zabraňuje zatékání vody a zároveň slouží jako vodítko krytu. Kostra krytu je z plochého železa ohnutého do oblouků a přivařeného na kruh, který má o něco větší průměr než kruh na plechové základně. Potah kopule je ušitý z hrubého plátna, které se po prv-

ním dešti vypnulo a netvoří záhyby. Ke kostře je plátno přichyceno šrouby se silnými koženými podložkami. Výřez v kopuli je překrývá rovněž plátnem, na kterém jsou patentní přichytky. Odepínání a zapínání se provádí zevnitř. Plátno je nepromokavé a prošívání místa jsem ještě přestříkal aerosolovým přípravkem Impretin. Později počítám s fermezovým nátěrem. S krytem jsem spokojen, protože pozorování je pohodlné. Kryt chrání proti padající rose, postrannímu světlu, proti větru a částečně i proti chladu. Při chladném počasí připnu do výřezu silnou plachtu, ve které je otvor jen pro tubus Binaru. Látka je volná a dovoluje pohyb ve výšce. Celá kopule je na malých kolech o průměru asi 3 cm a lze jí volně otáčet. Při odchodu z krytu přitáhnou několika šrouby kryt ke dřevěné části. Mapy a další pomůcky v krytu nevzhlnou a Binar nemusím přenášet. Po ukončeném pozorování stačí zapnout plachtu ve vý-



řezu, upevnit kryt ke kostře a zavřít dvířka. K osvětlování postačí svítilna, jakého se používá k osvětlování stanů.

Dalekohled na železném sloupku je refraktor s objektivem od p. Ryndy z Ostravy. Tubus se dá snadno vyjmout

z montáže a uložit v krytu. Na zbytek montáže potom stačí přehodit plachtu. I s tímto dalekohledem jsem spojovaný. Průměr objektivu je 100 mm, ohnisková vzdálenost 1600 mm.

Vl. Mazanec

Nové knihy a publikace

• *Acta Universitatis Carolinae — Mathematica et Physica*, obsahují v čísle 1/1967 práci M. Plavce: „O rotačním efektu zákrytových proměnných hvězd“, v čísle 2/1967 publikace Z. Sekaniny: „Problémy původu a vývoje Kreutzovy skupiny komet“ a V. Vanýska a P. Záchka: „Rozdělení intenzity kyanových a uhlíkových pásů u komety Everhart 1964h“. Všechny práce jsou psány anglicky.

• K. Kuchař: *Základy obecné teorie relativity*. Academia, nakladatelství Čs. akademie věd, Praha 1968; 256 str., 42 obr.; váz. 16 Kčs. — Kuchařova učebnice obecné teorie relativity vznikla z autorových přednášek na matematicko-fyzikální fakultě University Karlovy a je proto také jako vysokoškolská učebnice zaměřena. To však neznamená, že ji neuvítají i ostatní zájemci, astronomy nevyjímaje. Kniha je rozdělena kromě historického přehledu a úvodní části (základní symbolika, de-

finice a vzorce speciální teorie relativity) na pět oddílů: Neinerciální soustavy, Základy riemannovské geometrie, Základy speciální teorie relativity v neinerciálních soustavách, Obecná teorie relativity, Řešení Einsteinova gravitačního zákona a pohybových rovnic testovacích částic. Kniha je psána jasně a srozumitelně a lze jí snad jen vytknout některá příliš názorná přirovnání, která by se spíše hodila do populární knížky. Astronomovi neuniknou některé drobné nepřesnosti, hlavně v terminologii; jde především o závěrečné části 5,2 a 5,3 oddílu V., které jsou navíc přes svůj význam více než stručné. J. B.

• P. Ahnert: *Astronomisch-chronologische Tafeln für Sonne, Mond und Planeten*. Nakl. Johann Ambrosius Barth, Lipsko 1968, 4. vydání, 48 str., 43 tab., 7 obr.; cena kart. M 10,20. — O Ahnertových astronomicko-chronologických tabulkách pro Slunce, Měsíc a planety,

jejichž první vydání vyšlo již v roce 1960, jsme v Říši hvězd již referovali (ŘH 8/1960, str. 158 — 1. vydání, ŘH 7/1966, str. 142 — 3. vydání); protože nyníjší 4. vydání je beze změn proti vydání 3., odkazujeme na tyto recenze. Lze snad jen podotknout tolik, že čtyři vydání speciální publikace během několika málo let dokazují užitečnost příručky. Ahnertovy tabulky vřele doporučujeme všem vážnějším zájemcům o astronomii a koupí si je jistě i všechny naše lidové hvězdárny a astronomické kroužky, pokud nemají již vydání dřívější. Publikaci si je možno objednat v Informačním středisku NDR, palác Dunaj, Praha 1, Národní 10. J. B.

• *Zemlja i Vselennaja*. Od roku 1965 vydává nakladatelství „Nauka“ v Moskvě populárně vědecký dvouměsíčník „Zemlja i Vselennaja“, řízený prof. D. J. Martynovem. První sešit ročníku 1968 má 96 stran a jeho obsah je rozdělen takto: první část obsahuje šest hlavních článků (dva s tematikou geofyzikální, ostatní čtyři s tematikou astronomickou). Další část časopisu je věnována symposiím, konferencím a sjezdům, zprávám o hvězdárnách a vědeckých osobnostech. Poslední část se

týká amatérské astronomie, recenzí knih a obsahuje krátké zprávy o nových objevech. Protože členy redakční rady i autory článků jsou přední sovětsí astronomové, dostávají čtenáři velmi dobré a čerstvé informace. Z č. 1/1968 uveďme alespoň tyto příspěvky: T. A. Agekjan, Teoretické výzkumy v oboru stelární astronomie v SSSR; V. V. Ševčenko, Astronomická orientace na Měsíci; O. Dollfus, Objev Januse — desátého Saturnova měsíce; A. V. Zasov, Neobvyklé galaxie. Z oboru teorie vyučování astronomii zaujme příspěvek E. P. Levitana, Úvahy o vyučování astronomii na střední škole. Z tohoto stručného přehledu je vidět, že časopis je určen i učitelům astronomie na sovětských středních školách. Ačkoliv se v SSSR vyučuje astronomii jako samostatnému předmětu již 30 roků, nemají tito učitelé svůj vlastní časopis. Obsah časopisu je pestrý a je škoda, že není u nás více rozšířen — našel by jistě hodně čtenářů. Časopis vychází v nákladu 38 800 výtisků, formát 20X26 cm² a jeden sešit stojí 30 kopějek. Podle sdělení odpovědného redaktora lze v ČSSR časopis objednat u PNS — dovoz tisku, Vinohradská 46, Praha 2. J. Široký

Úkazy na obloze v říjnu

Slunce vychází 1. října v 6^h00^m, zapadá v 17^h38^m. Dne 31. října vychází v 6^h48^m, zapadá v 16^h39^m. Za říjen se zkrátí délka dne o 1 hod. 47 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o 11°.

Měsíc je 6. října ve 13^h v úplňku, 14. října v 16^h v poslední čtvrti, 21. října ve 23^h v novu a 28. října ve 14^h v první čtvrti. V odzemi je Měsíc 11. října, v přizemí 23. října. Dne 6. října nastává úplné zatmění Měsíce, které však u nás není viditelné, protože úkaz začíná až po západu Měsíce. V říjnu nastanou tyto konjunkce Měsíce s planetami: 7. X. se Saturnem, 19. X. s Marsem a s Jupiterem, 20. X. s Uranem, 23. X. s Neptunem a 24. X. s Venuší. Dne 24. října v odpoledních hodinách nastane apuls Antara s Měsícem. K úkazu dojde asi hodinu před západem Měsíce.

Merkur je 31. října v největší západní elongaci, takže bude viditelný koncem měsíce na ranní obloze. Dne 21. X. vychází v 5^h28^m, 26. X. v 5^h01^m, 31. X. ve 4^h59^m — během této doby se zvětšuje jasnost planety z +1,5^m na -0,3^m. Dne 3. října je Merkur v zastávce, 15. X. v dolní konjunkci se Sluncem a 24. X. opět v zastávce. Dne 24. října prochází Merkur přisluním.

Venuše je nad západním obzorem večer krátce po západu Slunce. Počátkem října zapadá v 18^h32^m, koncem měsíce v 18^h04^m. Planeta má jasnost -3,4^m. Dne 17. října nastane konjunkce Venuše s Neptunem, 28. října konjunkce Venuše s Antarem.

Mars je v souhvězdí Lva a je pozorovatelný v ranních hodinách. Počátkem října vychází ve 2^h57^m, koncem měsíce ve 2^h42^m. Jasnost Marsu je asi +2,0^m.

Jupiter se pohybuje souhvězdími Lva a Panny. Planeta není ve výhodné poloze k pozorování, protože vychází krátce před východem Slunce: začátkem října ve 4^h22^m, koncem měsíce ve 2^h58^m. Jasnost Jupitera je asi -1,3^m.

Saturn je v souhvězdí Ryb. Planeta je 15. října v opozici se Sluncem a je tedy po celý měsíc nad obzorem prakticky po celou noc. Saturn má jasnost +0,3^m.

Uran je v souhvězdí Panny. Protože je planeta v říjnu krátce po konjunkci se Sluncem, nejsou pozorovací podmínky příznivé. Uran vychází ráno před východem Slunce: počátkem října v 5^h14^m, koncem měsíce ve 3^h25^m. Jasnost Uranu je asi +6,0^m.

Neptun je v souhvězdí Vah. Planeta se blíží do konjunkce se Sluncem, která nastane 18. listopadu, a tak již v říjnu není pro blízkost u Slunce pozorovatelná. Neptun zapadá krátce po západu Slunce.

Planety. Dne 20. října nastává opozice Vesty se Sluncem, takže po celý měsíc jsou příznivé podmínky k vyhledání této planety. Vesta se pohybuje poblíže rozhraní souhvězdí Velryby, Berana a Ryb; má jasnost +7,1^m. Planetu lze snadno nalézt i triedrem podle efemeridy [viz Hvězdářská ročenka 1968, str. 97]; lze ji vyhledat např. pomocí Atlasu Eclipticalis.

Meteory. Z významných rojů mají maximum činnosti Orionidy 21. října. Maximum připadá na odpolední hodiny. Orionidy však lze pozorovat po dobu asi 8 dní, Měsíc kolem novu nebude rušit. V době maxima lze spatřit asi 20 meteorů tohoto roje za hodinu. Z podružných rojů mají maximum činnosti γ -Drakonidy 9. října a α -Pegaidy 20. října. J. B.

OBSAH

P. Lála: Konference o pozorování umělých družic Země — J. Bouška: Pluto — objekt i pro amatéry? — J. Šilhán: Objektívové spektrogrfy — M. Kopecký: Výzkum kosmu v pohoří Ala Tau u Alma-Aty — Zprávy — Co nového v astronomii — Z Čs. astronomické společnosti — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v říjnu

CONTENTS

P. Lála: Conference on the Observation of Artificial Earth Satellites — J. Bouška: Planet Pluto — J. Šilhán: Objective Spectrographs — M. Kopecký: A New Observatory Near Alma-Ata — Notes — News in Astronomy — From the Czechoslovak Astronomical Society — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in October

СОДЕРЖАНИЕ

П. Лала: Конференция о наблюдениях искусственных спутников Земли — И. Боушка: Планета Плутон — И. Шилган: Объективные спектрографы — М. Копецкий: Новая обсерватория вблизи Алма-Аты — Сообщения — Что нового в астрономии — Из Чехословацкого астрономического общества — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в октябре

Říší hvězd řídí redakční rada: J. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška, (výkon. red.), J. Grygar, O. Hlad, F. Kadavý, M. Kopecký, B. Maleček, L. Miler, O. Obůrka, Z. Plavcová, J. Štohl; taj. red. E. Vokalová, tech. red. V. Suchánková. Vydává ministerstvo kultury v nakladatelství Orbis, n. p., Vinohradská 46, Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, Praha 2. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku 2 Kčs. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávkou přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Příspevky zasílejte na redakci Říše hvězd, Svědská 8, Praha 5, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku 20. července, vyšlo 20. září 1968.



Snímek planety Icarus z noci 16./17. VI. 1968; expozice 5 min., 15 sek. a 6 min. reflektorem 1000/3950 cm hvězdárny na Kletě. — Na čtvrté straně obálky je horská observatoř Šternbergova astronomického ústavu v pohoří Ala Tau u Alma Aty. (K článku na str. 173.)

