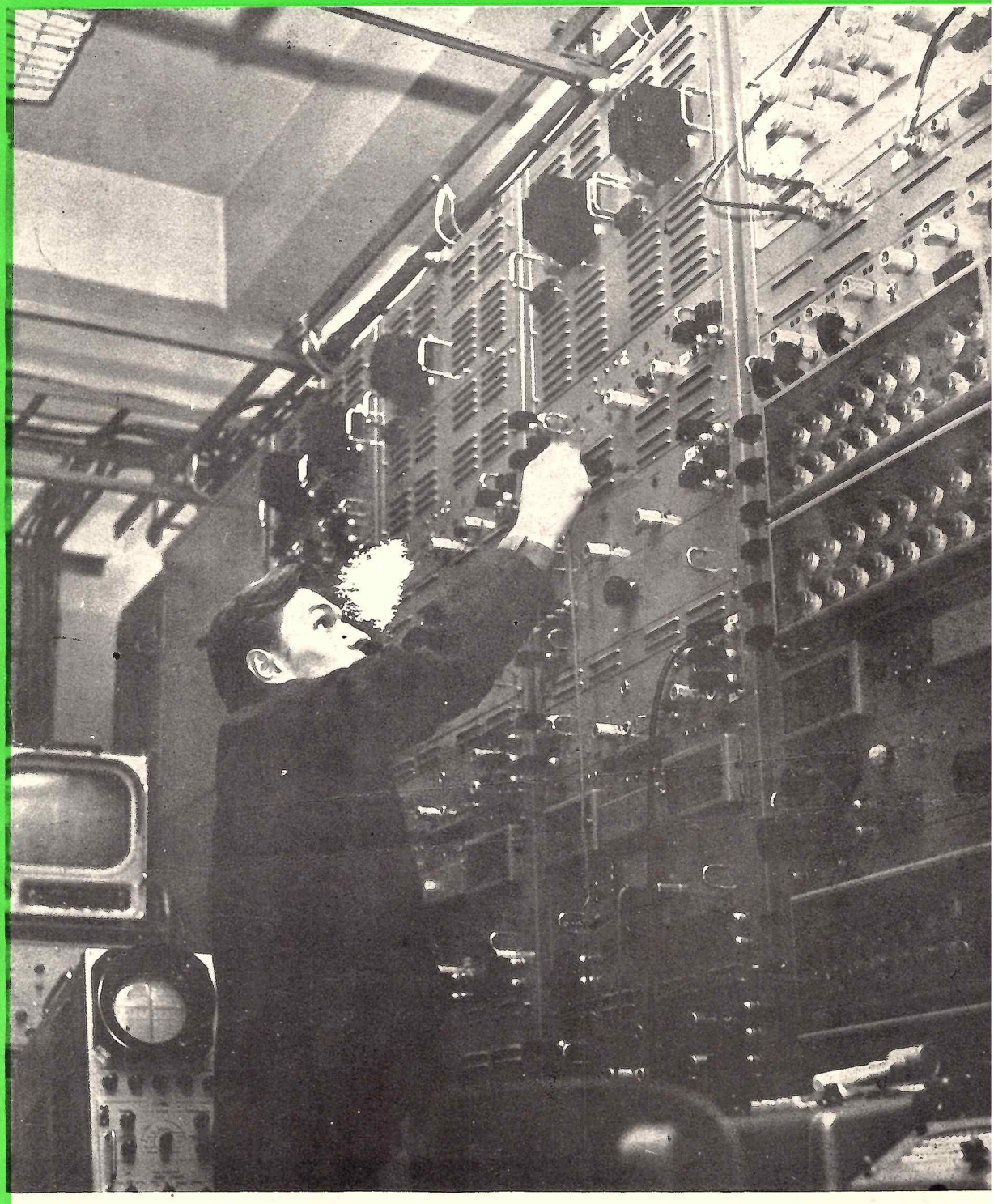
KOZMOS

POPULÁRNO-VEDECKÝ ČASOPIS
SLOVENSKEJ ÚSTREDNEJ HVEZDÁRNE V HURBANOVE



OBSAHU:

Úspechy sovietskej kozmonautiky — Aktívne obsti na Slnku, Slnečné vrny — Kométy — dioastronómia a výum vesmíru — Hertzungov-Russelov diam a čo s ním súvisí Úkazy na oblohe — vé výsledky pozorova prechodu Merkúra d slnečným diskom — hvezdia v gréckych jach a povestiach — lastný seminár o slčnej sústave — Pre s to bola významná alosť — Počítajte s mi, úloha č. 4 — Radí astronomickým krúžm — Názorné pomôcv astronómii, Model siaca s južnou oblo- — Veľké škvrny na ku v júni a v júli 0 — Seminár o rádioronómii — Zaujímasti zo sveta astronóe a kozmonautiky — átke spravodajstvo — kde, kto, kedy — klamné spravodajstvo.

Kčs 4.-

ROČNÍK II. Február 1971 Číslo 1

KOZMOS

POPULAR SCIENTIFIC JOURNAL OF THE SLOVAK CENTRAL OBSERVATORY IN HURBANOVO

Contents

Š. Pinter: Achievements of the Soviet Cosmonautics
J. Sýkora: Active Regions on the Sun. Sunspots
J. Olmr: Radioastronomy and Investigation of the Universe
J. Zverko: Hertzsprung-Russel's Diagram and what is Connected whit it
M. Antal, E. Pittich: The Comets
E. Pittich: Phenomena on the Sky
M. Dujnič: First Results of the Mercury passage observation over the Solar Disk
Ľ. Balog: Constellations in the Greec Legends and Stories
P. Hazucha: The Regional Seminar about the Solar System
The Members of the Astronomical Circles in Považská Bystrica: For us it Was Significant Event
T. Pintér: Seminar on Radioastronomy
E. Csere: Calculate with us. Fourth lesson
M. Dujnič: The Great Sunspots in June and July 1970
E. Csere: Advices to Astronomical Circles. Model of the Moon with the South Sky Horizon
L. Druga: Shortly from Astronomy
M. Brezina: The Targit — far Planets
A. Bazilevskij: The Lunar Stones Talk to us
L. Valach: What, Where, Who, When. Short Reports about the Life and Work of Observatories and Astronomical Circles in Slovakia

К О С М О С

Научно-популярный журнал Словацкой центральной обсерватории в Гурбанове

Содержание

Ш. Пинтер: Успехи советской космонавтики
Й. Сикора: Активные области на Солнце. Солнечные пятна
Й. Олмр: Радиоастрономия и исследование космического пространства
Й. Зверко: Диаграмма Герцшпрунга-Расселя и что с ней связано
М. Антал и Е. Питтих: Кометы
Е. Питтих: Явления на небе
М. Дуйнич: Первые результаты наблюдений перехода Меркурия через солнечный диск
Л. Балог: Созвездия в греческих мифах и легендах
П. Газуха: Областной семинар о солнечной системе
Члены АК в Поважской Быстрице: Это было для нас знаменательное событие
Т. Пинтер: Семинар по радиоастрономии
Е. Чере: Решайте с нами; задача № 4
М. Дуйнич: Большие солнечные пятна в июне и в июле 1970 года
Е. Чере: Советы астрономическим кружкам. Модель Луны с южным небом
Л. Друга: Коротко из астрономии
М. Брезина: Коротко из космонавтики. Цель - далекие планеты
А. Базилевский: Говорят лунные камни
Л. Валах: Что, где, кто, когда. Короткие сообщения о жизни и работе обсерваторий и астрономических кружков в Словакии

Modely družíc na prešovskej hvezdárni.

Veľké úspechy sovietskej kozmonautiky

Ing. ŠTEFAN PINTÉR

Keď sa na začiatku roku zamyslíme nad tým, čo nového nám v minulom roku priniesla sovietska kozmonautika, tak sa do určitej miery dostaneme do ťažkej situácie. No nie preto, že sa urobilo málo, alebo pokrok bol na tomto poli slabý, práve naopak, ak berieme do úvahy desiatky družíc typu Kozmos, ktoré nám dali veľké množstvo informácií o kozmickom priestore, je veľmi ťažké, v tejto krátkej rekapitulácii minuloročných udalostí, charakterizovať všetky dosiahnuté výsledky. Upriamme preto pozornosť len na tie udalosti, ktoré o hodný kus posunuli dopredu medzný kameň dobitých oblastí vesmíru.

Hlavnou úlohou sovietskej kozmonautiky zostalo aj v minulom roku vysielanie automatických staníc do vzdialených, ťažko dostupných oblastí vesmíru. Tieto kozmické telesá sú vybavené najrozmanitejšími vedeckými aparatúrami, umožňujúcimi získavať a pomocou rádiotelemetrických systémov odovzdávať na Zem veľké množstvo informácií o fyzikálnych procesoch, ku ktorým v priestoroch vesmíru dochádza. Vyhotovili sa aj také typy automatických staníc, ktoré sa vracajú na Zem a prinášajú so sebou na našu planétu výsledky svojich výskumov.

Vypustenie umelých družíc okolo Mesiaca umožnilo uskutočňovať výskum magnetického poľa Mesiaca, meteoritov a radiácie v priestore okolo Mesiaca, ako aj informácie o žiarení na mesačnom povrchu. Mäkké pristátie automatických staníc na Mesiaci nám otvorilo cestu pre štúdium takých jeho vlastností, ako je štruktúra jeho povrchu a chemické zloženie mesačných hornín.

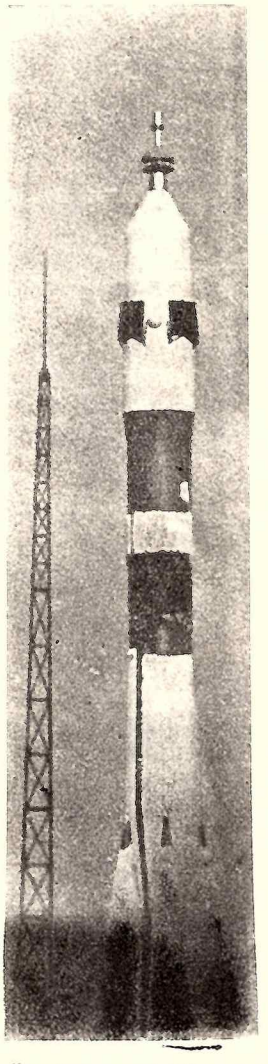
Efektívne využitie automatických zariadení vo výskume kozmického priestoru ukázali sovietski vedci experimentami pomocou staníc „Venera". Lety týchto staníc dali doteraz astronómii a astronómom už viac hodnoverných informácií, ako predchádzajúce výskumy planéty Venuše za celú históriu ľudstva. Získali údaje o teplote, tlaku a hustote atmosféry okolo Venuše v rôznych výškach nad povrchom. A čo je asi najdôležitejšie, uskutočňujú sa chemické analýzy zloženia atmosféry.

LUNA 16

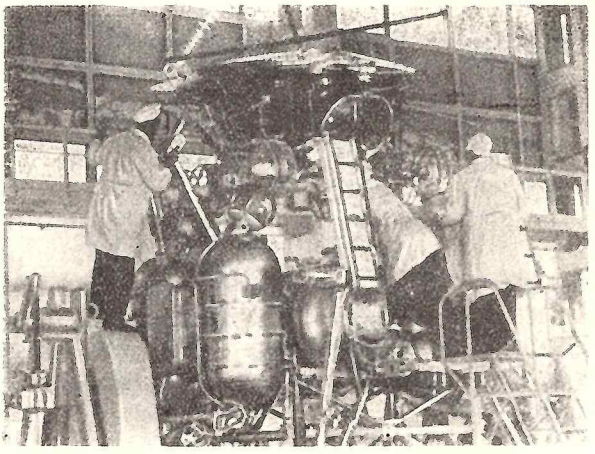
Nedávno sme boli svedkami úspešného letu sovietskej automatickej mesačnej sondy Luna 16, ktorá 20. septembra 1970 mäkko pristála v oblasti Mora hojnosti a po získaní vzorkov mesačných hornín ich dopravila na Zem. Z letu Luna 16 vyplýva, že sa sovietskym vedcom podarilo vyriešiť niektoré problémy automatického prieskumu nebeských telies a automatický návrat získaných materiálov na Zem.

Sonda typu Luna 16 sa skladá z dvoch hlavných častí a to pristávacieho a štartovacieho stupňa. Pristávací stupeň slúži doprave rôznych prístrojov na Mesiac a štartovací stupeň pre odoslanie získaného materiálu na Zem. Pristávací stupeň tvoria raketový motor, palivové nádrže, prístrojové časti amortizátora pre mäkké pristátie a anténový rádiový komplex. U Luny 16 najdôležitejším užitočným prístrojom pristávacieho stupňa bola vŕtačka. Táto vŕtačka musela byť konštruovaná tak, aby bola schopná vyvŕtať vzorok hornín o rôznych tvrdostiach a dopraviť ho do hermetického návratného púzdra. Štartovací stupeň tvorí samostatná raketa, využívajúca pristávací stupeň ako základňu pri štarte z Mesiaca.

Priebeh letu Luna 16 bol nasledovný: Nosná raketa štartovala zo známeho kozmodromu Bajkanur 12. septembra 1970 o 14,26 hod. stredoeurópskeho času a naviedla sondu najprv na parkovaciu dráhu vo výške 185—141 km so sklonom k rovníku 51,53°. Na povel palubnej automatiky bol 1 hodinu a 10 minút po štarte zapnutý motor posledného stupňa, ktorý uviedol sondu na dráhu k Mesiacu. Pri prelete nad stredom odvrátenej strany Mesiaca 17. septembra 1970 o 00,35 hod. stredoeurópskeho času bol zapnutý motor pristávacieho stupňa, ktorý naviedol sondu na kruhovú dráhu okolo Mesiaca vo výške 110 km. Záverečná fáza príletu na Mesiac sa začala 20. septembra 1970 o 04,06 hod. stredoeurópskeho času s orientáciou sondy v priestore. Luna 16 pristála s veľkou presnosťou ± 1 km od plánovaného miesta 20. septembra 1970 o 06,18 hod. stredoeurópskeho času, v oblasti Mora hojnosti. Hneď po pristátí bol rádiotechnicky určený stav aparatúr a určené presné súradnice miesta pristátia. Na povel zo Zeme sa vyklopilo rameno nesúce vŕtačku. Po odbere vzoriek vrták so vzorkami bol zasunutý do boku návratného púzdra, ktoré sa potom hermeticky uzavrelo. Celková hmota získaných vzoriek predstavuje 100 gramov. Po skončení tejto hlavnej operácie začala sa príprava



Štartuje sovietska kozmická raketa...
Foto: Načinkin — APN



Zamontovanie Lunochodu I. v montážnej hale do pristávacieho stupňa kozmickej stanice LUNA 17.

Foto: A. Martincev — APN

pre štart z Mesiaca. Štart na povel zo Zeme bol uskutočnený 21. septembra 1970 o 08,43 hod. stredoeurópskeho času. Sonda Luna 16 po obtiažnom experimente pristála s veľkou presnosťou o 06,26 hod. stredoeurópskeho času v stepi Kazachstanu.

Miesto, kde sonda Luna 16 pristála na Mesiaci a odkiaľ dopravila vzorky mesačných hornín na Zem, bolo úplne na inom mieste povrchu Mesiaca, než kde boli uskutočnené predošlé pristátia v rámci amerického programu Apollo. Tento fakt je veľmi cenný, lebo z čím väčšieho priestoru mesačného povrchu budeme mať vzorky hornín, tým podrobnejšie môžeme študovať históriu Mesiaca. V súčasnej dobe získané vzorky hornín pomocou sondy Luna 16 sú podrobené dôkladnej analýze v špeciálnych laboratóriách Akadémie vied ZSSR.

LUNA 17

Ďalšia sovietska automatická sonda Luna 17 sa vydala na úspešnú cestu k Mesiacu 10. novembra 1970. 15. novembra sa stala družicou Mesiaca a 17. novembra 1970 mäkko pristála na západnej časti Mora dažďov. Po pristátí Luny 17 na Mesiaci boli najprv urobené skúšky sklonu celej aparatúry, ktorá nepresahovala 2 stupne a potom na rádiový povel zo Zeme „vystúpilo" z pristávacieho stupňa sondy, ktorý mal podobnú konštrukciu ako Luna 16, Lunochod 1. Lunochod najprv prešiel niekoľko metrov, skúšal pevnosť povrchu, priľnavosť (veď na Mesiaci je šesťnásobne menšia príťažlivosť) a potom manévroval doľava, doprava i dozadu. Po tejto previerke začal činnosť a už prvý deň vyslal vyše 100 vysokokvalitných fotografií. S výnimkou mesačných nocí Lunochod 1 úspešne uskutočňoval prechádzky po zatiaľ neznámych oblastiach mesačného povrchu.

Málo kozmických udalostí vyvolalo vo svete taký ohlas v minulom roku, ako automatická sonda Luna 17, ktorá dopravila na Mesiac Lunochod 1.

Lunochod 1 má štvorčlennú „posádku" a to: veliteľ, vodič, navigátor a radista. Táto posádka však nesedí v Lunochode, ale v riadiacom centre niekde na území Sovietskeho zväzu. Lunochod 1 je jeden z prototypov mesačného a neskôr na iných planétach našej slnečnej sústavy pohybujúceho sa laboratória, ktoré zbiera vedecké údaje a pomocou rádiotelemetrických systémov vysiela na Zem. Počíta sa v budúcnosti aj s tým, že dopravný prostriedok typu Lunochod 1 umožní prepravu kozmonautov na mesačnom povrchu.

Lunochod 1 má 8 kolies, ktoré sú upevnené na nosnú konštrukciu. Všetkých 8 kolies môže byť samostatne poháňané. Ďalej na nosnej konštrukcii je namontované pružné zariadenie, ktoré zabraňuje nárazom; tiež je namontovaný pohonný systém. Na konštrukciu Lunochodu 1 je namontovaný systém pre určenie miesta, ďalej je namontovaný anténny systém rádiovej stanice, televízne kamery a rôzne prístroje a vedecké aparatúry.

Jedným z najvážnejších technických problémov bolo vypracovanie samonosnej konštrukcie. Bolo ju treba konštruovať tak, aby bola čo najľahšia, lebo vynesenie každého kúska hmoty do kozmu vyžaduje veľké množstvo pohonnej látky, pričom konštrukcia musí byť prispôsobená pre veľké zaťaženie. Pomer vlastnej váhy ku nosnosti musí byť viacnásobne väčší, ako u pozemských dopravných prostriedkov. Ďalej sa vyžaduje veľká spoľahlivosť, pružnosť a výdrž pri veľkých kolísaniach teploty. Podľa sovietskych vedcov v dobe konštrukcie Lunochodu 1 bola často diskutovaná otázka, či použiť kolesový alebo pásový podvozok. Po dôkladnej analýze týchto dvoch možností rozhodli sa sovietski konštruktéri pre vyššie spomínaný kolesový podvozok. Ako je vidieť z doterajšej prevádzky Lunochodu 1 na Mesiaci, prax potvrdila správnosť výpočtov sovietskych konštruktérov.

Hlavný význam Lunochodu 1 treba vidieť v tom, že sovietski vedci a technici ukázali celému pokrokovému ľudstvu, že sa dajú robiť kozmické výskumy bez hazardovania s ľudskými životmi a uskutočňovať ich s pomerne malými finančnými nákladmi. Ďalej dokázali, že automatické mesačné laboratóriá môžu vysielať na Zem nesmierne množstvo vedeckých údajov, a že tieto laboratóriá nie sú viazané na jedno miesto, ale že môžu brázdiť po mesačnom povrchu.

Podľa programu vedeckých výskumov Lunochod 1 robí predovšetkým komplexný fyzikálno-mechanický a chemický výskum mesačnej pôdy. V náplni práce Lunochodu 1 je aj seizmologický výskum. Osobitná aparatúra dovoľuje sledovať aj „príliv" mesačnej kôry, vyvolaný príťažlivosťou našej planéty. Ďalej sa uskutočňuje meranie poradia mimogalaktického röntgenového žiarenia s použitím röntgenového teleskopu. Veľký záujem vzbudzuje experiment s laserovým reflektorom, ktorý dopravila na mesačný povrch tiež Luna 17. Skonštruovali ho francúzski odborníci v rámci spolupráce s AV ZSSR. Umiestnenie tohoto reflektora na povrchu Mesiaca nám umožňuje neobyčajne presne určiť vzdialenosť medzi našou Zemou a jeho obežnicou.

Vedecký význam Lunochodu 1 ešte nemôžeme ohodnotiť, lebo rádiotelemetrické prístroje neustále

posielajú nové a nové vedecké informácie z rôznych častí mesačného povrchu, ktoré treba dešifrovať a v pozemských laboratóriách spracovávať.

VENERA 7

15. decembra 1970 sme mohli zaznamenať ďalší úspech sovietskej kozmonautiky. Medziplanetárna automatická stanica Venera 7 po 120-dňovom lete dosiahla Venušu. Venera 7, ktorá bola vypustená 17. augusta 1970, prešla 320 mil. km. Počas letu odovzdávala cenné informácie o protónovej a elektrónovej zložke slnečného a galaktického kozmického žiarenia.

12. decembra 1970 sa začali vo vzdialenosti 1 300 000 km od Venuše prípravné práce na poslednú etapu, vstup do atmosféry planéty. Pri vstupe do atmosféry Venuše sa oddelila orbitálna časť stanice od zostupného prístroja. Po aerodynamickom pribrzdení klesla rýchlosť zostupného prístroja na 250 m/s., začal pôsobiť padákový systém, otvorili sa antény a Venera 7 začala vysielať údaje. Signály, vysielané zostupným prístrojom sa prijímali na Zemi 35 minút. Výsledky merania, získané stanicou Venera 7 sa spracovávajú a študujú.

Nepochybujeme o tom, že získané informácie z Venuše pomocou Venery 7 nám veľa povedia o tom, čo sa skrýva za plynnou maskou Venuše.

ZOND 8

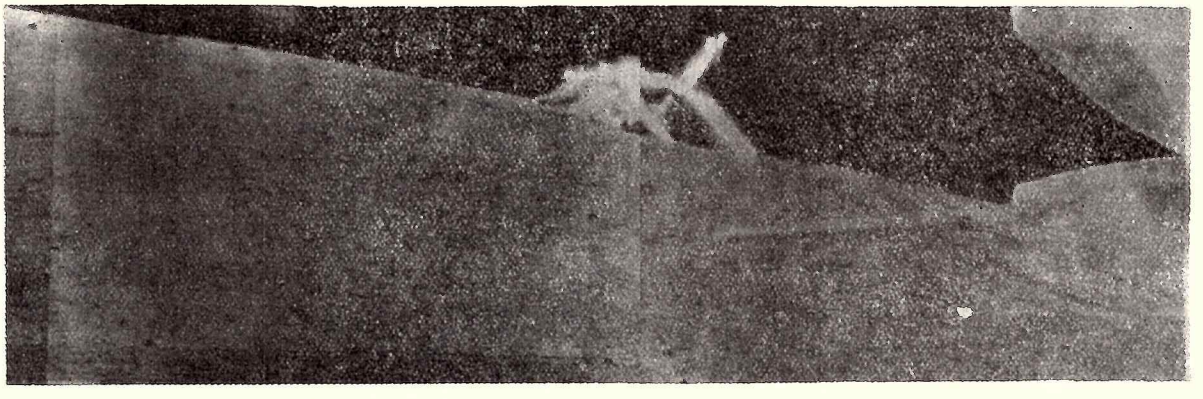
Veľkú pozornosť venovali svetové denníky vypusteniu sovietskej kozmickej stanice Zond 8. Automatická stanica Zond 8 bola vypustená 20. októbra 1970. Podľa stanoveného programu obletela 24. 10. 1970 Mesiac. Po oblete zamierila opäť na Zem, kde pristála 27. októbra 1970.

Cieľom vypustenia sovietskej automatickej stanice Zond 8 bolo: fyzikálne pozorovať po letovej trase a v priestore okolo Mesiaca, fotografovať povrch Mesiaca a Zeme, vyskúšať zdokonalené palubné systémy, agregáty a konštrukciu kozmických aparatúr. Podľa uvedeného programu zhotovila 21. októbra snímky Zeme zo vzdialenosti 55 000 km. V priebehu prvých troch dní vysielal veľmi kvalitné televízne zábery Zeme. Zond 8 po úspešnej ceste k Mesiacu bol navedený na dráhu okolo Mesiaca s minimálnou vzdialenosťou od povrchu 1 120 km. Počas obletov robil vedecký výskum fyzikálnych charakteristík okolo Mesiaca a fotografoval na farebný a čiernobiely film mesačný povrch. V dobe priblíženia automatickej stanice Zond 8 k Mesiacu, sovietski vedci previedli jedinečný experiment.

V noci z 24. na 25. októbra pracovníci kazachského observatória robili unikátne snímky Zondu 8 zo vzdialenosti 348 000 km, z ktorých vypočítali súradnice Zondu 8. Taktiež unikátne snímky vyhotovili pracovníci krymského astronomického observatória Akadémie vied ZSSR. Zachytili sondu vysokocitlivým televíznym zariadením pomocou veľkého refraktora s priemerom 2,5 m. Tento experiment sa označuje za jedinečný preto, lebo u jednotlivých experimentov boli pozorované opticky umelé kozmické telesá len prvú noc po štarte. V takejto vzdialenosti od Zeme za pomoci optických prístrojov pozorovali a merali kozmické objekty so stanovením ich súradníc vôbec po prvýkrát.

Automatická stanica Zond 8 rovnako ako stanica Luna a Venera, pokračovala v rozsiahlom programe sovietskeho kozmického výskumu, ktorý má priniesť nové a nové poznatky o kozme.

Ako vidíme, v minulom roku dobývanie kozmu úspešne prebiehalo. Teraz na prahu nového roka s napätím môžeme očakávať, čím nás prekvapí nastupujúci rok 1971.



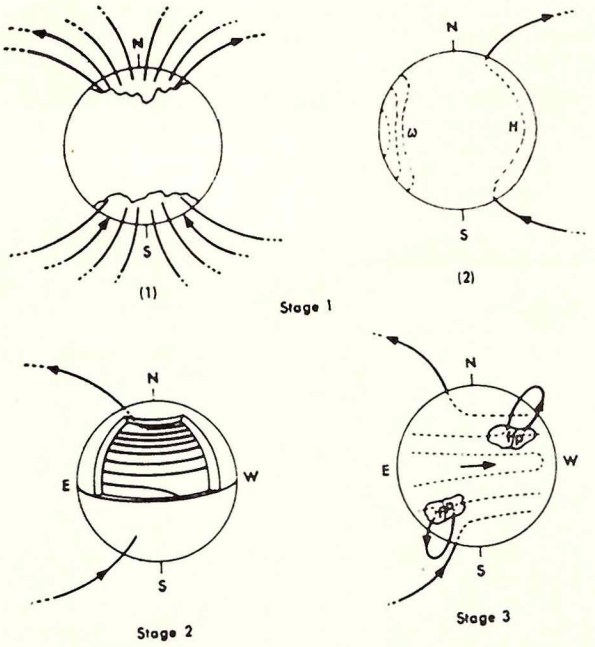
Snímka, ktorú vyslala Luna 17 z Mesiaca. Záber je z okamihu, keď sa Lunochod I. vracia ku kozmickej stanici. Teleľoto: ČSTK — TASS

IV. Slnečné škvrny

RNDr. J. SÝKORA

1. ÚVOD

V našom seriáli o slnečných aktívnych oblastiach sa dostávame k ich najznámejšiemu fenoménu — k slnečným škvrnám. Otázka, kedy ľudia prvýkrát pozorovali slnečné škvrny by sa mala skôr klásť dejepiscom a archeológom ako astronómom. Najstarší známy záznam o pozorovaní slnečných škvŕn je z roku 350 pr. n. l. a vykonal ho Theofrastos z Atén, žiak Aristotelov. Ale celkom iste to nebolo prvé pozorovanie. Len si predstavme, ako sa mnoho tisíc rokov pred týmto dátumom preháňa zarastený neandertálec z Gánoviec pri Poprade po slovenských lesoch. Po dlhšom období sucha to prišlo. Prihnala sa búrka a bili hromy — blesky. Vznikol lesný požiar. Obloha sa pokryla hustou vrstvou dymu. Je isté, že sa tento náš praobyvateľ, utekajúc z lesa, nedíval len pod nohy. A ak sa pozrel i na Slnko, presvitajúce dymovou clonou, celkom určite uvidel to, čo my dnes cez začadené sklá — slnečné škvrny. Ibaže toto jeho pozorovanie zomrelo s ním v jeho jaskyni, tak ako s mnohými inými na iných miestach.



Obr. č. 1.: **Tri fázy vývoja slnečného magnetického poľa podľa Babcocka. Stav 1 (1) — pole dipólu v začiatočnom stave. Stav 1 (2) — lokalizácia siločiar v slnečnom vnútri. Stav 2 — silová trubica navinutá okolo Slnka v dôsledku diferenciálnej rotácie. Stav 3 — bipolárne oblasti sa tvoria v miestach, kde je silová trubica magnetickým nadľahčovaním „vyplavená" na slnečný povrch.**

Až do roku 1611 pozorovania boli len vizuálne a záznamy o nich sú zriedkavé. V r. 1611 bol na Slnko prvýkrát namierený ďalekohľad. História je zhovievavá a ponecháva právo priority v teleskopickom pozorovaní slnečných škvŕn štyrom priekopníkom — Fabríciovi, Galileimu, Harriottovi a Scheinerovi. Potom sú už stránky histórie husto popísané. Vývojový skok nastal ešte v roku 1861 zavedením systematických fotografických pozorovaní. Ak sa na objavy dívame z hľadiska doby, v ktorej vznikli, potom je jasné, že historické pozorovania, obmedzujúce sa v podstate na konštatovanie, že niečo existuje alebo nie, sú rovnako cenné ako napr. dnešné meranie slnečného magnetického poľa s presnosťou na desatiny gaussu alebo chemického zloženia na vzdialenosť 150 miliónov kilometrov.

2. AKO VZNIKAJÚ SLNEČNÉ ŠKVRNY

Ako možno tušiť z predchádzajúcich článkov tohoto seriálu, príčinou optického javu, ktorý pozorujeme na Slnku, ako slnečné škvrny, je magnetické pole. Najnázornejší mechanizmus tvorenia škvŕn je tzv. Babcockov model, ktorý i keď naráža v ostatnom čase na isté ťažkosti, predsa len vysvetľuje najväčšie kvantum pozorovaných faktov. Vychádza z dvoch základných predpokladov: a) **z existencie vnútorného osovosymetrického magnetického poľa v tvare dipólu** (siločiary blízko jedného pólu vstupujú do Slnka a blízko druhého pólu z neho vychádzajú), b) **z existencie diferenciálnej rotácie slnečných fotosférických a blízkych podfotosférických vrstiev, ktorá je charakterizovaná permanentným rovníkovým zrýchlením.**

Babcock predpokladá, že siločiary usporiadané do magnetických silových trubíc neprechádzajú centrálnymi časťami slnečného telesa, ale ležia v tenkej vrstve (hrúbky asi 1/10 slnečného polomeru) pod povrchom Slnka (pozri obr. č. 1). Ako Slnko rotuje, silové trubice sú v dôsledku rýchlejšej rotácie rovníkových vrstiev naťahované v smere rotácie Slnka. Pozorovaná perióda rotácie rovníkových vrstiev je 25 dní, v heliografických šírkach $\pm 60°$ je to 29 dní. Teda napr. za 250 dní rovníkové časti silových trubíc vykonajú 10 obrátok, kým časti nachádzajúce sa v šírkach $\pm 60°$ len 8,7 obrátok. Z toho vyplýva, že sa za tento čas na magnetické silové trubice navinú 1,3-krát okolo Slnka. Za tri roky sa navinú asi 5,7-krát. Súčasne s navíjaním sa však silové trubice musia naťahovať. Počet siločiar v silovej trubici sa pritom samozrejme nezmenšuje. Pretože intenzita magnetického poľa je vlastne daná počtom siločiar prechádzajúcich plošnou jednotkou, tak táto intenzita v dôsledku naťahovania (a teda zužovania) silovej trubice neustále rastie, až v šírkach $\pm 30°$ dosiahne kritickú hodnotu asi 250 gaussov. Táto hodnota je dostatočná na to, aby vznikol efekt tzv. magnetického nadľahčovania. Vnútri silovej trubice je celkový tlak zložený z tlaku plynu p_t nachádzajúceho sa v nej a z tzv. magnetického tlaku p_m, pričom platí, že $p_m \sim H^2/8\pi$, teda magnetický tlak je úmerný štvorcu intenzity magnetického poľa. Mimo silovej trubice je normálny tlak plynu p. V rovnovážnom stave musí platiť

$$p = p_t + p_m$$

Pretože p_m v dôsledku existencie magnetického poľa na kladnú hodnotu, tak tlak plynu v silovej trubici musí byť menší ako tlak okolitého plynu. Ak je tlak plynu v niektorom mieste nižší, značí to, že jeho hustota musí byť tiež menšia. A ak je hustota plynu v silovej trubici menšia, začne hmota v nej uzavretá v dôsledku vztlaku plynu stúpať na povrch Slnka, až sa vynorí v tvare oblúka (stav 3 na obr. 1). Dostaneme tak typickú bipolárnu oblasť slnečných škvŕn, v ktorej vedúca časť *p* bude mať na severnej pologuli kladnú polaritu (siločiary vychádzajú zo Slnka) a na južnej pologuli zápornú polaritu. Pri zadných častiach *f* tomu bude naopak. Samotný oblúk siločiar má, ako uvidíme neskôr, svoje vyjadrenie v tvaroch protuberancií a koronálnych slučiek.

Aby sme nezabudli odpovedať na otázku, prečo škvrny vidíme ako tmavé miesta na slnečnom povrchu. Povedali sme už, že Slnko je plazmatické, elektricky vodivé teleso, charakterizované systémom konvektívnych pohybov, ktoré v jeho podpovrchových častiach prenášajú tepelnú energiu z vnútorných vrstiev na povrch. Siločiary magnetického poľa sú „vmrazené" do plazmy, t. j. plazma ich pri svojom pohybe unáša. Existuje tu neustály zápas, konvektívne pohyby sa usilujú naťahovať, deformovať a rozrušiť magnetické silové trubice, tieto zasa v zmysle zákona akcie a reakcie potláčajú konvektívne pohyby. V miestach, kde je pole dosť silné a kompaktné, je konvekcia potlačená natoľko, že nedochádza k dostatočnému prísunu tepelnej energie, ktorá by nahradila energiu neustále vyžarovanú každou časťou povrchu Slnka. Dané časti povrchu sú preto chladnejšie než ich okolie, sú menej „rozžeravené" a teda tmavšie. Okom i na fotografickej platni ich pozorujeme ako tmavé škvrny. Z meraní vychádza pomer jasu škvrna — fotosféra asi 0,42, čo pri použití Stefanovho-Boltzmanovho zákona dáva rozdiel teplôt asi 1100° v neprospech škvrny.

Podaný obraz je veľmi makroskopický, zabiehať však do detailov je nemožné už i preto, že mnohé detailné otázky nie sú zatiaľ riešené. Babcockov mechanizmus možno hodnotiť nasledovne: Prakticky všetko, čo tento mechanizmus predpovedá, dá sa na Slnku skutočne pozorovať. Žiaľ, naviac pozorujeme mnohé javy, ktoré týmto mechanizmom objasniť nemožno.

3. KLASIFIKÁCIA, MORFOLÓGIA A ŠTRUKTÚRA

Hoci individuálne slnečné škvrny sú pomerne časté, väčšina škvŕn tvorí skupiny, ktoré sú často veľké a zložité. Skupiny škvŕn sa vyznačujú veľkou rozmanitosťou a aj známa zürišská klasifikácia, založená na rozmeroch a zložitosti skupín škvŕn a majúca 9 tried, predstavuje len isté prototypy týchto skupín. Oveľa modernejšia a menej známa je tzv. Mt. Wilsonská magnetická klasifikácia, ktorej triedy a percentuálne zastúpenie sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Hlavná trieda	Značka	Opis	Perc. zast.
Unipolárna	α	Rozdelenie fakulového poľa je symetrické okolo škvrny.	15
	α_p	V zadnej časti (v zmysle rotácie Slnka) je fakulové pole.	28
	α_f	Fakulové pole predchádza škvrnu.	3
Bipolárna	β	Vedúca i zadná škvrna sú približne rovnako veľké.	11
	β_p	Vedúca škvrna je hlavným členom skupiny.	29
	β_f	Zadná škvrna je hlavným členom skupiny.	10
	$\beta\gamma$	Skupina má bipolárny charakter, ale deliaca čiara medzi polaritami je málo výrazná.	3
Zložitá	λ	Polarity sú nepravidelne rozdelené.	1

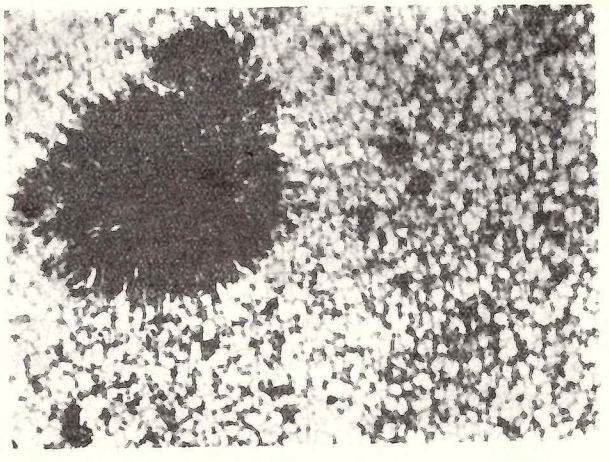
Pokiaľ ide o morfológiu, tá je veľmi dobre preštudovaná na bohatom materiáli (vizuálne, resp. fotografické pozorovanie škvŕn patrí medzi základné úlohy každej hvezdárne). Škvrna vzniká v tvare tzv. póru, ktorý má priemer 300—400 km a intenzitu magnetického poľa okolo 1000 gaussov. Mnohé z pórov po niekoľkých hodinách zaniknú, iné sa pomerne rýchlo vyvýjajú ako homogénna škvrna alebo zložitá skupina škvrniek. Na druhý deň sa veľmi často objavuje zadná škvrna opačnej magnetickej polarity. Na tretí deň sa skupina stáva zjavne bipolárna, stále sa zväčšuje, okolo tmavého jadra — umbry vedúcej škvrny sa začína vytvárať polotieň — penumbra. Na štvrtý deň sa penumbra tvorí i pri zadnej škvrne. Na 5. až 13. deň dosahuje priemerná skupina maximum svojho vývoja, na 14. až 30. deň škvrny postupne miznú. Intenzita magnetického poľa dosiahla svoje maximum — asi 2—3 tis. gaussov. Na 30. až 60. deň posledná škvrna pomaly mizne. Sú však skupiny, ktoré trvajú len niekoľko dní, iné zasa až niekoľko slnečných rotácií.

Pekný obrázok rozvinutej unipolárnej škvrny vidieť na obr. č. 2. Snímka bola urobená Schwarzschildom 17. augusta 1959 zo stratosferického balóna. Vidieť na nej podrobnosti, ktoré prístrojmi umiestnenými na Zemi vidieť len zriedka. Je to najmä granulácia mimo škvrny, 4 či 5 pórov — tmavé drobné oblasti vpravo a dolu od škvrny, a najmä jemná vláknitá štruktúra penumbry okolo tmavého jadra.

Slnečné škvrny sú najznámejším indikátorom aktivity — známy 11-ročný cyklus slnečnej aktivity je odvodzovaný z tzv. relatívneho čísla slnečných škvŕn podľa vzorca

$$R = (f + 10\,g)\,K,$$

kde *f* je počet škvŕn nachádzajúci sa v danom okamihu na Slnku, *g* je počet skupín škvŕn na Slnku v tom istom čase a *K* je konštanta, ktorou sa relatívne číslo napozorované každým jednotlivým ďalekohľadom prevádza na škálu zürišského ďalekohľadu, kde je medzinárodné centrum tohto typu pozorovania. O cykličnosti slnečnej aktivity však bude reč inokedy.



Obr. č. 2.: **Fotografia časti slnečného povrchu ukazuje granuláciu, póry a štruktúru slnečnej škvrny.**

Radioastronomie a výzkum vesmíru

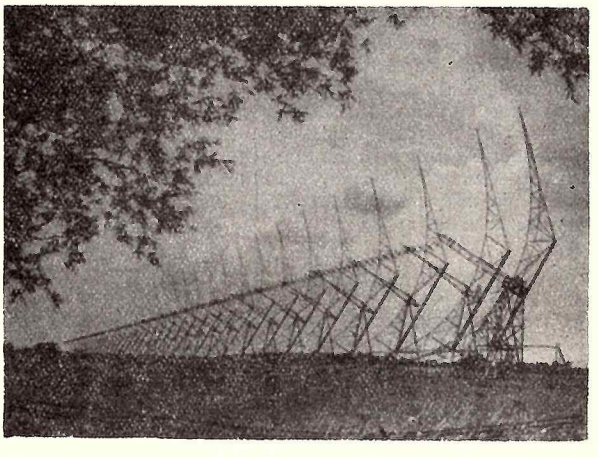
Dr. JOSEF OLMR

Kdo nesnil o tom, za krásné hvězdné noci, aby se vznesl daleko od Země a navštívil všechny ty neznámé světy, které vyplňují vesmír. Kolik je planet, obývaných nebo neobývaných, kolem miliard hvězd, z nichž se skládá Mléčná dráha? Co se dejě v lůně těch galaxií, obrovských vesmírných ostrovů, z nichž některé jsou na takové vzdálenosti, že světlo potřebuje více než miliardu let, aby se k nám dostalo? Kolik otázek by bylo vyřešeno, jestliže bychom se tam mohli podívat!

Tento sen se počíná uskutečňovat díky satelitům, vrženým do prostoru, které nám předávají poselství z Marsu a Venuše. Asi v krátké době bude moci člověk se vznést na vesmírných lodích a pozorovat sám okolí Země. Je však ještě asi vzdálena doba, kdy bude moci člověk opustit sluneční soustavu. Ještě dlouho bude třeba, aby člověk — k ukojení své zvědavosti — pozoroval na povrchu naší planéty.

Poněvadž nemůžeme studovat nebeské tělesa na místě, nutí nás to k tomu — abychom porozuměli vesmíru — dešifrovat poselství, které nám posílá. A tato poselství nejsou příliš četná. Jiná poselství, která byla zachycena až dosud jsou nám přinášena elektromagnetickými vlnami a částicemi (kosmické paprsky), které bombardují neustále Zemi.

Až do nedávné doby byla používána jediná stupnice elektromagnetických vln: jejich délka je mezi 0,4—0,8 mikronů. Jde o viditelné vlny od fialového k červenému křídlu. Nejdříve pouhé oko, potom s Galileem jednoduchý astronomický dalekohled a nakonec zdokonalený dalekohled byly nejdůležitějšími přístroji. Neustále se však používalo jen světelných vln. Teprve nedávno pokrok v technice dovolil dešifrovat odlišné povahy. Nejprve to byly kosmické paprsky, velmi rychlé částice, které jsou vysílány nebeskými tělesy a přicházejí někdy až k Zemi. Potom se myslelo na použití částí až dosud nepřípustných elektromagnetického spektra a to částí spektra v neviditelném oboru. Na jedné straně záření ultrafialové a paprsky X, na druhé straně infračervené záření. Tato záření jsou zadržována naší atmosférou a pohlcována dříve, než dosáhnou povrch Země. Bylo třeba umělých družic, abychom měli představu o obloze videné v těchto oborech.



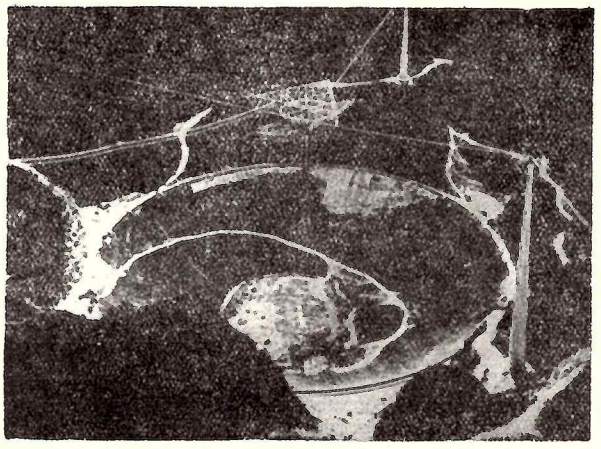
Interferometr v Cambridge (Anglicko)

Vlny, které nás zajímají v tomto článku, jsou ještě dále než infračervené záření k nejdelším vlnám elektromagnetického spektra. Tam se nalézá druhé okno, které nechává atmosféra otevřené do vesmíru. Jen viditelné vlny a vlny radiové mohou projíti plynnými vrstvami, které obklopují Zemi a mohou býti použity ke studiu vesmíru.

Je třeba se vrátit na konec 19. století, abychom našli ve vědecké literatuře první zmínky o radioastronomii. V roce 1889 Henrich Hertz ukázal elektromagnetickou podstatu radiových vln; dokázal totiž, že není podstatného rozdílu mezi vlnami radiovými a viditelnými. Rozdíl je jen v délce vln. Všechny se šíří ve vzduchoprázdnu přímo při rychlosti 300.000 km/sec.

Proč Slunce, které je nejsvětelnějším zdrojem na nebi, by nevysílalo radiové vlny? Tyto otázky si položili někteří astronomové jako Oliver Lodge v Anglii a Deslandres ve Francii v r. 1894. Na neštěstí tito vědci neměli k dispozici přístroje, které by mohly zjistit tyto vlny. Radiová technika byla ještě v plenkách. Známé koherery Brandlyho a detektory, které následovaly byly přijímači příliš málo citlivými. Rovněž zákon šíření radiových vln v atmosféře a na anténách byly prakticky neznámé. Není tedy divu, že pokusy provedené v této době několika vědeckými pracovníky byly neúspěšné. První pokusy vykonali v r. 1897 Scheiner a Wilsing. Pokusy byly neúspěšné a ani pokus Ch. Nordmanna provedený na Mt. Blancu v r. 1902 nepřinesl výsledek. Dnes víme proč. Použité přijímače měly totiž citlivost asi jeden volt, zatím co napětí, která vyvolává Slunce na vstupu našich moderních přijímačů tvoří zlomky mikrovoltů. Myšlenka zachycení radiových vln byla na dlouhou dobu opuštěna. Teprve americký inženýr českého původu K. G. Janský první přijímal poselství ze vzdálených světů, sdělená radiovými vlnami. V roce 1930 K. G. Janský uvedl v činnost spojení krátkými radiovými vlnami mezi Spojenými státy a Anglií. Na tu dobu vzdálenost to byla velká a parazity různých druhů často rušili spojení. Práce, jíž byl Janský pověřen, spočívala v tom, aby našel původ emise rušící telefonické zprávy. K tomu účelu postavil orientovatelnou anténu, na krátkých vlnách, kterou použil s co nejcitlivějším přijímačem, jak to dovolila technika té doby. Anténa byla dostatečných rozměrů, aby se dal zhruba určit směr, odkud přicházeli přijaté vlny.

Během jednoho roku zaznamenával Janský vlny s délkou 14,6 m. Mohl přitom studovat změny hladiny přijatých parazitů ve funkci směru na jedné straně a času na straně druhé. Učinil závěr, že existují tři hlavní zdroje parazitů: první pochází z blízkych bouřkových blesků, druhý z bouřek velmi vzdálených a třetí, mnohem stálejší zdroj, odpovídal existenci elektromagnetických vln v zemské atmosféře, které zdánlivě přicházejí z pevného směru v prostoru. Provedená pozorování, napsal Janský, dávají jako souřadnice tohoto směru hodinový úhel 18 hod. a deklinaci —10°. To jsou vlastní slova Janského, která přednesl před kongresem Mezinárodní vědecké radiové unie v dubnu 1933. Ukázalo se později, že maximum emise odpovídá intenzivnímu radiovému zdroji, který se nachází v centru galaxie a jehož souřadnice se blíží hodnotám udaným Janským. Janský hledal příčinu této emise. Myslil nejdříve na hvězdy, ale poněvadž se mu nepodařilo najít Slunce, musel tuto hypotézu zavrhnout. Všiml si, že je podobnost mezi tím, co přijímá na svých přijímačích



Prvé parabolické zrcadlo o průměru 300 m v Arecibo — Puerto Rico.

a „šumy", které vznikaly v přijímačích v důsledku tepelného zmítání elektrických nábojů v odporech, přisoudil kosmické vlny tepelnému zmítání nabitých částic, které tvoří největší část mezihvězdného plynu a jsou obzvláště hustá podél Mléčné dráhy. To se ukázalo později přibližně správné a přesné. Tento skvělý objev však zůstal víceméně bez povšimnutí u astronomů a pozvolna upadl v zapomenutí. Avšak v r. 1936 Janský našel pokračovatele v Grote Reberovi, americkém inženýru radioelektrického oboru. Grote Reber byl vynikající astronom — amatér. Sestrojil první radiový parabolický teleskop o průměru 10 m. Tento radiový teleskop mu dovolil načrtnout první mapu radiového záření oblohy na 187 cm, později na 9 a 33 cm. Reber viděl velký význam těchto průzkumů pro astronomii avšak jeho publikace přešly téměř bez povšimnutí u astronomů. V roce 1942 Angličan J. S. Hey objevil sluneční radiové záření. Se svým přístrojem hledal nepřátelská letadla, která se pokoušela přeletět La Manche. V té době radary používaly zejména metrových vln; Hey pozoroval na vlnové délce 2 m. Stínítka však byla rušena často emisemi neznámé povahy. Po tři dny a to 26., 27. a 28. února 1942, příjem byl obzvláště špatný a Hey hledal příčinu. Všiml si, že rušení bylo zvláště silné, když jeho přístroj směřoval na Slunce. Tato okolnost, právě tak jako přítomnost velké skupiny skvrn na Slunci vedly Heye k závěru, že žádný zdroj tak silné emise nemůže existovat mimo Slunce. Usoudil správně, že zdroj emise pochází z oblasti aktivního centra. Hey svá pozorování a objevy, vzhledem k tomu, že probíhala válka a jako důstojník armády byl vázán tajemstvím, nepublikoval. Bylo třeba počkat do konce války. V r. 1945 byly výzkumy Heyovy publikovány s analyzou slunečních jevů astronomem Strattonem. Od té doby se datuje skutečný začátek radioastronomie. Válka umožnila v radiové technice nesmírný pokrok. Navíc armády uvolnily četné radarové odborníky, kteří chtěli použít svých poznatků v životě civilním. A tak tu byly příznivé podmínky pro rychlý vzestup nové vědy.

Počátky radioastronomie patří nejdříve Anglii a Austrálii. Brzy se však utvořily pracovní skupiny ve Spojených Státech, Sovětském svazu, Francii, Holandsku, Japonsku atd. V nynější době téměř všechny větší observatoře mají i radioastronomickou službu. A tak astronomie a radioastronomie se vzájemně doplňují.

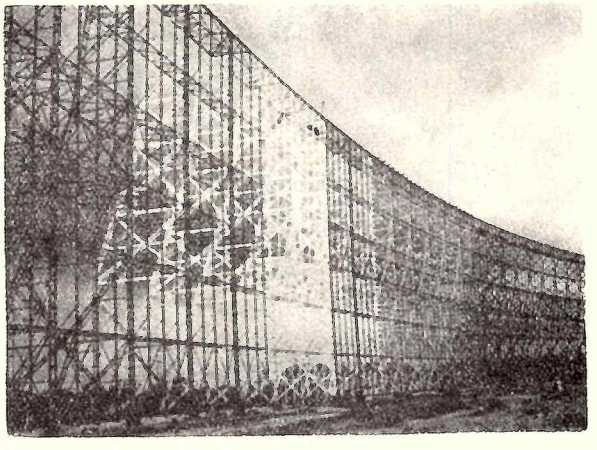
Heyova pozorování o Slunci byla doplněna studiemi Australanů Pawseye, Payene-Scotta a McCreadyho a Angličana Rylea a Vonberga, kteří ukázali, že silná sluneční emise přichází ze zdrojů malých rozměrů, přidružených k slunečním vrstvám. Potom přišla měření polarizace slunečního radiového záření a rozlišení různých typů emise. V r. 1950 J. P. Wild uvedl do provozu první radiový spektrograf, přístroj umožňující dát okamžitě spektrum sluneční emise a její změny v čase. Wild z těchto pozorování dovodil spektrální klasifikaci slunečních záblesků, která se doposud užívá. Rozeznává záblesky typu I, II a III. Boischot doplnil tuto řadu o typ IV. Význam těchto jevů pro vztahy Slunce — Země je nemalý. V r. 1967 bylo v Australii (Culgoora) uvedeno do provozu mohutné zařízení — radiový heliograf — k průzkumu Slunce na radiových vlnách. Toto zařízení posunulo naše vědomosti v radiových záblescích a vzplanutí daleko vpřed. Přístroj byl sestrojen velkým mezinárodním kolektivem inženýrů a vědců. Je určen k zaznamenání radiového obrazu celého Slunce v koroně na vlnové délce 3,75 m, (80 MHz) a ukázat je jako vizuální obraz. Radiový heliograf v Culgoora se skládá z 96 parabolických zrcadel o průměru 13 m. Zrcadla jsou v kruhu o průměru 3 km. Obrazy se pořizují v jednovteřinových intervalech a ve dvou polarizacích. Dosud radiová měření spočívala na pomalém měření; nový přístroj je revolucí v pozorování radiových jevů a znamená úžasný pokrok v metodě pozorování radiových jevů. Úplné zmapování Slunce bylo provedeno jen na centimetrových a decimetrových vlnách, poněvadž technické problémy jsou jednodušší než na metrových vlnách. S ohledem na rozlišovací schopnost je třeba obrovských zařízení. Nové zařízení v Culgoora má podávati věrný obraz probíhajících jevů v koróně, má podrobně zobrazit sluneční aktivitu, původ netepelného záření, strukturu koróny a její poměry během slunečního jedenáctiletého cyklu. Zatím bylo použito jen jedné frekvence, avšak v budoucnosti má být užito více frekvencí. Zařízení dovolí studovati nejen radiové jevy na Slunci, nýbrž i zdroje galaktické a mimogalaktické.

Radiovým heliografem v Culgoora se dospělo již k cenným vědeckým výsledkům. Byl jím na př. pozorován zdroj ve vzdálenosti 5 ¼ R☉ od středu Slunce. Ruku v ruce s pozorováními Slunce se vyvinula i radioastronomie galaktická a mimogalaktická. Janský a Reber ukázali, že existuje spojitá emise podél Mléčné dráhy. V roce 1946 Hey, Parsons a Phillips objevili, že na tuto emisi se superponuje emise zdrojů velmi malých rozměrů. Existence těchto „radiových zdrojů" byla potvrzena rok nato Australany Boltonem a Stanleyem.

Začaly se pořizovat katalogy, avšak „radiové zdroje" zůstávaly tajemnými objekty až do doby, kdy Baade a Minkowski s největším optickým dalekohledem na Mont Palomaru mohli identifikovat některé s viditelnými objekty.

Objev z r. 1963 kvasistelárních zdrojů zvýšila ještě důležitost radioastronomických průzkumů, neboť studium těchto objektů dovolí řešit problémy kosmologické: vznik a vývoj vesmíru.

Slunce a radiové zdroje nejsou jediným polem,



Pevný sférický reflektor v Nancy (200 X 35 m)

kde radioastronomie přispěla velmi podstatně k našim znalostem vesmíru. Záření Měsíce, objevené Dickem a Beringerem v r. 1945 dovolilo průzkum povrchu naší družice. Vzorky přinesené z Měsíce ukázaly na správnost závěrů dřívějších průzkumů. Záření planet je ještě zajímavější. Záření Jupitera bylo poprvé objeveno v r. 1955 Burkem a Franklinem na vlnové délce 15 m, tam kde se to vůbec nečekalo. Později se mohlo ukázat, že tato emise pochází z oblasti částic vysoké energie obtáčejících planetu. Naopak pozorování centimetrových vln dovoluje měření teploty panující na povrchu planet, což je velmi důležité pro pravděpodobné blízké lety na tyto planety. Není možno uvádět všechny objevy radioastronomie. Nelze však opominout jeden objev, který se udál za podmínek zcela odlišných od ostatních. Zatímco první objevy u Slunce, radiových zdrojů a planet byly otázkou náhody, bylo tomu docela jinak s objevem čáry neutrálního vodíku 21 cm. Během let německé okupace Leidenská observatoř byla vedena prof. Oortem. Prof. Oort, známý a slavný holandský astronom, byl poněkud sklíčen zjištěním, že radiový obor nemá spektrální čáru, která by dovolila měřit vzdálenosti, rychlosti a teploty, jak to dovoluje spektrum v optickém oboru s četnými čárami emisními a absorpčními. Oort uložil proto v r. 1944 jednomu ze svých žáků Van de Hulstovi úkol najít, teoreticky jen, jestli mezihvězdný prostor by mohl být zkoumán tím, že vyzařuje spektrální čáru v oboru radiových vln. V roce 1945 Van de Hulst podává zprávu: existuje skutečně čára neutrálního vodíku v oboru radiových vln, v blízkosti vlnové délky 21 cm. Její intensita je dostatečná, aby ji bylo možno pozorovat. To byl pro Oorta, který se zajímal o strukturu a dynamiku naší Galaxie, uspokojující výsledek. Šklovský v r. 1949 dochází k podobnému výsledku jako Van de Hulst.

Tato poznání vedla k určení spirální struktury naší Galaxie.

V nynější době největší aktivita radioastronomů je věnována studiu neutrálního vodíku buď v naší Galaxii nebo v mimogalaktických mlhovinách. V roce 1964 objev nové čáry, čáry oxhydrilu OH otevřel nové pole bádání pomocí radiových teleskopů. Dovolí ním blíže poznati zejména centrální oblasti naší Galaxie.

Hertzsprungov-Russelov diagram a čo s ním súvisí?

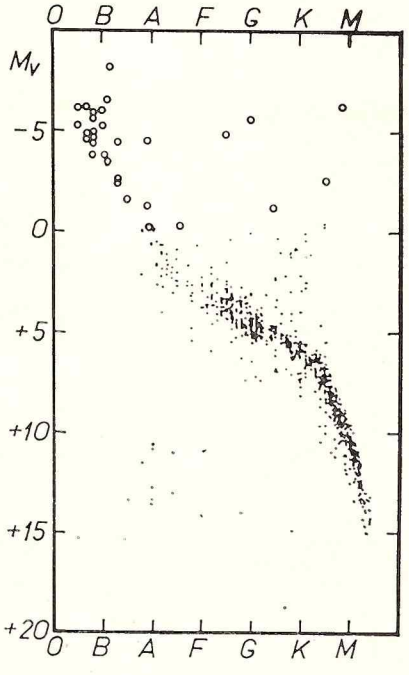
JURAJ ZVERKO, prom. fyzik

Doteraz sme sa oboznámili so spôsobom klasifikácie hviezd podľa charakteristických znakov spektra — so spektrálnou klasifikáciou, v kocke sme si povedali o zákonoch, ktorým sa žiarenie hviezd podriaďuje. Môžeme teda pristúpiť k systematiskému sledovaniu rôznych charakteristík hviezd na základe vytvorenej klasifikácie.

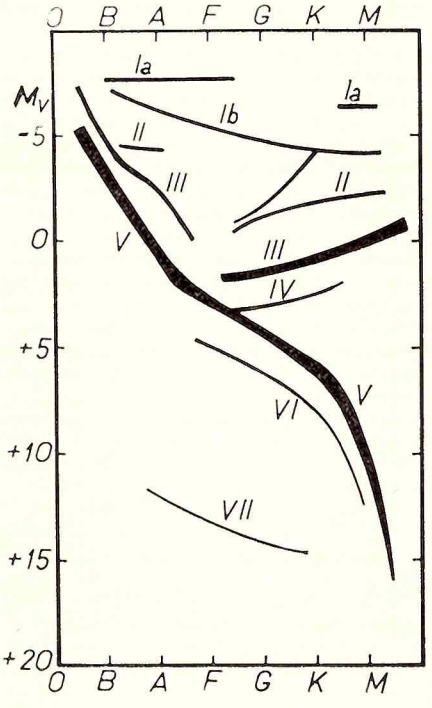
HERTZSPRUNGOV-RUSSELOV DIAGRAM

V roku 1909 dánsky astronóm Ejnar Hertzsprung objavil súvislosť medzi spektrálnym typom a svietivosťou hviezdy. Diagram, ktorý túto súvislosť znázorňuje, neskoršie upravil do dnešnej formy americký astronóm Henry N. Russel.

Obr. č. 1



Obr. č. 2



POZNÁMKA: Obrázky č. 1 a 2 treba prekryť, aby sme dostali úplný obraz o charaktere diagramu spektrum svietivosť.

Keď na vodorovnú os diagramu nanášame spektrum hviezdy a na zvislú os jej absolútnu hviezdnu veľkosť, dostaneme pre istý súbor hviezd s oboma známymi parametrami závislosť, ktorú ukazuje obr. 1. Takto to po prvýkrát urobili Hertzsprung a Russel a diagram spektrum — svietivosť dnes nazývame podľa jeho objaviteľov.

Najvýraznejšou charakteristikou H. R. diagramu je zoskupenie hviezd v páse od spektrálnej triedy 0 a absolútnej hviezdnej veľkosti okolo $M_v = -5$ hv. tried v smere uhlopriečky k spektrálnemu typu M a absolútnej hviezdnej veľkosti okolo $M_v = +15$ hv. tr. Toto zoskupenie nazývame **hlavnou postupnosťou.**

V oblasti spektrálnych tried G — K — M a absolútnej hviezdnej veľkosti okolo $M_v = 0$ hv. tr. sa rysuje druhá skupina — **postupnosť obrov.** Ich väčšia jasnosť vzhľadom na hviezdy hlavnej postupnosti, ale rovnakého spektrálneho typu, zapríčiňuje ich veľký priemer — odtiaľ aj názov: hviezda — obor.

Ďalšiu skupinu vytvárajú hviezdy s absolútnou hviezdnou veľkosťou okolo $M_v = -5$ hv. tr. Ich priemery sú ešte väčšie ako u obrov. Tieto hviezdy nazývame **veľobrami.**

Nad hlavnou postupnosťou a pod postupnosťou obrov sa nachádza skupina **podobrov** — spektrálna trieda okolo K a $M_v \sim 2.5$ hv. tr.

V oblasti spektrálnych tried B — A — F a $M_v \sim +15$ hv. sa nachádza málopočetná skupina **bielych trpaslíkov** — hviezd s veľmi malým priemerom, a tým aj s malou svietivosťou.

V roku 1938 objavil americký astronóm G. P. Kniper postupnosť **podtrpaslíkov.** Sú to hviezdy o 1 — 2,5 hv. tr. slabšie, ako sú hviezdy hlavnej postupnosti tej istej spektrálnej triedy A — M.

Sovietsky astrofyzik B. Voroncov-Veljaminov objavil r. 1947 postupnosť hviezd spektrálnej triedy 0 prebiehajúcu zvisle od $M_v = -5$ hv. tr. až k bielym trpaslíkom. Patria sem hviezdy Wolfove-Rayetove, jadrá planetárnych hmlovín a nový v neskorom štádiu. Túto skupinu nazývame **modro — bielou** postupnosťou.

TRIEDY SVIETIVOSTI

Harvardská klasifikácia, tak ako bola ustálená a ako ju dnes používame, je klasifikáciou jednoparametrickou. Udáva nám totiž len jeden údaj — typ spektra (fyzikálne — teplotu). Tento jeden údaj nestačí na určenie miesta hviezdy v dvojrozmernom diagrame spektrum — svietivosť. Preto v r. 1943 navrhol W. W. Morgan, aby k označeniu spektrálnej triedy sa pripájala rímska číslica, ktorá by označovala postupnosť, v ktorej sa daná hviezda na H. R. diagrame nachádza. Toto označenie spolu s harvardským spektrálnym typom nám už jednoznačne lokalizuje polohu hviezdy — dáva dva parametre, ktoré fyzikálne znamenajú teplotu a svietivosť (resp. priemer hviezdy). Pripájanú rímsku číslicu nazývame **triedou svietivosti.**

Podľa Morgana sa používajú tieto triedy svietivosti:

Ia — jasní veľobri (Rigel)

Ib — normálni veľobri (Antares)

II — jasní obri (σ Ori)

III — obri (Capella)

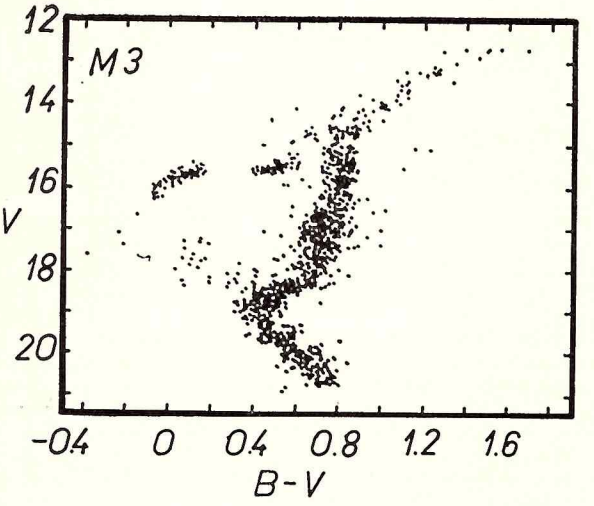
IV — podobri (Procyon)

V — hviezdy hlavnej postupnosti (Slnko, Vega)

VI — podtrpaslíci (Kaptaynova hviezda)

VII — bieli trpaslíci (Sirius B)

Napríklad Slnko označíme G2V. Obr. 2 ukazuje rozdelenie postupností v H. R. diagrame podľa tried svietivosti. Prekrytím obr. 1 a 2 získame úplný obraz o charaktere diagramu spektrum — svietivosť.



Obr. č. 4

FAREBNÉ DIAGRAMY

Doteraz sme mlčky predpokladali, že pre každú hviezdu, ktorú chceme skúmať, môžeme získať spektrogram. Na súčasnom stupni poznania predstavuje maximum informácií, ktoré môžeme získať o fyzikálnom stave a štruktúre hviezdy. Takúto informáciu môžeme získať však len o jasnejších hviezdach. Pre hviezdy menších zdanlivých jasností sa musíme uspokojiť so „stručnejšou" informáciou, ktorú nám dáva napr. (fotoelektrická) farebná fotometria. Tento spôsob záznamu žiarenia hviezdy spočíva v meraní intenzity svetla v istých vymedzených úsekoch spektra, a tak napr. podľa Planckovho zákona žiarenia dáva možnosť odvodiť tzv. farebnú teplotu hviezdy. Dnes sa používa niekoľko spôsobov — systémov takýchto meraní. Najpoužívanejší je tzv. trojfarebný UBV systém, ktorým sa meria množstvo energie vyžiarenej hviezdou v ultrafialovej oblasti (U), modrej (B) a vizuálnej oblasti (V) spektra. Rozdiely U — B a B — V nazývame farebnými indexami.

Ak namiesto spektrálnej triedy na vodorovnú os nanesieme farebný index a na zvislú namiesto absolútnej hviezdnej veľkosti zdanlivú hviezdnu veľkosť, získame farebný diagram. Takéto diagramy zostrojujeme pre skupiny hviezd, ktoré sú od nás rovnako vzdialené — pre otvorené a guľové hviezdokopy. Obr. 3 a 4 ukazujú farebné diagramy pre otvorenú hviezdokopu NGC 2264 a guľovú hviezdokopu M3.

Farebné diagramy konštruované pre konkrétne hviezdne systémy majú svoje charakteristické rysy odlišné od H. R. diagramu konštruovaného pre hviezdy poľa so známymi absolútnymi hviezdnymi veľkosťami. Každé miesto v H. R. diagrame zodpovedá istému štádiu vývoja v živote hviezdy, a tak zoskupenie hviezd vo farebnom diagrame nám dáva informáciu o veku toho-ktorého systému, napr. galaktických hviezdokôp a pod. O tom však až v niektorom z budúcich čísel nášho časopisu.

Obr. 5a — f ukazujú spektrá hviezd 0 až M cez celú spektrálnu postupnosť. Čitateľ si môže porovnať vzhľad spektier jednotlivých hviezd a konfrontovať s opisom k spektrálnej klasifikácii tak ako sme ju uviedli v predchádzajúcom článku.

Ukážky spektier sú z publikácie „AN ATLAS OF STELLAR SPECTRA" od autorov W. W. Morgana, P. C. Keenana a E. Keltmanovej.

Obrázky Hertzsprungov-Russelovho diagramu č. 3, 5a, 5b, 5c, 5d a 5f sú uverejnené na prílohe číslo VI.

Kométy

RNDr. EDUARD PITTICH, CSc. a MILAN ANTAL

Mnohí čitatelia si iste pamätajú najjasnejšiu kométu nášho desaťročia, ktorú bolo možno vidieť voľným okom ešte pred niekoľkými mesiacmi. Objavil ju J. C. Bennett v Pretórii v Južnej Afrike 28. decembra 1969. V tom čase bola 8.5 hviezdnej veľkosti a vzdialená od nás vyše 250 miliónov kilometrov. Kométa sa približovala k Slnku až do 20. marca 1970 a dosiahla jasnosť, akú majú najjasnejšie hviezdy na oblohe. V čase najbližšieho priblíženia k Slnku a Zemi, na 100 miliónov kilometrov, začala byť pozorovateľná nad ránom i z nášho územia. Jej celková jasnosť dosiahla maxima, — 2 magnitúdy. Bolo vidieť i chvost dlhý asi 10 stupňov. Neobyčajná jasnosť kométy umožnila vedecky získať veľa cenného materiálu, ktorý v súčasnosti sa začína spracovávať. Na Astronomickom ústave SAV kométu pozorovali od 29. marca 1970 fotograficky i vizuálne. Program sa zameral na štúdium jasnosti kométy, jej chemického zloženia a štruktúry.

Kométy, ktoré prichádzajú do našej blízkosti, sú väčšinou slabé, voľným okom neviditeľné. Môžeme ich pozorovať ako hmlisté obláčky iba ďalekohľadmi, i to často len fotograficky. Takéto kométy sú pomerne častými hosťami na našej oblohe; každým rokom sa v priemere objavia 3—4 nové. Jasná, voľným okom viditeľná kométa sa pozoruje však iba raz za niekoľko rokov.

Naši predkovia ešte pred niekoľkými storočiami považovali kométy za úkazy v atmosfére. Prevládal názor Aristotela, ktorý tvrdil, že kométy sú výpary Zeme, stúpajúce hore k sfére ohňa. Pri jej dosiahnutí sa zapália a vytvoria charakteristický obraz kométy vo vzdušnom obale Zeme. Preto astronómovia kométam nevenovali pozornosť a až v roku 1577 Tycho de Brahe dokázal, že sú od nás ďalej ako Mesiac. V Číne však dávno pred ním kométy považovali za nebeské telesá. Práve v tejto krajine sa objavujú prvé dôkladnejšie pozorovania oveľa skôr než v ostatnom svete. Odtiaľ pochádza i najstarší záznam o pozorovaní kométy z 5. storočia pred n. l. Bola to, ako sa neskôr vypočítalo, Halleyova kométa, ktorá sa pravidelne za 74—77 rokov vracia do našej blízkosti. Posledný raz ju videla súčasná staršia generácia v r. 1910 a vráti sa opäť o 16 rokov. Dodnes sme zaregistrovali 913 komét, medzi ktoré rátame i pozorované opakované návraty niektorých z nich.

Kométy, tieto tvarom i štruktúrou neobyčajné telesá na oblohe, vzbudzovali v minulosti na Zemi strach a hrôzu. Ľudia ich považovali za predzvesti prírodných katastrof, vojen alebo významných udalostí. Tieto neprávom prisudzované vlastnosti získali najmä pre ich nápadne odlišný vzhľad od ostatných nebeských telies, pre zriedkavý a neočakávaný výskyt, ktorý v niektorých prípadoch náhodne súvisel s vojnami, morom a inými udalosťami, zanechávajúcimi odraz v histórii.

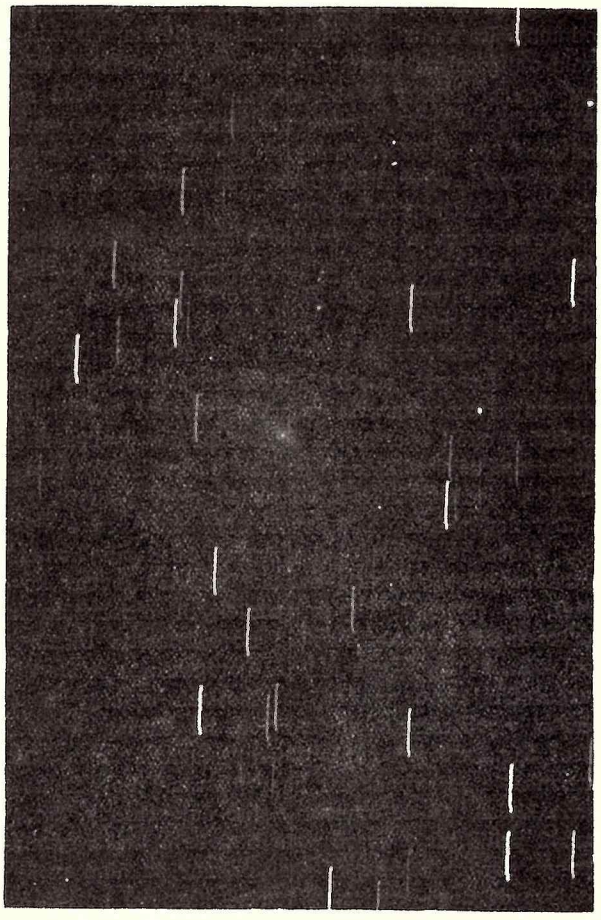
Stále širšie a hlbšie vedomosti o prírode, ktoré ľudstvo po stáročia zhromažďuje, pomáhajú vysvetliť mnohé úkazy aj na oblohe. K nim patria i kométy. Dnes už tieto telesá nebudia v nás strach a hrôzu. Vieme, že patria k telesám slnečnej sústavy, k planétam, asteroidom, meteorom. Pohybujú sa v obrovskom oblaku, obklopujúcom túto sústavu vo vzdialenosti do 150 000 astronomických jednotiek od Slnka, kde vytvárajú akúsi zásobáreň komét. Z času na čas niektorá kométa vplyvom príťažlivosti blízkych hviezd zmení svoju dráhu tak, že príde do našej blízkosti. Slnko spolu s planétami formuje jej ďalšiu dráhu a budúcnosť.

Časť komét zachytená veľkými planétami nadobúda krátkoperiodické dráhy. Tieto grupujú svoje aphélia do vzdialenosti planéty a tvoria tzv. rodiny komét. Najpočetnejšia je rodina Jupitera, obsahujúca 66 komét, Saturna 5, Urána 6, Neptúna 10. Prevažná časť nových komét získava však dlhoperiodické dráhy, s obežnými dobami niekoľko desiatok až tisícov rokov. Asi 6 percent zo známych komét má hyperbolický tvar dráhy. Zatiaľ čo kométy s eliptickými dráhami sa vždy znova vracajú do blízkosti Slnka, kométy s hyperbolickými dráhami navždy opúšťajú našu planetárnu sústavu.

Určenie dráhy novoobjavenej kométy je prácna a zložitá záležitosť. Vyžaduje si spoluúčasť astronómov — nebeských mechanikov a skúsených pozorovateľov. Čím poznáme viac presných polôh kométy, tým precíznejšie máme možnosť vypočítať jej dráhu. Dnes sa polohy komét získavajú výlučne fotograficky. Táto technika umožňuje určiť pozíciu kométy s presnosťou na desatiny oblúkovej sekundy. Polohy sa získavajú na mnohých hvezdárňach na celom svete. Na tých, ktoré disponujú vhodnými ďalekohľadmi pre poziční astronómiu (dostatočne dlhá ohnisková vzdialenosť, s optikou vhodnou na fotografický rozsah vlnových dĺžok) a skúsenými pozorovateľmi. Radí sa medzi ne i naša hvezdáreň na Skalnatom Plese. Polohy komét z tejto hvezdárne i napriek nie práve najvhodnejšiemu ďalekohľadu (30 cm astrograf so 150 cm ohniskom) patria k najpresnejším na svete. Zistené polohy sa publikujú v obežníkoch Medzinárodnej astronomickej únie, v ktorých popri rektascenzii a deklinácii kométy uvádza sa aj čas expozície, prípadne magnitúda, fyzikálny vzhľad kométy a meno pozorovateľa.

Z prvých polôh novoobjavenej kométy sa vypočíta jej predbežná dráha. Stačia pre ňu tri polohy. Je však málo presná a používa sa iba na výpočet polôh kométy na niekoľko dní dopredu. Tieto slúžia pozorovateľom na nájdenie kométy na oblohe na observačné práce, vykonávané či už za účelom merania fyzikálnych a chemických parametrov kométy (čo trvá obyčajne niekoľko mesiacov, vo výnimočných prípadoch niekoľko rokov), alebo ich upresnenia. V konečnej fáze výpočtu definitívnej dráhy kométy sa používajú všetky získané polohy z celého pozorovacieho obdobia, okrem chybných, ktoré musia byť vylúčené. Do úvahy sa berú i gravitačné vplyvy planét na pohyb kométy, spôsobujúce zmeny, tzv. poruchy prvotnej dráhy počítanej za predpokladu, že kométa sa pohybovala iba v gravitačnom poli Slnka. Výpočet definitívnej dráhy je značne komplikovaný a dodnes sa uskutočňuje iba na niektorých astronomických ústavoch, zväčša pomocou samočinných počítačov.

Určovanie dráh komét nie je samoúčelné. Odpoveď na otázky, či kométa bude jasným objektom, ako ďaleko je od Slnka, na akú vzdialenosť sa priblíži k Zemi, či a kedy bude vhodná na pozorovanie, aký je tvar jej dráhy, nezískame z obrázkov kométy. Iba znalosť jej dráhy nám ich pomôže zodpovedať. A naviac, poskytne nám údaje o jej pohybe v minulosti a budúcnosti, umožní nám sledovať jej vývoj



Obr. č. 2.: **Kométa Tuttle-Giacobini-Kresák 1962 V;** 24. apríla 1962, exp. 30 min., astrograf 60/330, 10.4 mag. Skalnaté Pleso (M. Antal)

v širokom časovom období. Vypočítaná definitívna dráha, definovaná 6 parametrami, tzv. elementmi dráhy, ukáže, či sa kométa pohybuje po elipse a vráti sa o nejaký čas opäť k Slnku, alebo či sa pohybuje po dráhach nenávratných a opúšťa našu sústavu. V prípade periodickej dráhy sa vypočíta návrat kométy do blízkosti Slnka a tiež jej polohy v čase, keď ju opäť budeme môcť pozorovať. Kým nové kométy sa objavujú až v blízkosti Slnka, 1 — 2 astronomické jednotky od neho, keď ich jasnosť dosiahne v priemere 8. až 9. magnitúdu, návraty periodických komét sa očakávajú a vďaka známym dráham sa nájdu ďalekohľadmi už ako objekty 16. až 20. mangitúdy vo väčších vzdialenostiach od neho.

Základom každej kométy je jadro. Tvoria ho molekuly plynov a úlomky pevných látok, spolu zmrznutých v kompaktný celok. Tento konglomerát sa zachováva počas takmer celej doby existencie tejktorej kométy. Iba v priebehu krátkeho časového úseku z celkovej doby života kométy v blízkosti Slnka začnú v jej jadre prebiehať vplyvom slnečného žiarenia chemické a fyzikálne procesy, ktoré menia vzhľad pôvodného jadra. Kométa zväčšuje svoju jasnosť a začína byť viditeľná. Vzďaľovaním kométy od nás tieto procesy opäť slabnú, až napokon jadro nadobudne svoj pôvodný stav zmrznutého konglomerátu.

Rozmery jadier komét sú nepatrné v porovnaní s veľkosťami iných nebeských telies. Dosahujú rádové priemery od niekoľko stovák metrov po desiatky kilometrov. Priemer jadra jednej z dosiaľ najväčších pozorovaných komét, kométy 1811 I, odhaduje sa na 16 kilometrov a hmota 3×10^{11} ton. Táto kométa má teda priemer 800-krát menší ako je priemer Zeme a hmotu až 10^{10}-násobne menšiu v porovnaní s hmotou našej Zeme. Priemer jadra známej Halleyovej kométy je 1 kilometer a hmota 7×10^{7} ton. Skutočné jadrá komét nie je možné pozorovať pre ich malé rozmery. Uvedené hodnoty sa určili nepriamo, z pohybu kométy a jasnosti jej jadra.

Kómou nazývame plynný obal, ktorý obklopuje jadro kométy. Býva najčastejšie kruhová alebo mierne eliptická a obsahuje i prachové častice. Začína sa vytvárať v čase, keď sa kométa blíži k Slnku, vo vzdialenosti okolo 5 astronomických jednotiek od nás. V tejto časti planetárnej sústavy je už slnečné žiarenie dostatočne intenzívne a spôsobuje uvoľňovanie molekúl plynu z ľadovej časti jadra. Výron plynu z jadra do jeho okolia narastá s klesajúcou vzdialenosťou kométy od Slnka, rozmer kómy sa zväčšuje. Jej veľkosť však závisí i od celkovej zásoby plynu v jadre, je úmerná hmote kométy. V priaznivých prípadoch dosahuje rozmer kómy pri veľkých kométach až niekoľko sto tisíc kilometrov. I pri takýchto obrovských rozmeroch je hustota kómy nepatrná a prakticky celá hmota kométy je sústredená v jej jadre. Jadro kométy s kómou nazývame tiež spoločným názvom hlava kométy.

Najtypickejší znak kométy, chvost, vytvára sa ako posledný. Kým predchádzajúce dve časti, jadro a kóma, sú prítomné pri každej kométe, chvost majú iba kométy s dostatočnou zásobou plynu, a to iba v blízkosti Slnka. A tak názov kométa — vlasatica — vystihuje iba malú časť komét. Tieto však pre svoju veľkú jasnosť pozorovali už dávno v minulosti a stali sa symbolickými predstaviteľkami celej skupiny telies, z ktorých mnohé vidíme iba v ďalekohľadoch ako difúzne obláčky, vôbec nepripomínajúce teleso, ktoré si predstavíme pod pojmom kométa.

Chvost kométy sa tvorí z plynov unikajúcich z hlavy. V niektorých prípadoch obsahuje väčšie či menšie množstvo prachových častíc. Tlak slnečného žiarenia pôsobiaci na molekuly plynu vo chvoste je vzhľadom na ich rozmery väčší než príťažlivá sila Slnka. Chvosty komét preto smerujú v každom bode dráhy od Slnka. Iba v prípade tzv. anomálnych chvostov, zložených prevažne z prachových častíc, je pomer pôsobiacich síl na tieto častice opačný. Tlak slnečného žiarenia na prachové častice je zanedbateľný a takéto chvosty smerujú vždy k Slnku. Anomálne chvosty tvoria iba malú časť z celkového počtu pozorovaných chvostov.

Rozmery chvosta závisia tak od veľkosti jadra a zásoby plynu v kométe, ako i na jej vzdialenosti od Slnka. Chvost obsahuje dĺžku od najmenšieho, iba nepatrného náznaku chvosta až po stovky miliónov kilometrov. V takýchto prípadoch sa môže rozprestierať takmer cez celú ohlobu v typicky úzkom alebo vejárovite rozširujúcom sa tvare. Hustota hmoty vo chvoste je ešte nižšia ako hustota v kóme. Na ilustráciu dobre poslúži prechod Zeme chvos-

tom Halleyovej kométy v roku 1910; na 1 molekulu plynu chvosta pripadlo 10^{14} molekúl vzduchu. Hustoty chvostov sú teda ideálnym vákuom v zemských podmienkach, nedosiahnuteľných v laboratóriách fyzikov.

Kométy nežiaria iba odrazeným slnečným svetlom. Majú i svoj vlastný zdroj svetla, excitované molekuly plynu v kóme a chvoste. Fotometrický zákon, vyjadrujúci zmeny jasnosti kométy so zmenami jej vzdialeností od Slnka a Zeme, nie je preto úmerný štvorcom týchto vzdialeností, ako by tomu bolo v prípade odrazeného svetla. Mení sa s inou mocninou vzdialenosti od Slnka, závislou tiež od množstva excitovaných molekúl prítomných v kóme. Charakteristickou hodnotou žiarenia kométy je absolútna jasnosť, rôzna od prípadu na prípad. Je definovaná ako jasnosť kométy vo vzdialenosti jednej astronomickej jednotky od Slnka a Zeme a závisí od veľkosti kométy.

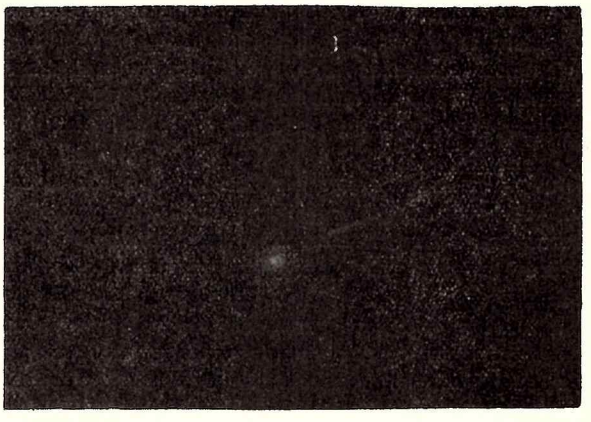
V niektorých prípadoch pozorujeme zmeny v jasnosti kométy, odlišné od fotometrického zákona. Jasnosť sa náhle zvýši skokom o 1 až 8 magnitúd. Tieto anomálie pozorujeme väčšinou iba pri „nových kométach". Sú to tie, ktoré iba „pred nedavnom" opustili priestory na hraniciach našej sústavy a priblížili sa k Slnku. Teda také, ktoré ešte nestihli viacerými prechodmi blízko Slnka vyčerpať podstatnú zásobu plynu z jadra. V blízkosti Slnka prebiehajú pri takýchto kométach búrlivejšie reakcie na jeho žiarenie ako pri ostatných. Tieto reakcie sa prejavujú potom náhlymi skokmi v jasnosti, ba dokonca v niektorých prípadoch vedú k úplnému rozštiepeniu jadra na viacero častí.

Jasnosť komét sa mení v širokom rozsahu. Sú kométy málo jasné, ktoré môžeme pozorovať iba veľkými dalekohľadmi, s priemernou jasnosťou, pozorovateľné i malými ďalekohľadmi, až kométy veľké, jasné, viditeľné voľným okom. Dokonca kométu 1882 II, tzv. veľkú septembrovú, objavili železniční robotníci v Argentíne až po svitaní, vracajúc sa domov z nočnej smeny. Táto kométa sa pri prechode perihéliom priblížila k Slnku na 0,008 astronomickej jednotky a dosiahla jasnosť — 17 magnitúdy. Bola jasnejšia a dávala 60-krát viac svetla ako Mesiac v splne (— 12,5 magnitúdy). Pri jej svetle by sme pohodlne mohli čítať uprostred noci. Pravda, kométy dosahujú takéto extrémne jasnosti iba v tesnej blízkosti Slnka. Sú na oblohe len krátko po jeho západe alebo pred jeho východom, t. j. v čase súmraku, a nie uprostred noci. Tým je ich obrovská jasnosť čiastočne zmiernená.

Študovať fyzikálne, chemické a dynamické vlastnosti komét je časove veľmi náročné. Pretože kométy máme možnosť sledovať iba na malom úseku ich dráhy počas krátkeho časového intervalu, musíme pozorovať veľa komét, ak chceme zistiť pochody, ktoré sa v nich odohrávajú. To si ale vyžaduje hľadať stále nové a nové kométy. Hľadanie komét sa v minulosti stalo celoživotným koníčkom mnohých astronómov. Najhorlivejší „lovci komet", ako sa zvyčajne označujú ľudia hľadajúci kométy, objavili počas svojho života až desiatky nových komét. V Európe Pons 37 komét, Tempel 18 komét, z našich Mrkos 9 komét, v Amerike Barnard 22 komét, Brooks 22 komét a pod. Za objavenie novej kométy sa udeľovali čestné vyznamenania i peňažité odmeny. Do roku 1880 viedenská akadémia odovzdávala objaviteľovi kométy zlatú medailu. Podobnú cenu vypísal dánsky kráľ Fridrich VI. a udeľovala sa až do roku 1948. Pre Američanov bola vypísaná odmena 200 dolárov. Pacifická spoločnosť donedávna odmeňovala objaviteľa bronzovou medailou, ktorú získali i naši astronómovia.

Pravdepodobnosť objavu novej kométy je tým väčšia, čím je kométa jasnejšia, t. j. čím bližšie je k Slnku. Je preto najvhodnejšie hľadať kométy zvečera na západe a ráno pred východom Slnka na východe. V letných mesiacoch, keď ekliptika nie je príliš nízko nad obzorom, odporúča sa hľadať kométy i nad severným obzorom. Nie je príliš potrebné prehliadať oblasť v okolí opozície, t. j. časť oblohy v noci nad južným obzorom. Táto je pod stálou kontrolou astrografov, sledujúcich a hľadajúcich malé planéty.

Zavedením fotografie do astronomickej praxe klesal postupne záujem o vizuálne hľadanie komét. Zdalo sa, že fotografia nahradí námahu lovcov komét, že popri iných fotografických observačných prácach budú registrované i nové kométy. Ukázalo sa však, že tomu tak nie je. Fotografické práce sa uskutočňujú vo vybraných častiach oblohy, dosť často v oblastiach nevhodných na objavy komét. Tiež zdokonaľovanie fotografickej techniky spôsobilo zmenšenie jej vhodnosti na registráciu nových komét. Uviedli sa do činnosti veľké ďalekohľady, ktoré majú príliš malé zorné pole a dávajú príliš rýchly pohyb obrazu kométy v ohnisku, aby za nimi mohli objavovať nové kométy. Súčasne klasické patrolové komory, používané na fotografovanie meteórov a dosť účinné na príležitostné objavy komét, nahradili sa Super-Schmidtovými komorami. Tieto majú zas ohnisko príliš krátke na odlíšenie difúznych obrazov komét od bodových obrazov hviezd a pohyb kométy sa za krátky čas expozície neprejaví. Kým v období 1940 až 1950 pripadalo až 50 percent objavov na vrub fotografickej techniky, dnes je to iba necelých 30 percent. Zavedením fotografie a súčasne podcenením vizuálnej techniky hľadania, počet nových objavov podstatne nevzrástol. Prínosom fotografie sú objavy tých komét, ktoré by vizuálne objavené neboli; kométy málo jasné s perihéliom dráhy pomerne vzdialeným od Slnka.



Obr. č. 1.: **Kométa Bennet 1969i;**
10. apríla 1970, exp. 10 min. astrograf 30/150, 0.0 mag. Skalnaté Pleso (M. Antal)

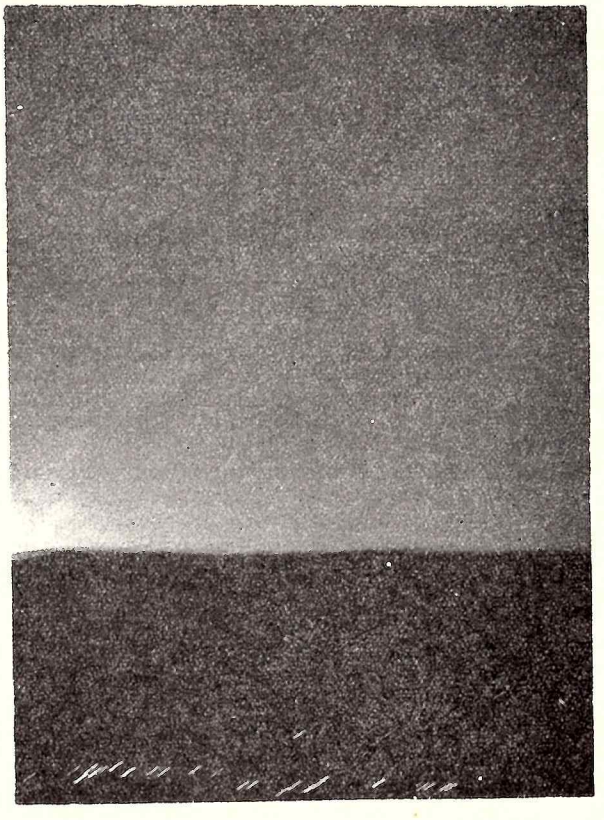
Vizuálna technika začína opäť nadobúdať prioritu v objavovaní komét. Ťažisko lovcov komét sa však v celosvetovom meradle presunulo na astronómov — amatérov. Títo sú v súčasnosti reprezentovaní najmä Japoncami, kde od roku 1960 objavili 16 nových komét. Objaviť novú kométu si vyžaduje veľa vytrvalosti od lovca. Odhaduje sa, že na objav novej kométy pripadá 200—400 pozorovacích hodín. Pri dnešnom tempe získavania nových informácií, profesionálni astronómovia musia všetok svoj čas venovať na ich spracovanie a nezostáva im už čas na hľadanie komét. Tu sa naskytá výborná príležitosť pre amatérov, prispieť k rozvoju kometárnej astronómie. Náplň práce pri hľadaní komét si nevyžaduje nákladné materiálne vybavenie. Stačí ďalekohľad so svetelným objektívom, s malým zväčšením a s čo najväčším zorným poľom. Druhou a súčasne poslednou pomôckou je dobrá mapa oblohy so zakreslenými hmlovinami. Obe tieto pomôcky sú u nás dostupné prakticky každému vážnemu záujemcovi o astronómiu. Vhodný je ďalekohľad Sonet — Binar a výborný Atlas coeli Skalnaté Pleso od Bečváňa.

Vlastná technika hľadania je tiež jednoduchá a za niekoľko desiatok pozorovacích hodín môže sa takmer každý vypracovať na rutinovaného lovca. Ďalekohľadom prezeráme oblohu, časť po časti tak, aby sa nám pri posune prístroja do ďalšieho zorného poľa toto čiastočne prekrývalo s predchádzajúcim. Tým máme zaručené, že nevynecháme nijaký úsek na oblohe. Zvyčajne, vzhľadom na to, že kométy sa objavujú až v blízkosti Slnka, začíname večer prehliadku od západného horizontu. Po prehliadnutí pásu oblohy v najnižšej možnej výške tesne pri obzore, posunieme ďalekohľad vyššie nad horizont o polovicu jeho zorného poľa. Opakujeme predchádzajúci pohyb ďalekohľadu v zafixovanej výške. Takto pokračujeme dovtedy, kým neprehliadneme celú oblohu. Podobne postupujeme i ráno, vtedy je však výhodnejšie začať prehliadku od východného obzoru.

Všetky objekty — difúzne obláčky, ktoré spozorujeme pri prehliadke, identifikujeme na hviezdnej mape. Ak nájdeme taký, ktorý nie je zakreslený na mape, teda ktorý nie je známou hmlovinou, máme nádej, že sme objavili novú kométu. Ak po pol alebo jednej hodine zistíme, že tento objekt sa pohybuje medzi hviezdami, na rozdiel od hmlovín, je isté, že ide o kométu. Objav ihneď zahlásime najbližšej hvezdárni, u nás na Skalnaté Pleso, kde zistia správnosť identifikácie, či nejde o známu kométu, a presnú polohu nájdeného objektu a zariadia jeho oznámenie do Medzinárodnej centrály. Odtiaľ rozpošlú v obežníku Medzinárodnej astronomickej únie správu o objave novej kométy všetkým astronomickým pracoviskám.

Nová kométa ponesie meno objaviteľa a číselné označenie roka, v ktorom bola objavená. Za týmto číslom nasleduje ešte písmeno abecedy, ktoré udáva poradie objavu v danom roku. Tak napríklad kométa Bennett bola objavená ako deviata v roku 1969 a preto je označená ako Bennett 1969i. Po vypočítaní definitívnej dráhy kométy, táto dostáva konečné označenie; číslicu roka, v ktorom prešla perihéliom a latinským číslom udávajúcim poradie tohto prechodu v danom roku; napríklad kométa Arend-Roland 1956h = 1957 III. Periodické kométy dostávajú meno po svojom prvom objaviteľovi. Výnimku tvoria iba tie, ktoré sa v priebehu času stratili a boli znovu objavené ako nové. Tak kométa Tuttle-Giacobini-Kresák bola objavená Tuttlem v roku 1858, Giacobinim v roku 1907 a Kresákom v roku 1951. Známa Halleyova kométa dostala meno astronóma, ktorý prvý vypočítal jej dráhu. Bol to vôbec výpočet prvej dráhy kométy, aplikácia rozvíjajúcej sa nebeskej mechaniky v kometárnej astronómii. Podobne i kométy Encke, Crommelin a Lexell majú meno podľa výpočtára ich dráhy.

U nás sa objavom komét venovali astronómovia na Skalnatom Plese a Lomnickom štíte, kde v období 1946 až 1959 bolo objavených 16 nových komét. Je na škodu, že po tomto čase sa prestali u nás kométy hľadať a naše prvenstvo v objavovaní sme museli prepustiť Japoncom.



Obr. č. 5.: **Kométa Ykeya-Seki 1965 VIII;** 2. novembra 1965, exp. 2 min., Flexareta f = 80 mm, 3.5 mag. Skalnaté Pleso (M. Antal)

Snímka na titl. strane:
Koordinačno-výpočtové stredisko. Aparatúra zabezpečujúca spojenie s Lunochodom I.
Foto: D. Černov — APN

Poznámka: Fotografie štyroch komét, obr. 3, 4, 6, 7, sú uverejnené na prílohe č. III.

K snímke na poslednej strane: Interkozmos — 3. Sovietsky inžinier Oleg Gaevoj upevňuje prístroje na spútniku. Foto: Polikašin — APN

ÚKAZY NA OBLOHE

Obloha v marci a v apríli

EDUARD PITTICH

Dátum	Slnko východ h m	Slnko západ h m	Mesiac východ h m	Mesiac západ h m
1. III.	6 26	17 27	7 48	23 25
9. III.	6 10	17 40	15 01	5 13
17. III.	5 54	17 52	—	7 21
25. III.	5 36	18 03	4 50	16 30
2. IV.	5 20	18 16	9 20	1 44
10. IV.	5 03	18 27	18 25	4 32
18. IV.	4 49	18 39	1 38	9 52
26. IV.	4 32	18 51	4 41	21 14

(pre stredné Slovensko, 1 = — 1 h 17 m)

MERKÚR možno v prvej polovici marca pozorovať na oblohe krátko po západe Slnka v súhvezdí Vodnára. V druhej polovici mesiaca prechádza do súhvezdia Rýb. V apríli je v súhvezní Barana a vracia sa späť do Rýb. Jasnosť Merkúra sa postupne zmenšuje z — 1 hv. v. (hviezdna veľkosť) a postupne sa blíži až na vzdialenosť 0,6 a. j. (astronomická jednotka).

VENUŠA je na oblohe ráno v súhvezdí Kozorožca. V apríli prechádza do súhvezdia Vodnára. Jasnosť zmenší z — 3,7 hv. v. na — 3,4 hv. v. Pritom jej vzdialenosť od Zeme narastie z 1 a. j. na 1,4 a. j.

MARS je na rannej oblohe v prvej tretine marca v súhvezdí Hadonoša. Neskôr sa presúva do súhvezdia Strelca. Svoju jasnosť zväčšuje z + 1,1 hv. v. na 0 hv. v. s klesajúcou vzdialenosťou od Zeme, ktorá sa mení z 1,5 a. j. na 0,9 a. j.

JUPITER je po obidva mesiace viditeľný v súhvezdí Škorpióna. Vychádza okolo polnoci. V priebehu marca a apríla zväčší jasnosť z — 1,7 na — 2 hv. v. a priblíži sa k Zemi vo vzdialenosti 5,2 a. j. na 4,4 a. j.

SATURN možno vidieť v súhvezdí Barana na večernej oblohe. Zapadá pred polnocou. Ku koncu apríla preje do súhvezdia Býka. Jasnosť zväčší iba nepatrne z 0,5 hv. v. na 0,4 hv. v. Pritom sa vzdiali od Zeme z 9,5 a. j. na 10,1 a. j.

URÁN je viditeľný takmer po celú noc v súhvezdí Panny. Žiari ako hviezda 5,6 magnitúdy. Vychádza večer. Od nás je vzdialený na 17,5 a. j.

NEPTÚN je po obidva mesiace v súhvezdí Škorpióna, 7,8 hv. v., vzdialený od nás 30 a. j.

KONJUNKCIA PLANÉT S MESIACOM

14. III.	3,1 h Urán	5° N
18. III.	5,6 h Neptún	7° N
24. III.	1,6 h Venuša	0,3° S
28. III.	4,7 h Merkúr	3° S
29. III.	23,2 h Saturn	7° S
18. IV.	2,2 h Mars	2° N

Okrem Slnka, Mesiaca a planét nám nočná obloha poskytuje ďalšie objekty na pozorovanie; meteóry, kométy, hviezdy, hmloviny, galaxie. Niektoré z nich môžeme pozorovať voľným okom, iné iba ďalekohľadom. Tieto objekty budeme postupne preberať a naučíme sa ich vyhľadávať na oblohe. Naši predkovia nám uľahčili toto vyhľadávanie, lebo rozdelili oblohu na časti podľa obrazcov, ktoré náhodne vytvárajú hviezdy a dali im viac-menej priliehavé názvy. Tak sa zrodili súhvezdia. Začneme od najznámejšieho z nich, ktoré si, vďaka jasným hviezdam, poľahky nájdeme na nočnej oblohe.

VEĽKÁ MEDVEDICA (Ursa maior) má 7 jasných hviezd, približne druhej hviezdnej veľkosti. Tieto vytvárajú charakteristický obrazec voza na severnom nebi. Spolu s inými menej jasnými hviezdami sú zoskupené v obrazec medvedice; oje voza predstavuje jej chvost a ďalšie štyri hviezdy voza spodnú časť zvieraťa.

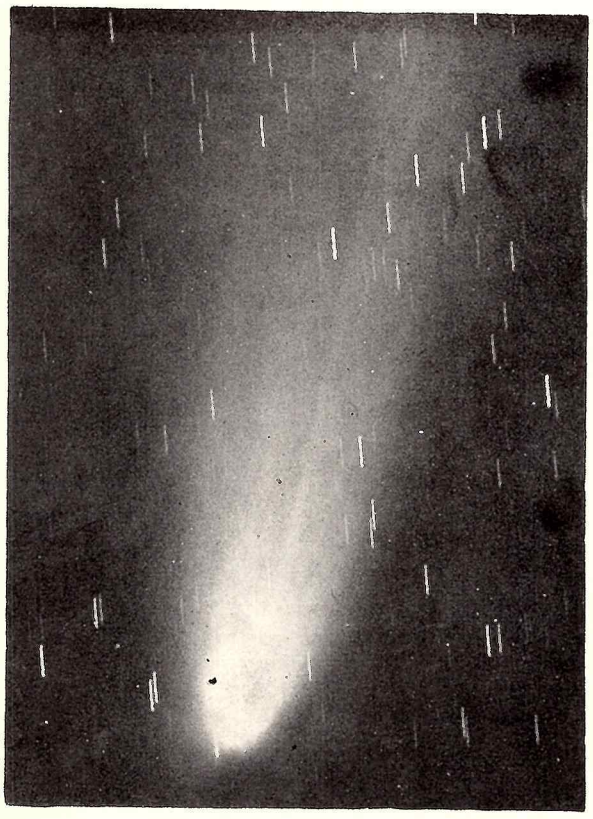
Veľká medvedica i ostatné súhvezdia sa otáčajú okolo pólu. Súhvezdie nenájdeme vždy v takej polohe voči horizontu, ako je nakreslené na obrázku. Na jar zvečera smeruje oje voza na východ,v lete na juh a v zime na sever.

Homér videl v tomto súhvezdí voz, preto sa tiež nazýva Veľkým vozom. Až neskôr ho Gréci nazvali Veľkou medvedicou a spojili ho s antickou mytológiou. Medvedica je premenená krásna nymfa Kallistó, ktorá sa tak stala nesmrteľnou. Héra, manželka Diova, jej však prisúdila nepokoj, nesmie zmeniť svoju púť po nebi, musí sa stále vracať na to isté miesto a nemôže sa umyť vo Veľkom oceáne. Takto sa Gréci usilovali objasniť skutočnosť, že súhvezdie nikdy nezapadá a ani sa nepriblíži k horizontu (Veľkého oceánu) — je cirkumpolárne.

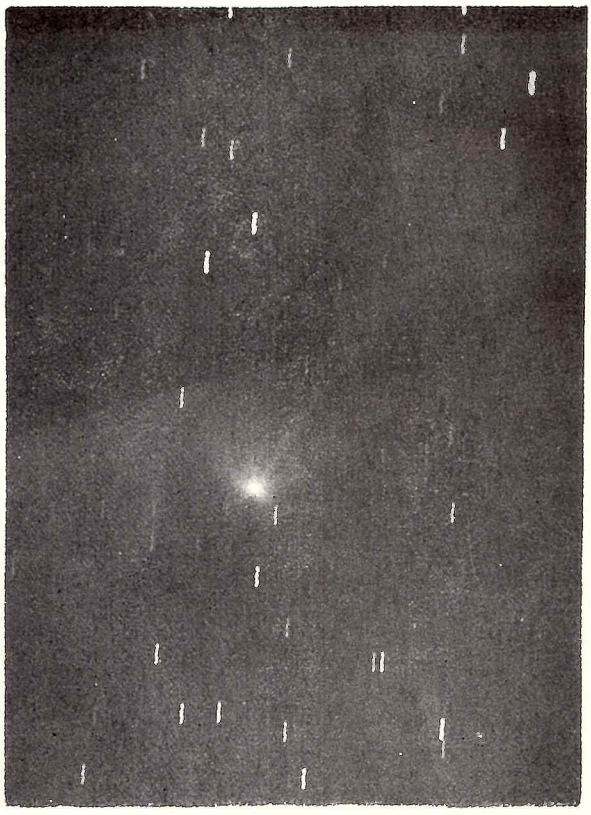
Z hviezd Veľkej medvedice je zaujímavá hviezda Mizar (po arabsky kôň), ktorej jasnosť je 2,4 magnitúdy. Je najstaršou známou dvojhviezdou. Dobré oko rozozná jej družicu ALCOR (v arabštine jazdec — jasnosť 4. magnitúdy). Odlíšenie týchto dvoch hviezd slúžilo Arabom na skúšku zraku. V priestore sú však tieto hviezdy ďaleko od seba a tvoria preto iba tzv. optickú dvojhviezdu. Ak pozorujeme Mizar malým ďalekohľadom, uvidíme, že je tiež dvojhviezdou, tento raz fyzickou, t. j. takou, ktorej zložky nie sú od seba príliš vzdialené, a preto na seba gravitačne pôsobia. Štúdium spektier zložiek tejto fyzickej dvojhviezdy ukázalo, že sú tiež sami o sebe veľmi tesnými dvojhviezdami, ktoré nazývame spektroskopické. Takéto dvojhviezdy už nemôžeme rozlíšiť ani veľkým ďalekohľadom. Samotný Alcor je tiež spektroskopickou dvojhviezdou. Mizar s Alcorom tvoria takto vlastne šesťnásobnú hviezdnu sústavu.

Zadné hviezdy voza ležia vo vzdialenosti od 50 do 100 svetelných rokov od nás. Najďalej je ľavá hviezda oja, ktorá je vzdialená až 250 svetelných rokov. Hviezdy Veľkého voza sa pohybujú v priestore v rôznych smeroch, rozličnými rýchlosťami. Tvar 7 jasných hviezd, ako ho vidíme dnes, nie je stály. Časom sa mení práve vplyvom vlastného pohybu hviezd. Zmena tvaru súhvezdí s časom je najvýraznejšia práve pri tomto súhvezdí. Pred 50 000 rokmi mala Veľká medvedica tvar, aký je na obrázku vľavo dolu a ako vyzerala o 50 000 rokov neskôr, je zobrazená vpravo dolu.

Už malým ďalekohľadom môžeme pozorovať tzv. „Soviu" planetárnu hmlovinu M 97, s celkovou jas-

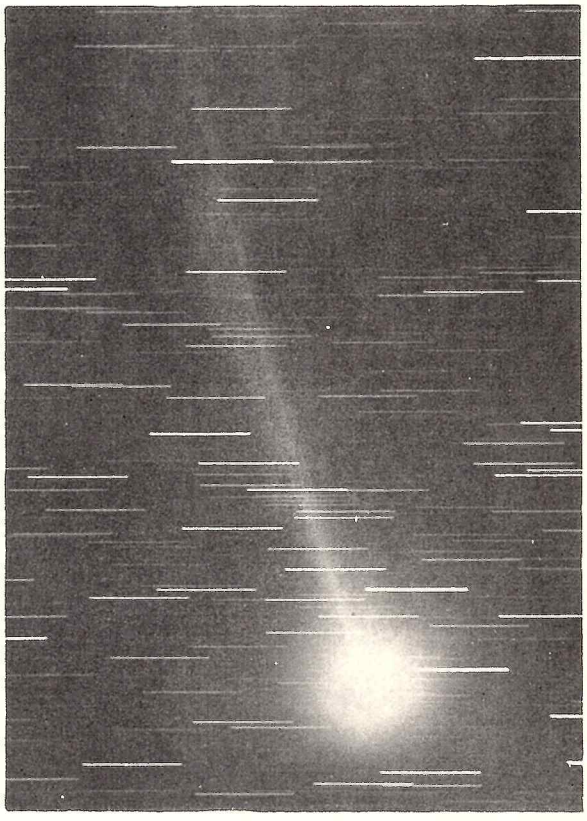


Obr. č. 7.: **Kométa Arend-Roland 1957 III;**
20. apríla 1957, exp. 20 min. astrograf 60/330, 1,8 mag. Skalnaté Pleso (M. Antal)

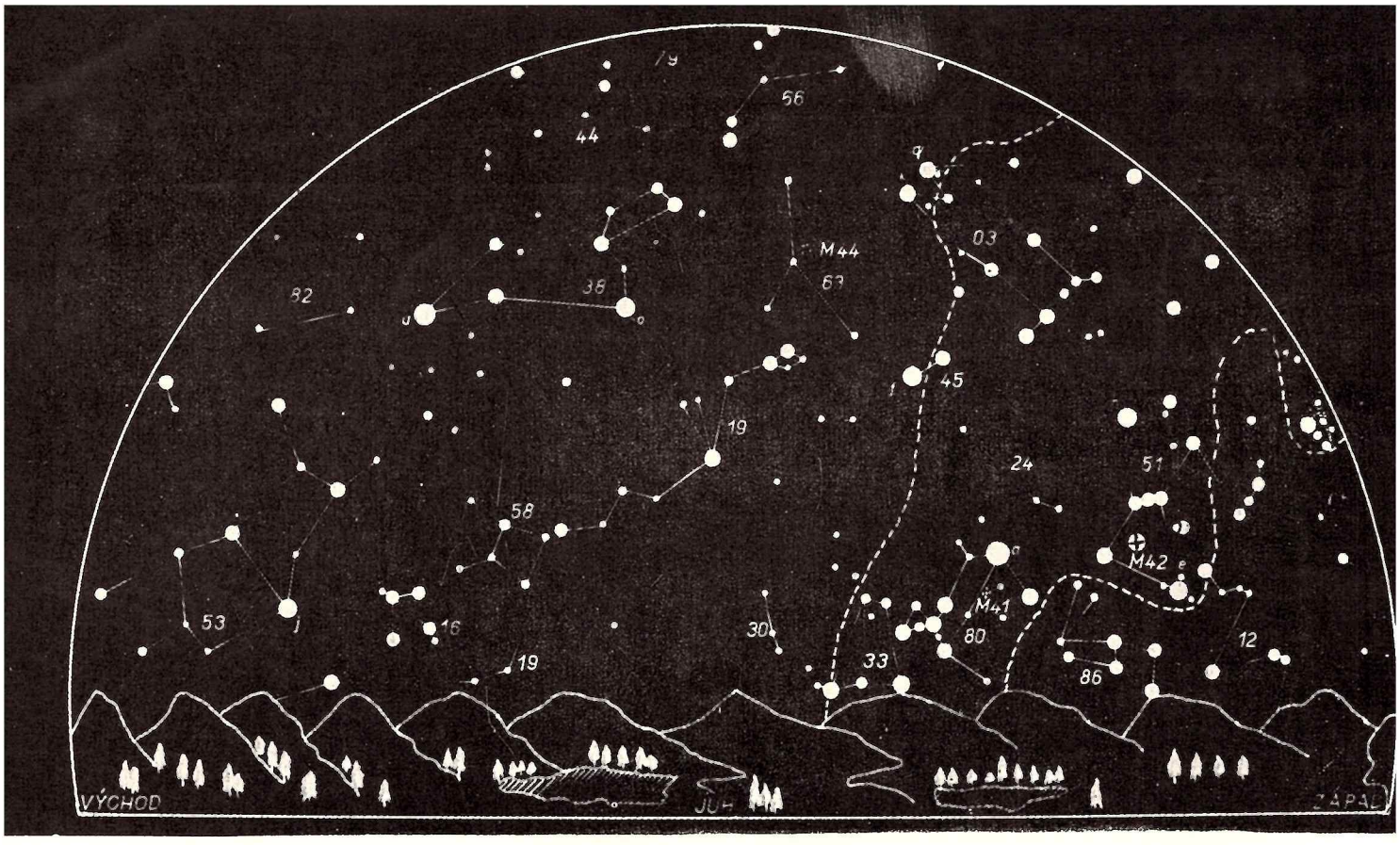


Obr. č. 6.: **Kométa Humason 1962 VIII;**
2. septembra 1962, exp. 15 min., astrograf 60/330, 6.3 mag. Skalnaté Pleso (M. Antal)

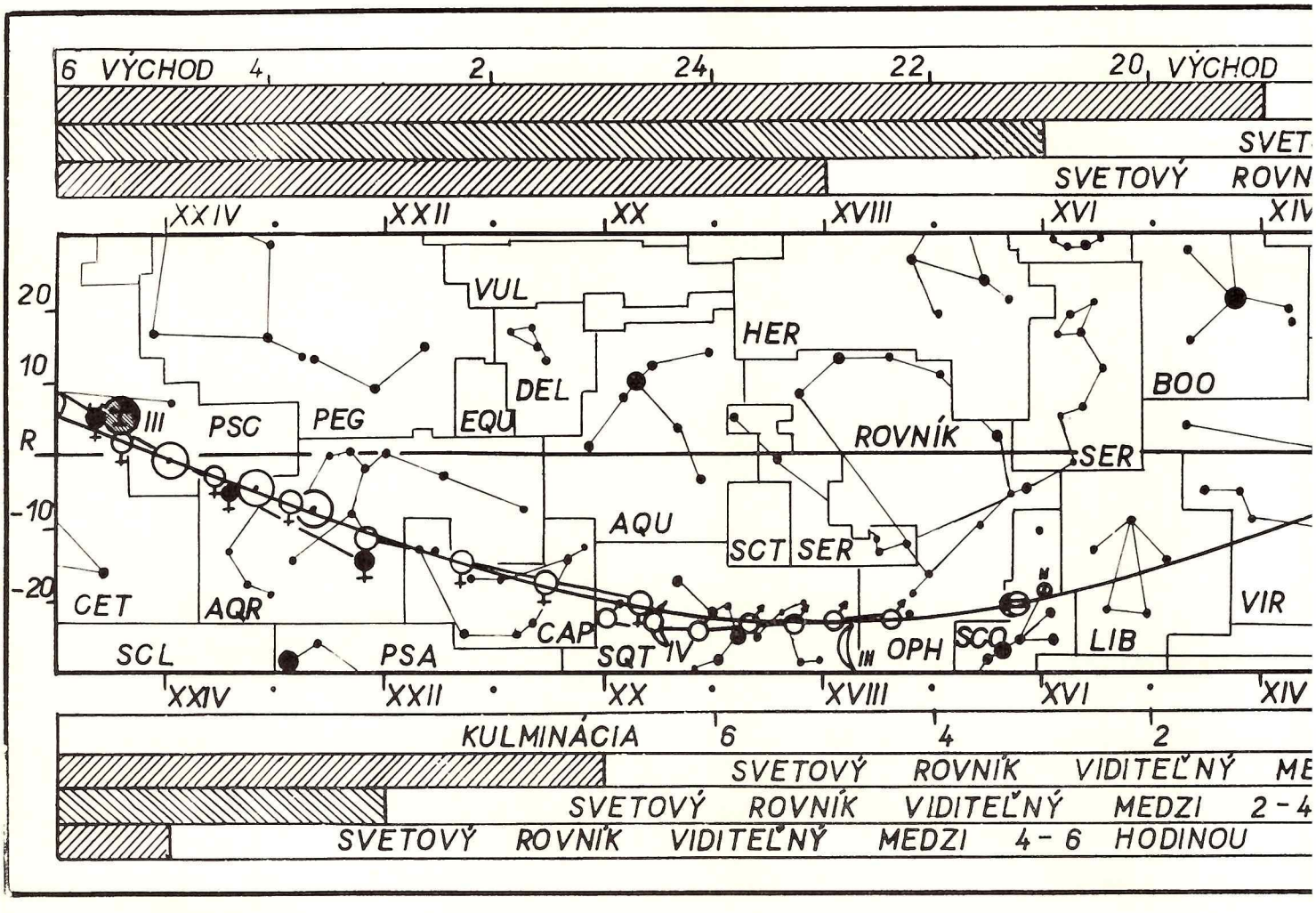
Obr. č. 4.: **Kométa Seki 1961 VIII;**
16. októbra 1961, exp. 10 min., astrograf 60/330, 5.0 mag. Skalnaté Pleso (M. Antal)



Obr. č. 3.: **Kométa Burnham 1960 II;**
28. apríla 1960, exp. 10 min., astrograf 60/330, 5.2 mag. Skalnaté Pleso (M. Antal)

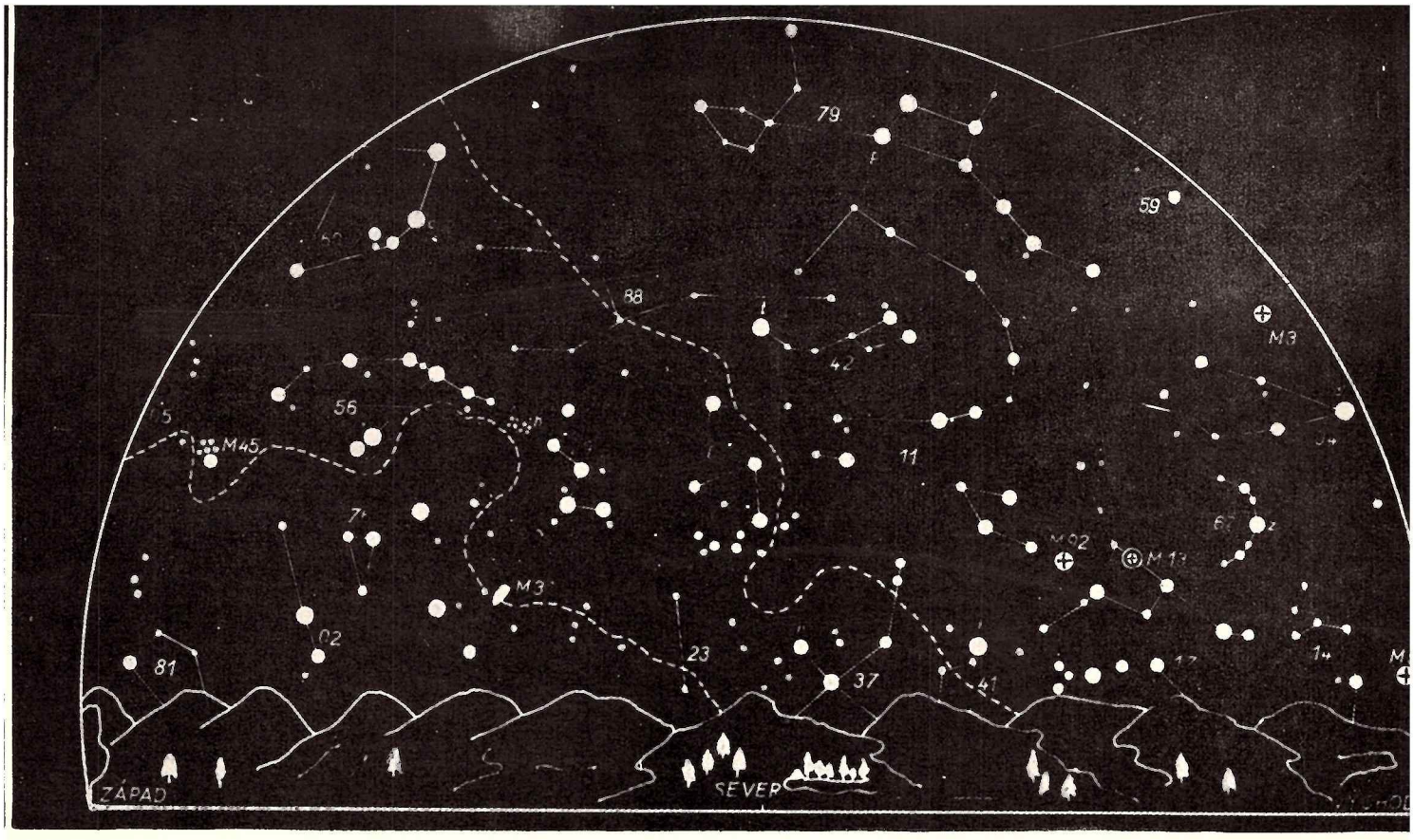


IV. Pohľad na južnú časť oblohy v marci medzi 20.–22. hodinou a v apríli medzi 18.–20. hodinou



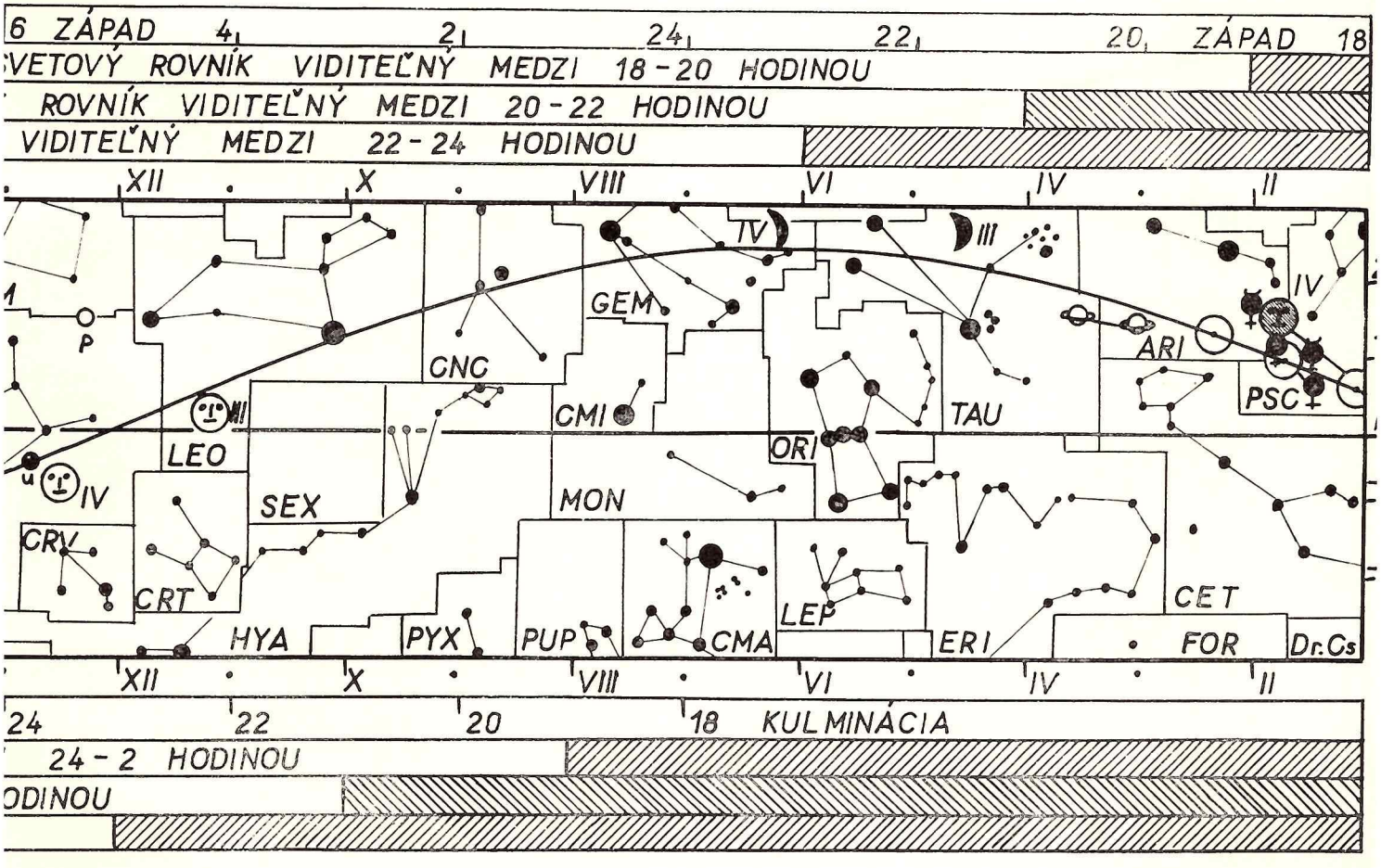
VYSVETLIVKY

Názvy súhvezdí: * ARI – Baran (02), GEM – * Blíženci (03), BOO – Bootes (04), TAU – * Býk (05), DEL – Delfín (09), ERI – Eridan (12), SER – Hoad (14), OPH – Hadonoš (15), CVR – Havran (16) HER – Herkules (17), HYA – Hydra (19), FOR – Chemická pec (21), MON – Jednorožec (24), PSA – Južná ryba (27), – PYX – Kompas (30), EQV – Koníček (31).

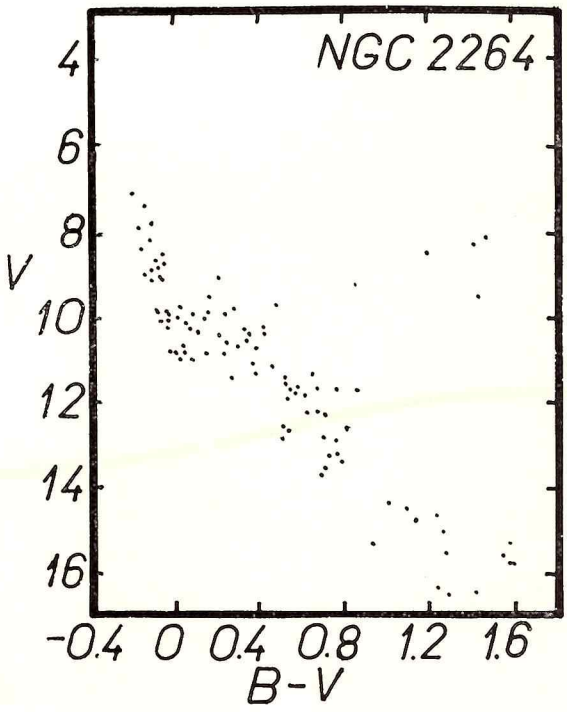


Pohľad na severnú časť oblohy v marci medzi 20. až 22. hodinou a v apríli medzi 18. až 20. hodinou

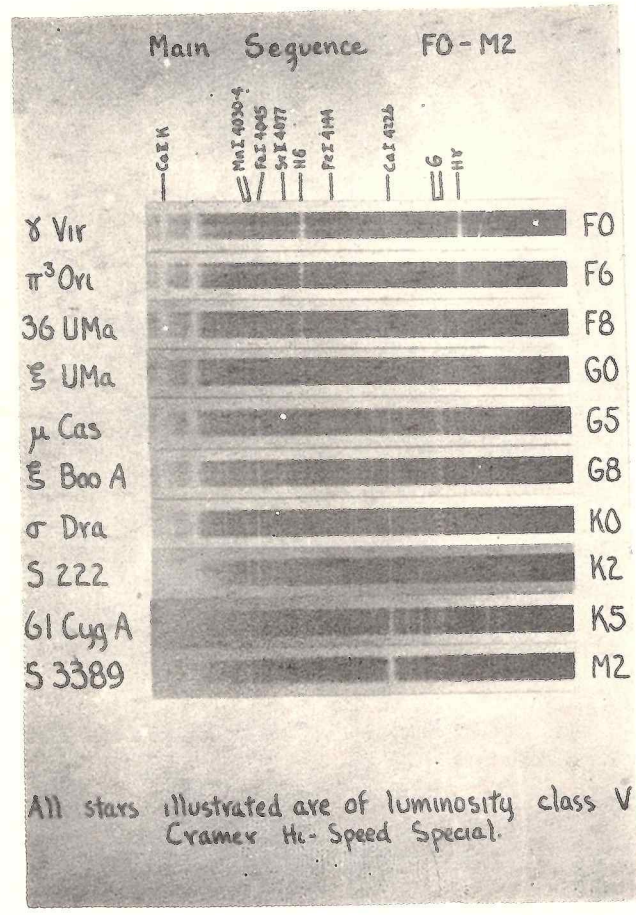
V.



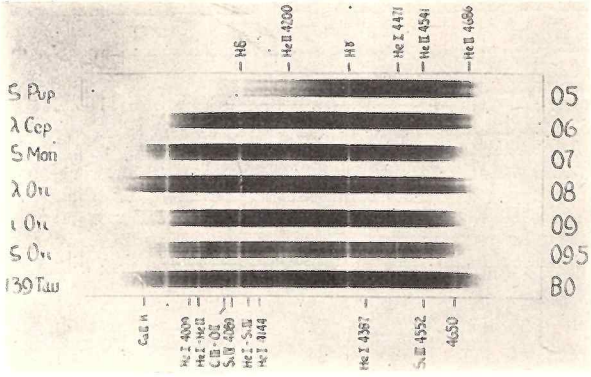
Názvy súhvezdí: PUP – Kormidlo lode (33), * CAP – Kozorožec – (34), LEO – Lev (38), VUL – Líštička (40), CMI – Malý pes (45), ORI – Orión (51), AQL – Orol (52), VIR – Panna (53), PeG – Pegas (55), CRT – Pohár (58), * CNC – Rak (63), * PSC – Ryby (64), SEX – Sextant (68), SCL – Sochár (70), * SGT – Strelec (72), SGE – Šíp (73), SCT – Štít (74), * SCO – Šťúr (75), * LIB – Váhy, CMA – Veľký pes (80), CET – Veľryba (81), COM – Vlas Bereniky (82), AQR – Vodnár (84), LEP – Zajac (86).



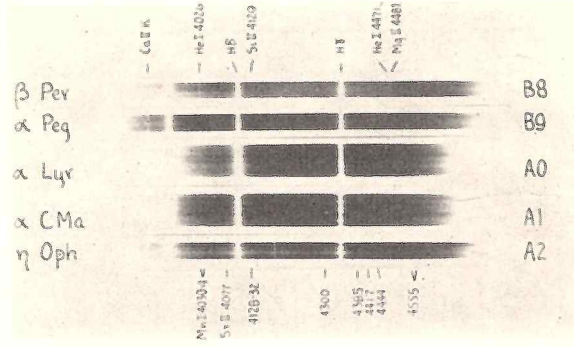
Obr. č. 3



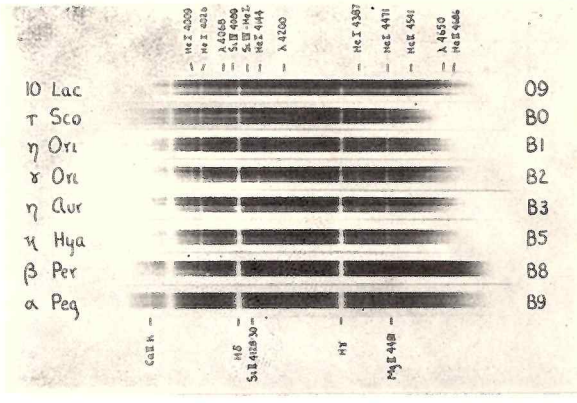
Obr. č. 5f



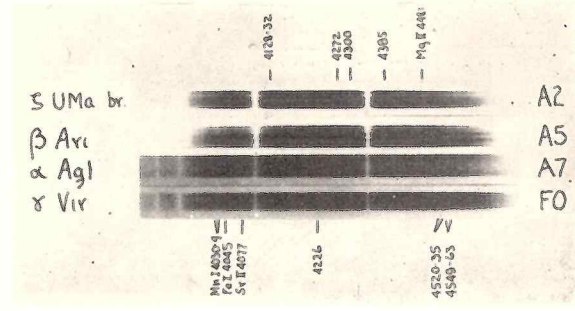
Obr. č. 5a



Obr. č. 5c



Obr. č. 5b



Obr. č. 5d

nosťou 9 m. Je to obrovský guľový tvar (tvarom podobný planétam, a preto i názov planetárna) plynného kyslíka a hélia, v ktorého strede je hviezda, biely trpaslík. Bielymi trpaslíkmi nazývame hviezdy, ktorých rozmery sa blížia k rozmerom planét. Preto je ich hustota veľmi vysoká, až 1000 kg na cm kubický. Pri tejto hustote a takom veľkom tlaku je ich hmota prakticky úplne degenerovaná, t. j., atómy sú bez elektrónového obalu. Pravdepodobne bieli trpaslíci predstavujú jednu z konečných fáz vývoja hviezdy. Odhaduje sa, že asi 10 % hviezd je v tomto štádiu.

Vysvetlivky k ekliptikálnym súhvezdiam

Čísla na pravej polovici prvého riadku na strane IV. a V. dole, udávajú hodiny, kedy nebeské teleso začiatkom apríla na svetovom rovníku práve zapadá; avšak čísla na ľavej polovici prvého riadku udávajú hodiny, kedy nebeské teleso začiatkom apríla na svetovom rovníku práve vychádza. Nebeské telesá južne od rovníka zapadajú skôr a vychádzajú neskôr; avšak nebeské telesá severne od rovníka zapadajú neskôr a vychádzajú skôr ako na rovníku, rozdiel na 10° deklinácie rovná sa jednej hodine. Napríklad Mars, ktorý bude 1. apríla v súhvezdí Strelca (RA asi 18 hod. 45 minút), vychádzal by pred polnocou, keby ležal na svetovom rovníku, ale že má deklináciu —23,5°, výjde skutočne až o štvrť na tri ráno — teda o 2,5 hodiny neskoršie.

Druhý, tretí a štvrtý riadok ukazujú tú časť svetového rovníka, ktorá je viditeľná koncom marca a začiatkom apríla večer postupne okolo 18.—20., 20.—22. a 22.—24. hodine. Tak sa nám aj vytvorí obraz o tom, ktorú časť oblohy môžeme postupne vidieť do polnoci. V piatom riadku sú uvedené rektascenzie (RA), prislúchajúce k mape oblohy. Toto zadelenie je znovu uvedené aj v šiestom riadku — pod mapou.

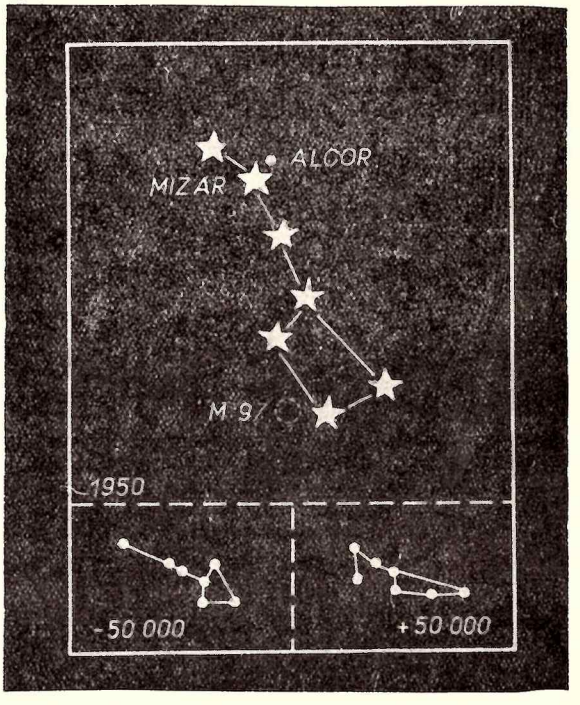
V siedmom riadku sú uvedené hodiny, kedy začiatkom apríla príslušná časť oblohy práve kulminuje, (a to nielen na svetovom rovníku, ale aj nad aj pod rovníkom súčasne). Napríklad o 20. hodine kulminuje hlava Hydry a súhvezdie Raka. O 4. hodine kulminujú súhvezdia Šťúr, Hadonoš a Herkules.

Konečne ôsmy, deviaty a desiaty riadok udávajú tú časť rovníka, ktorá je viditeľná koncom marca a začiatkom apríla po polnoci, postupne medzi 24.—2., 2.—4. a 4.—6. hodinou. Tieto údaje nám ukazujú, ktorú časť oblohy postupne môžeme vidieť od polnoci do rána.

Na mape sú uvedené jednotlivé súhvezdia s medzinárodnou skratkou ich mena. Ďalej je vyznačený svetový rovník a ekliptika ako sinusoida. Na mape sú zakreslené: Slnko, v jednotlivých fázach, Mesiac a planéty. Slnko ☉, Merkúr (plný krúžok s krížikom nadol), Venuša ♀ a Mars ♂ sú zakreslené sedemkrát, a to v dňoch 28. II., 10. III., 30. III., 9. IV., 19. IV., 29. IV. Polohy planét postupujú sprava doľava, len Merkúr v poslednej fáze postupuje naspäť — retrogradne. Jupiter (krúžok s dvoma vodorovnými čiarami a v strede s bodkou), Saturn (znak ako planéta Saturn) a Urán (krúžok s X v strede) U sú zakreslené dvakrát, a to 28. II. a 29. IV., Neptún (krúžok s kolmou čiarkou v strede) N a Pluto O P pre nepatrný pohyb len raz 11. IV.

Mesiac je uvedený na marec pod indexom III. a na apríl pod indexom IV. Fázy Mesiaca nasledujú takto: Prvá štvrť ☽ 4. III. o 3. hod., splň ☺ 12. III. o 3. hod., tretia štvrť ☾ 20. III. o 3. hod., nov ● 26. III. o 20. hod., prvá štvrť 2. IV. o 16. hod., splň 10. IV. o 21. hod., tretia štvrť 18. IV. o 13. hod. a nov 25. IV. o 5. hod.

Na oboch stranách mapy oblohy sú uvedené deklinácie (δ).



Vysvetlivky k večernej oblohe

Súhvezdia: **01 — Androméda, 02 — * Baran, 04 — Bootes, 05 — * Býk, 07 — Cefeus, 11 — Drak, 14 — Had, 17 — Herkules, 23 — Jašterica, 29 — Kasiopeia, 37 — Labuť, 41 — Lýra, 42 — Malá medvedica, 56 — Perzeus, 59 — Poľovnícki psi, 60 — Povozník, 67 — Severná koruna, 76 — Trojuholník, 79 — Veľká medvedica, 81 — Veľryba, 88 — Žirafa.**

Jasné hviezdy: **b — Vega (41), c — Kapela (60), d — Arktúr (04), n — Deneb (37), p — Dubhe (79), s — Mizar, Alkor (79), t — Polárka (42), v — Algol (56), z — Gemma (67).**

Zaujímavé objekty: **Guľové hviezdokopy M 3 (59), M 5 (14), M 13 (17), M 92 (17); otvorené hviezdokopy M 45 (05), Plejády; χ — h dvojitá hviezdokopa; M 31 Galaxia v Androméde.**

Súhvezdia: **03 — * Blíženci, 05 — * Býk, 12 — Eridan, 16 — Havran, 19 — Hydra, 24 — Jednorožec, 30 — Kompas, 33 — Kormidlo lode, 38 — * Lev, 44 — Malý lev, 45 — Malý pes, 51 — Orión, 53 — * Panna, 58 — Pohár, 63 — * Rak, 66 — Rys, 79 — Veľká medvedica, 80 — Veľký pes, 82 — Vlas Bereniky, 86 — Zajac.**

Jasné hviezdy: **a — Sírius (80), e — Rigel (51), f — Prokyon (45), h — Betelgeuse (51), i — Aldebaran (05), j — Spika (53), k — Polux (03), o — Regulus (38), q — Kastor (03), u — Denebola (38).**

Zaujímavé objekty: **Otvorené hviezdokopy M 41 (80), M 44 (63), Presepe; plynová hmlovina: M 42 (51).**

Zvieratníkové súhvezdia sú označené hviezdičkou. V zátvorke je číslo súhvezdí.

Prvé výsledky pozorovaní prechodu Merkúra pred slnečným diskom

Tento úkaz, ktorý sa dal pozorovať 9. mája 1970 prakticky z celej zemegule, mal astronómom umožniť získať presné časové momenty jednotlivých kontaktov, z ktorých by sa dali zistiť odchýlky medzi vypočítanými údajmi dráhy Merkúra a skutočnými s ohľadom na to, že NASA má v roku 1973 vypustiť automatickú sondu k planéte Merkúr.

Americkému amatérskemu astronomickému časopisu došlo niekoľko stoviek pozorovaní kontaktov z celej zemegule, najmä z Austrálie, Belgicka a zo samotných Spojených štátov. Prekvapil dosť veľký nedostatok pozorovaní z Európy, kde boli vari najlepšie pozorovacie podmienky, odhliadnúc od niektorých rušivých vplyvov oblačnosti. Už pred samotným prechodom udávali rôzne ročenky časové hodnoty kontaktov rôzne. Väčšinou boli odvodzované z údajov, ktoré uviedol The Astronomical Ephemeris for the Year 1970. Údaje podľa sovietskej ročenky Ježegodnik dávali údaje trošku odlišné. Údaje v sovietskej ročenke Ježegodnik sú pre vstup o 15,7 sek. a pre výstup o 14,4 sek. vyššie.

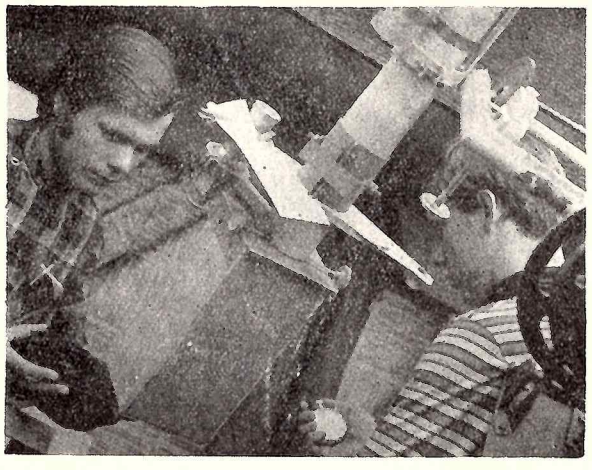
Amatérske pozorovania spracoval Joseph Ashbrook a dali nasledujúce výsledky.

Kontakt I.	+ 14,0 sek.
Kontakt II.	+ 2,0 sek.
Kontakt III.	— 6,0 sek.
Kontakt IV.	— 21,0 sek.

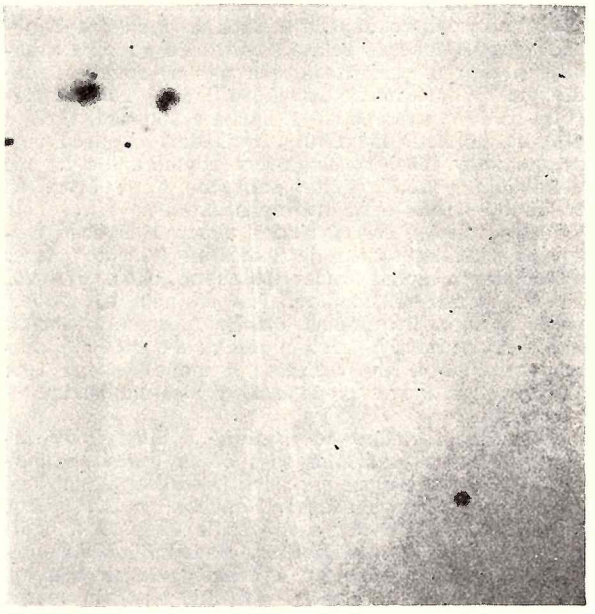
Výsledky nie sú príliš presné. Rozdiely medzi jednotlivými pozorovateľmi boli pri treťom kontakte medzi výpočtom a pozorovaním až vyše 100-sekundové. Napozorovaným hodnotám pri vstupe lepšie vyhovujú výpočty uvedené v sovietskom Ježegodniku, pre výstup sa viac blížia pozorovaniam údaje americkej ročenky.

10. novembra 1973 bude Merkúr opäť prechádzať pred slnečným diskom. Podľa niektorých informácií z NASA s vypustením automatickej sondy k planéte Merkúr vyčkajú dovtedy, až kým sa spracujú pozorovania aj nasledujúceho prechodu. Tento sa bude dať v plnom rozsahu pozorovať aj u nás, nuž ostáva len dúfať, že bude priaznivejšie počasie ako minulého roku 9. mája.

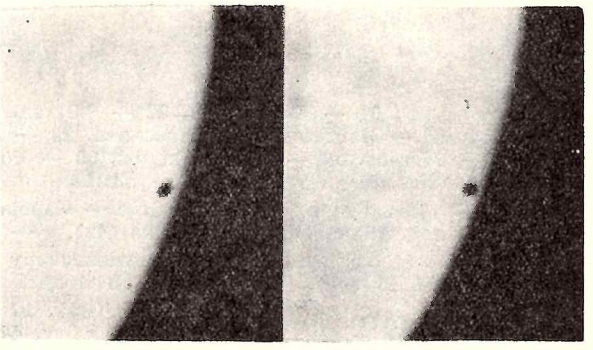
Čiastočne podľa Sky and Tel. Vol. 40, No. 1, Júl 1970
Marián Dujnič



Pred pol jedenástou sa v trhline medzi oblakmi podarilo získať prvý snímok. Na obrázku vidieť členov po odexponovaní prvého negatívu. Fotografovali amatérsky vyrobenou fotokomorou na fotodosky ORWO DU — 3 formátu 9 × 12 cm. Foto: Fr. Dojčák



Časť slnečného povrchu so skupinou slnečných škvŕn a s Merkúrom. Expozícia 1/50 sek. na dosky ORWO DU — 3 o 10,30 min. v sekundárnom ohnisku refraktora s priemerom 70 mm a ohniskovou vzdialenosťou 1 meter. Obrázok je na veľmi tvrdo pracujúcom fotopapieri Forte. Foto: M. Dujnič



Dvojica záberov Merkúra krátko pred tretím kontaktom. Ľavý bol exponovaný o 13. hod. 04 min. 16 sek. a pravý o 13. hod. 05 min. 28 sek. Čitateľ časopisu, ak sa vie na túto dvojicu správne pozerať, tak uvidí Merkúr ako „visí" pred slnečným diskom. Pohyb planéty Merkúr bol taký rýchly, že aj 72-sekundový rozdiel stačil, aby sme mohli snímky vidieť stereoskopicky. Foto: M. Dujnič

Súhvezdia v gréckych bájach a povestiach

ĽUDO BALOG

Koho by nenadchla trblietajúca krása jasného hviezdneho neba? Tak bolo od nepamäti, tak je v súčasnosti a tak aj zostane. Záhadné nekonečné priestory vesmíru nikdy neprestanú lákať človeka, lebo on vie, že v nich vždy nájde niečo nové, krásne i udivujúce. Odhalí dosiaľ neznáme, a tak krôčik za krôčikom priblíži sa k rozlúšteniu dávneho sna ľudstva — vzniku, vývinu, zániku a opätovného vzniku všetkého, čo ho obklopuje. Jedna generácia vymieňa druhé generácie a pritom si navzájom odovzdávajú svoje skúsenosti. Človek po kúsku odhaľuje tajomstvá vesmíru, podmaňuje si ho a veda napreduje čoraz rýchlejším tempom. Akoby ľudský um prežíval kulmináciu svojich rozumových snažení.

Nie sme ani tak ďaleko od čias vrcholu kultúr antických národov — delí nás len niekoľko tisícročí — a predsa, aký neporovnateľný rozdiel v názoroch na svet. Zo starej astronómie spred troch či piatich tisícročí stala sa astronómia exaktnou vedou, schopnou vytvoriť taký svetový názor, ktorý sa takmer ničím neodchyľuje od skutočnosti. Veru, už sú nenávratne preč časy, keď človek chtiac-nechtiac podával si z pokolenia na pokolenie povesti, povery, eposy, báje a rozprávania. Každá nasledujúca generácia pridávala k nim to, čo sa jej práve videlo, alebo odoberala z nich to, čo sa jej nepozdávalo. Vkus, alebo povedzme móda a fantázia, mali hlavný zástoj na vytváraní svetových názorov.

Pozrime sa napr., ako si vykladali vznik sveta staré národy. Verili, že na začiatku bol len chmúrny, večný, nekonečný a zlý Chaos. Sperzonifikovali si ho ako boha, z ktorého vznikla bohyňa Gaia — Zem. Ona sa vraj stala pôvodcom všetkého, čo žije, rastie, množí sa a vyvíja. A na jej konci bol ukrutný, strašný a bezhraničný Tartaros — priepasť večnej tmy a zatratenia. Ale z Chaosu sa neskôr zrodil aj Eros — Láska, bez ktorej by nebolo života, aj večné Temno — Ereba, tmavá Noc — Nyx, Svetlo — Aither, jasný Deň — Hemera a krásne belasé Nebo — Uranos, rozprestierajúci sa nad Zemou. Uranos — Nebo a Gaia — Zem mali 6 synov a 6 dcér. Všetci mocní všetko ovládajúci titani. Prvý Okeanos obtekal Zem zo všetkých strán, druhý Slnko — Helios ju zas ohrieval cez deň. Mesiac — Selena zas v noci. Zrodila sa aj červená Zornica, ružovoprstá Eos, studený severný vietor Boreas, suchý východný Euros, teplý a vlažný Notos a západný Zefyros.

To boli zhruba prvé astronomické vedomosti. Toto však rozmýšľajúcemu človeku nestačilo. Preto Urana, najvyššieho vládcu sveta neskôr zvrhol jeho syn Kronos — Čas. On rozmnožil počet božstiev o Smrť — Thanatu, Svár — Eridu, Ošiaľ — Apatu, Ničenie — Keru, Spánok — Hypna, Pomstu — Nemesis a i. Kronove božstvá priam rozsievali nešťastie medzi ľuďmi, a preto sa ani nečudujme, že sa on sám obával o svoju vládu. Nechcel pochodiť tak, ako jeho otec Uranos, a preto zhltol svoje deti jedno po druhom. Už ich pätoro zmárnil, ale keď sa Gaie narodilo šieste, syn, zabalila do plienok namiesto decka poleno a podala ho Kronovi. On ho bez váhania prehltol. Žijúce dieťa dostalo meno Zeus a vychovala ho božská koza Amalthea. Chlapec vyrástol, zvrhol svojho otca Krona a sám sa ujal spravodlivejšej vlády nad svetom. Vytvoril nové božstvá, zlé aj dobré, zavládol nový poriadok. Medzi božstvami sa zjavil aj stooký Argos — zosobnenie hviezdnatého Neba a medzi múzami Astronómia — Urania. Začal sa zlatý vek antickej kultúry vôbec, lebo Gréci si vytvorili spolu deväť múz: múzu epickej poézie, lyriky, ľúbostných piesní, tragédie, komédie, tancov, histórie, astronómie a nábožných hymien.

Rozvoj astronómie v tých časoch bol priaznivo ovplyvnený aj zemepisnou polohou Grécka a jeho dŕžav. Ako dobrí námorníci a obchodníci videli Gréci v astronómii predovšetkým praktickú stránku, a preto ju všemožne podporovali. Nutnosť poznania oblohy vyplývala zo spôsobu života mnohých antických národov. Nečudujme sa preto, že mnohé názvy planét, hviezd a súhvezdí zachovali sa až dodnes.

Viem, že časopis Kozmos má inakšie poslanie, ako sa zaoberať gréckym bájoslovím. Viem však aj to, zo svojho dlhoročného vedenia astronomických krúžkov žiakov zo ZDŠ, že ich táto tématika láka. Radi si vypočujú báje, týkajúce sa súhvezdí a hviezd a neostáva to bez úžitku, lebo si ich o to ľahšie zapamätajú. A o to, myslím si, ide aj časopisu Kozmos: Rozšíriť rady záujemcov o astronómiu spomedzi mládeže. Zapáliť ju za dobrú vec už v zárodku. Načrieť do dávnych dejín astronómie. V tomto znamení mienim podať do rúk žiakom ZDŠ, ale aj starším tento svoj nadmieru stručný príspevok z gréckeho bájoslovia. Tentokrát sa dotknem len bájí, ktoré sa týkajú význačnejších súhvezdí januárového a februárového neba.

V nadhlavníku sa nám bude ukazovať aténsky kráľ Erichthonius. Považovali ho za vynálezcu dvojkolesového dostihového voza, aký dodnes vídavame na konských dostihoch. Gréci tento druh športu veľmi obľúbovali a práve preto sa Erichthonius dostal medzi súhvezdia pod menom POVOZNÍK — AURIGA. Zobrazovaný býva s kozou na chrbte a s konskou uzdou a bičom v ľavej ruke, ako uteká oblohou. Oná koza je Amalthea, ktorej mliekom bol odchovaný sám Zeus. Vedľa (smerom na západ) je veľký grécky hrdina Perzeus. Bol to Diov syn a kde sa len zjavil, odvšadiaľ sa šírila jeho sláva. Jeho okrídlené sandále mu umožňovali všade byť a všetko vidieť. Len tak mohol zbadať ku skalnému morskému bralu prikovanú krásnu Andromedu a len tak sa mohol stať jej osloboditeľom. Preto sa dostal na nebo ako súhvezdie PERZEUS — PERSEUS. Pod Povozníkom a Perzeom nájdeme býka. Nevedno, či je to onen býk, na ktorého sa premenil Zeus, keď uniesol krásnu dcéru kráľa Agenora, alebo je to hádam tá krava, na ktorú Zeus premenil svoju milenku Io? Môže to však byť aj onen divý býk, ktorého Prometheus zapriahol do jarma, aby sa doň nemuseli priahať ľudia, ako to bývalo vtedy zvykom. Zaiste už viete, že ide o súhvezdie BÝKA — TAURUS.

Na **východnej oblohe** uvidíme súhvezdie BLÍŽENCI — GEMINY s význačnými hviezdami Kastor a Pollux. Títo bratia Dioskurovia (Kuroi = synovia, Dios = Zeus) sa mali tak radi, že Polydeukes (Pollux) sa radšej vzdáva svojej božskej nesmrteľnosti a volí byť po smrti jeden deň na nebi a druhý v ríši zomretých, len aby bol stále s milovaným bratom Kastorom. Opodiaľ smerom na východ je onen rak, ktorého rozšliapal Herkules, keď ho štípal do nôh počas boja s Lernajskou hydrou. Héra, ktorá nenávidela Herkula, preniesla raka — svojho pomocníka

proti Herkulovi na nebo. Odvtedy máme súhvezdie RAKA — CANCER. Ďalej na východ je lev. Bude to asi ten, ktorého zabil Herkules, pretože pustošil polia i ľudí mesta Nemea. Zeus tohto leva preniesol na oblohu ako súhvezdie LEVA — LEO. Celkom na východe oblohy kraľuje bohyňa spravodlivosti, súdnictva, pravdy a nepriateľka klamu. Volali ju Dike a prisúdili jej súhvezdie PANNA — VIRGO. Sama vraj opustila zem, keď ľudia prestali byť k sebe ľuďmi, keď človek sa stal človeku „vlkom". Nevedela sa vraj na takéto skazené mravy dívať.

Južnú oblohu ožaruje ORIÓN — ORIONIS. Bol to vynikajúci lovec, z ktorého mala strach aj sama bohyňa lovu Artemis. Poslala preto naň šťúra, aby ho uštipol a usmrtil. Mier medzi Oriónom a šťúrom nenastal ani na oblohe, lebo keď jedno súhvezdie vychádza, druhé práve zapadá. K nohám Oriona sa dostal aj jeho verný pes, aby ho sprevádzal na jeho nekonečnej púti. Pridelili mu súhvezdie VEĽKÝ PES — CANIS MAIOR. Iná báj však hovorí o suke Maire, ktorá objavidla hrob svojho pána Ikara, na celkom neznámom mieste. Zásluhou Dionýza sa vraj dostal na oblohu aj Ikaros ako Povozník, Erigona, dcéra Ikarova ako Panna a suka Maira ako súhvezdie Veľkého psa. Opodiaľ je malý pes z družiny Oriónovej a tomu pridelili zase súhvezdie MALÉHO PSA — CANIS MINOR.

Západnú oblohu ožaruje okrídlený kôň veľkého gréckeho hrdinu Bellerofonta. Veľa hrdinských činov vykonal pomocou tohto lietajúceho koňa, ale nakoniec spyšnel a prirovnával sa k olympským bohom. Zeus zoslal na koňa takú zúrivosť, že ho Bellerofont nezvládol a spadol na zem z veľkej výšky. Kôň sa vrátil na oblohu, odkiaľ žiari v podobe súhvezdia PEGAS — PEGASSUS a Bellerofont sa dlho potuloval po zemi ako blázon. Blízko Pegasa je malé súhvezdie KONÍK — EQUULEUS. Je to onen koník, ktorého dostal do daru Kastor od svojho otca Dia. Južne od Pegasa sú súhvezdia Ryby a Veľryba. Na súhvezdie rýb sa vzťahuje báj o zachránení egyptskej bohyne Isis obrovskou rybou, ktorej pridelili súhvezdie JUŽNÁ RYBA — PISCIS AUSTRINUS. Ryby v súhvezdí RÝB — PISCIS majú byť jej mláďatá. Veľryba je zas onen netvor, ktorého poslal boh morí Poseidon, aby spustošil Kefeovu ríšu. Po jej zabití Perzeom sa netvor dostal na oblohu ako súhvezdie VEĽRYBA — CETUS. Na východ od Pegasa je súhvezdie ANDROMEDY — ANDROMEDA a BARANA — ARIES. Andromeda bola dcérou etiópskeho kráľa Kefea. Za oslobodenie krajiny od pustošenia morskou obludou mala byť obetovaná. I prikovali ju k morskému bralu, ale Perzeus ju oslobodil vo chvíli, keď prichádzala morská príšera. Pri súhvezdí Barana ide o barana so zlatým rúnom. Poslala ho bývalá tébska kráľovná, bohyňa oblakov Nefele, aby zachránila svoje deti Frixa a Hellu pred zlou macochou. Deti si sadli na barana a leteli do dalekej krajiny Kolchidy, až hen pod zasnežený Kaukaz. Žiaľ, doletel len Frixos, lebo Hella spadla do mora a utopila sa.

Na **severnej oblohe** slabo žiari súhvezdie KEFEUS — CEPHEUS. Bol to etiópsky kráľ, ktorého manželka Kasiopeja privolala na krajinu veľké nešťastie. Bola pyšná na svoju krásu, a tým urazila dcéry morského veštca Nerea. Jeho dcéry Nereidy poslali na krajinu morskú obludu, ktorá mala prestať s pustošením len vtedy, ak jej Kefeus obetuje svoju jedinú dcéru. Aj tak sa stalo, ale nakoniec všetko dobre dopadlo. Dcéra neumrela a príšeru zabil Perzeus. Severozápadné nebo krášli LABUŤ — CYGNUS. Je to vraj tá labuť, na ktorú sa premenil Zeus, aby sa ľahšie zmocnil krásnej Ledy. Leda bola manželkou spartského kráľa. Raz na prechádzke kráľovskou záhradou uvidela sadnúť na hladinu jazera krásnu snehobielu labuť, ktorú prenasledoval statný orol. Chcel ju chytiť, ale Leda mu v tom zabránila. Len čo zovrela labuť do svojho náručia, premenila sa na najvyššieho boha Dia. Severnejšie je zas Orfeova lýra. Vyrobil ju vraj z korytnačiny (iná báj hovorí o zlate) sám boh Hermes a daroval ju Apolónovi. Apolón zas Orfeovi, najslávnejšiemu speváko vi starého Grécka. Po jeho smrti sa lýra dostala na oblohu ako súhvezdie LÝRA — LYRA. Súhvezdie MALÉHO MEDVEĎA — URSA MINOR predstavuje vládcu Arkádie Arkasa, ktorého premenil Zeus na medveďa vo chvíli, keď chcel zastreliť statnú medvedicu. Bola to jeho matka, bývalá Diova milenka, ktorú Héra premenila na medvedicu. Tak zabránil Zeus matkovražde a zachránil svoju bývalú milenku. VEĽKÁ MEDVEDICA — URSA MAIOR je teda krásna Kalisto, ktorá sa po tomto príbehu ešte dlho potulovala spolu so svojím synom po horách. No a konečne je tam drak, obopínajúci Malého medveďa. Je to onen strážca zlatého stromu v záhradách Hesperíd, ktorého zabil Herkules. Héra ho po smrti ustanovila na nebi ako strážcu siedmich volov (sedem hviezd Veľkej medvedice) a severného pólu.

Je len samozrejmé, že niekoľkými vetami sa nedá vystihnúť celá podstata bájí. Našou snahou však zostane, aby sme našli spôsob, ako zverejniť v plnom znení toto pútavé čítanie pre vás — najmladších astronómov.

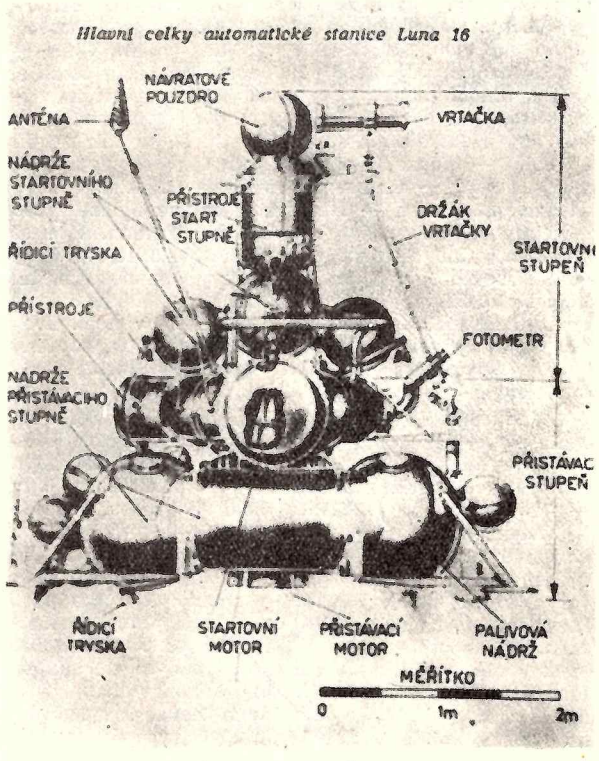


Schéma hlavných častí automatickej stanice Luna 16.
Foto: P + K, P. Lála

Oblastný seminár o slnečnej sústave

V dňoch 8. až 11. októbra 1970 usporiadala Oblastná hvezdáreň v Hlohovci v spolupráci so Slovenskou ústrednou hvezdárňou v Hurbanove oblastný seminár o slnečnej sústave pre vedúcich astronomických krúžkov v Západoslovenskom kraji.

Seminár sa konal vo veľmi peknom a svojráznom prostredí inoveckého pohoria, v areáli rekreačného strediska Slovakofarmy na Bezovci. Bezovec je známe miesto, najmä vo svete astronómov — amatérov, pretože v minulosti práve tu sa konali celoštátne expedície na pozorovanie meteorov. I teraz bolo počasie veľmi žičlivé. Jasné, pomerne veľmi teplé slnečné dni boli spestrené prekrásnou hrou farieb jesennej prírody. A tak účastníci seminára okrem prednášok a pozorovaní, mohli si poprezerať vrcholce a doliny Bezovca.

Program bol pripravený tak, že dopoludnia boli prednesené tri prednášky a podvečer jedna. To preto, aby popoludní bolo dostatok času na osobné záujmy a besedy. Skupina záujemcov s Dr. Elemírom Cserem botanizovala v jesennej vegetácii, iná skupina s Ivanom Molnárom sa vážne zaujímala o zvláštne zloženie a štruktúru bezoveckých kameňov, iní besedovali o živote v astronomickom krúžku.

Na seminári bolo prítomných 36 účastníkov, ktorí si vypočuli prednášky na tieto témy:

1. **E. Miko: Maximilián Hell, jeho život a dielo**
2. **Dr. Š. Kupča: Astronómia a vedecký svetonázor**
3. **Dr. E. Csere: Jupiter a jeho mesiace**
4. **RNDr. J. Chrapan: Neutrína vo vesmíre**
5. **RNDr. J. Chrapan: Určovanie veku hornín**
6. **P. Hazucha; prom. fyzik: Jadrové procesy vo vnútri Slnka a hviezd**
7. **I. Molnár, prom. fyzik: Zákryty a zatmenia**
8. **Ľ. Balogh: Planéta Mars a možnosti života na nej**
9. **Ľ. Balogh: Hypotézy o vzniku slnečnej sústavy**
10. **Dr. E. Csere: Práca v astronomických krúžkoch.**

Na záver seminára, takmer celé dopoludnie, bola plodná diskusia o práci v astronomických krúžkoch, a organizácii Slovenského zväzu astronómov — amatérov a o rozličných aktuálnych astronomických problémoch.

Seminár splnil úlohu nielen z odbornej a spoločenskej stránky, ale podnietil pracovníkov v amatérskej astronómii do ďalšej, nezištnej, popularizačnej činnosti. — OH cha —

Účastníci oblastného seminára, konaného v dňoch 8.—11. októbra 1970 na Bezovci. Foto: P. Hazucha

Seminár o rádioastronómii

V dňoch 7. až 8. novembra 1970 uskutočnil sa v Úpiciach II. celoštátny seminár o rádioastronómii. Účelom tohoto seminára bolo, oboznámiť astronómov — amatérov a pracovníkov hvezdární s novými výsledkami v tomto vednom odbore.

Prvý deň si záujemci vypočuli tri prednášky. Prvú predniesodl RNDr. Jozef Olmr z Astronomického ústavu Ondřejov na tému: „Rádiové galaxie", druhú Ing. Anton Tlamicha CSc., z Astronomického ústavu Ondřejov na tému: „Meranie na milimetrových vlnách" a tretiu záverečnú RNDr. Ladislav Křivský CSc., z Astronomického ústavu Ondřejov na tému: „Nové výsledky získané slnečnou rádioheliografiou".

Druhý deň účastníci seminára prezreli malú výstavku o práci a výsledkoch dosiahnutých na hvezdárni a zároveň navštívili objekty hvezdárne.

Riaditeľ hvezdárne v Úpiciach, Vladimír Mlejnek, na záver si pobesedoval s účastníkmi seminára o práci a možnostiach v rádioastronómii.

V mene účastníkov ďakujem pracovníkom hvezdárne a všetkým prednášateľom za veľmi hodnotný seminár. TEODOR PINTÉR

Pre nás to bola významná udalosť

Udalosť, ktorá sa odohrala 9. mája minulého roku, bola významná nielen pre profesionálnych, ale i amatérskych astronómov. Bol to prechod planéty Merkúr cez slnečný kotúč. Takýto prechod sa uskutočnil naposledy pred trinástimi rokmi a ďalší bude u nás pozorovateľný až 10. novembra 1973. Preto sme aj my, študenti gymnázia a členovia astronomického krúžku pri Dome kultúry v Považskej Bystrici netrpezlivo čakali tento deň.

Prácu sme mali zadelenú na čas od 6.00 do 13.30 hodiny, pretože vtedy Merkúr mal prechádzať cez slnečný kotúč. Všetci sme boli zvedaví na to, ako sa nám naša prvá odborná práca podarí, ale i na to, aké bude počasie. Veď práve od neho závisel úspech a dobrý výsledok.

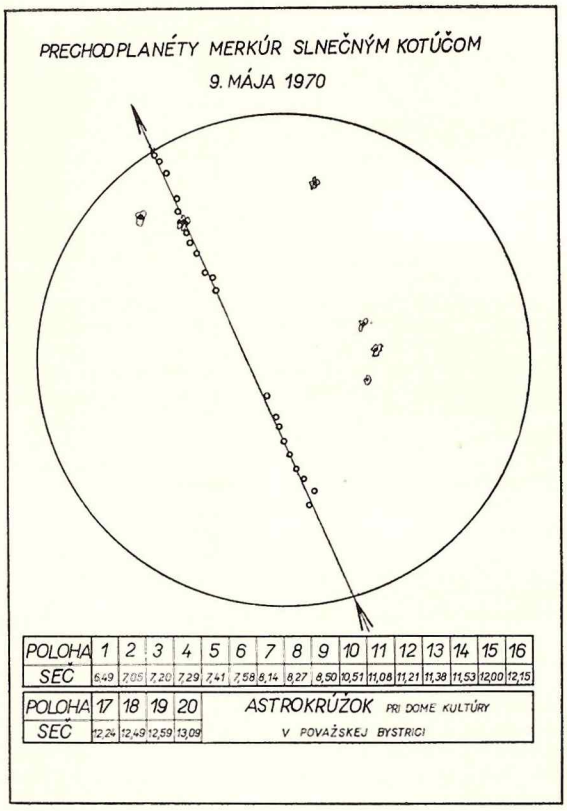
Veľmi nás potešilo, že bolo jasné a slnečné ráno. Vybrali sme sa na pozorovateľňu, ktorú máme umiestnenú na novom internáte. Pod vedením profesora Juraja Bardyho sme začali pozorovanie. Všetky podrobnosti týkajúce sa našej práce nám boli predtým dopodrobna vysvetlené.

Vonkajší dotyk Merkúra so slnečným kotúčom sme nemohli zaznamenať, lebo práve vtedy bolo zamračené. O chvíľu sa však vyjasnilo a tak sme mohli zaznačiť prvú polohu planéty.

Nielen nám, študentom gymnázia bolo umožnené pozorovanie. Pre širokú verejnosť boli umiestnené pred domom kultúry dva ďalekohľady, pri ktorých mali službu starší členovia krúžku — maturanti SVŠ. Záujem o túto akciu bol veľký a prechod

Merkúra sledovalo niekoľko desiatok ľudí. My, ktorí sme boli na pozorovateľni, pozorovanie sme skončili popoludní o 13,15 hodine. Medzitým nás počasie trocha hnevalo, lebo takmer celé dve hodiny bolo zamračené, a tak časť dráhy nebolo možno zaznačiť. Výsledok merania nás aj tak potešil, lebo sme mali možnosť zaznamenať 21 polôh s presným udaním času. S radosťou sme konštatovali, že naša práca je pomerne vzácna. Dozvedeli sme sa totiž, že na mnohých miestach v našej republike bolo po celý čas zamračené, a preto tento úkaz nemohol byť všade pozorovateľný.

Členovia astronomického krúžku pri DK v Považskej Bystrici



Počítajte s NAMI

RUBRIKU VEDIE DR. ELEMÍR CSERE

Úloha č. 4.

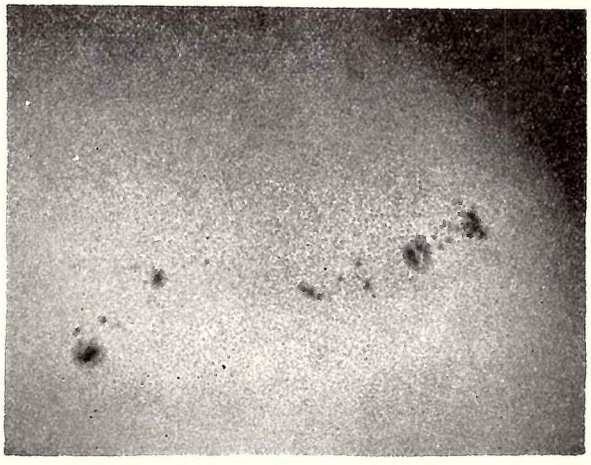
Pri efemeridách Slnka nájdeme v Hvezdárskej ročenke na roky 1970 a 1971 (a v ďalších hvezdárskych almanachoch) v kapitole a) Slnko, b) Slnko a Zem aj hodnoty zostavené v pripojenej tabuľke (pre 0 hodín efemeridového času)
Určte pomocou týchto údajov, v ktorý deň je Zem v perihéliu a v ktorý deň je v aféliu. Aká je vzdialenosť Slnka od Zeme v tieto dni? Aký je stredný zdanlivý polomer Slnka? Nájdite v ročenke (alebo určte približne z uvedených údajov), v ktoré dni vzdialenosť Slnka od Zeme zodpovedá astronomickej jednotke! Vypočítajte skutočný polomer Slnka, ak poznáte jeho vzdialenosť od Zeme (stredná vzdialenosť Zem — Slnko je astronomická jednotka a = 149,504 . 200 km).
Riešenie úlohy zašlite do redakcie časopisu pri Slovenskej ústrednej hvezdárni v Hurbanove alebo priamo na Oblastnú hvezdáreň v Hlohovci. Najlepších riešiteľov odmeníme.

Veľké škvrny na Slnku

v júni a v júli 1970

Slnečná činnosť bola aj v týchto dvoch letných mesiacoch vysoká. Týka sa to predovšetkým slnečných škvŕn. Mnohé z nich dosiahli takú veľkosť, že sa dali bez ťažkostí vidieť aj bez ďalekohľadu. Niektoré najzaujímavejšie skupiny škvŕn sú na pripojených štyroch fotografiách. Prvé dva obrázky sú z 13. a 15. júna 1970. Možno na nich porovnať zmeny v štruktúre škvŕn v relatívne krátkom čase. Prvá skupina v smere slnečnej rotácie sa vyzna-

Deň	mesiac	rok	rektazcenzia			deklinácia			eklipt. dĺžka		zdanlivý polomer	
			h	m	s	°	′	″	°	′	′	″
20.	12.	1970	17	49	53,8	—23	25	29	267	40	16	17,0
25.	12.	1970	18	12	06,1	—23	24	57	272	46	16	17,3
30.	12.	1970	18	34	17,3	—23	12	39	277	52	16	17,5
4.	1.	1971	18	56	22,5	—22	48	44	282	58	16	17,5
9.	1.	1971	19	18	17,7	—22	13	31	288	04	16	17,5
14.	1.	1971	19	39	59,6	—21	27	25	293	10	16	17,3
19.	1.	1971	20	01	25,9	—20	30	59	298	15	16	16,9
19.	6.	1971	05	47	17,0	+23	24	45	087	05	15	45,9
24.	6.	1971	06	08	05,4	+23	25	54	091	51	15	45,6
29.	6.	1971	06	28	51,7	+23	16	43	096	37	15	45,4
4.	7.	1971	06	49	32,8	+22	57	21	101	23	15	45,4
9.	7.	1971	07	10	06,0	+22	28	00	106	09	15	45,4
14.	7.	1971	07	30	29,5	+21	48	58	110	55	15	45,5
19.	7.	1971	07	50	41,5	+21	00	35	115	41	15	45,8



Obr. č. 1: **Slnečné škvrny 13. júna 1970, exp. 1/50 sek., o 9,05 hod. SEČ.** Foto: M. Dujnič

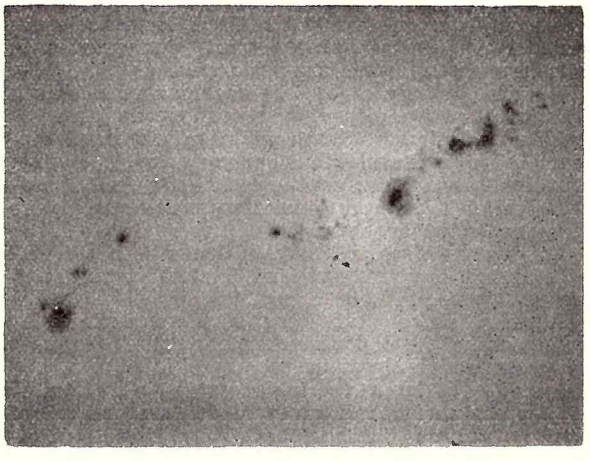
čovala veľkou okrúhlou vedúcou škvrnou, ktorá iba trošku zmenšená „dožívala" aj pri nasledujúcej rotácii Slnka v júli. V čase, keď bola na vrchole vývoja, bol jej priemer približne tri razy väčší, než je priemer Zeme.

Druhá skupina prechádzala cez centrálny slnečný meridián 16. júna. Bola veľmi členitá a obidve hlavné škvrny, predná aj zadná, rýchlo menili svoj tvar. Vari najzreteľnejšie to bolo pri prednej škvrne. Ešte 13. júna bola premostená, ale už o deň neskoršie sa spojili najprv penumbry a 15. júna aj tmavé jadrá. Dĺžka celej skupiny v jej najlepších dňoch bola okolo 240 000 kilometrov.

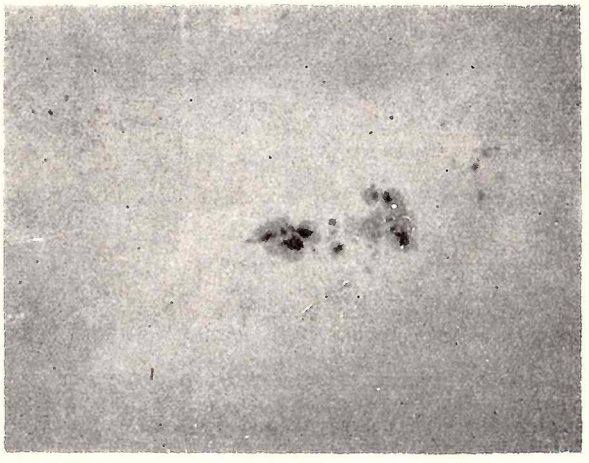
Z júlových skupín bola najkrajšia skupina prechádzajúca meridiánom 24. júla. Na obrázku 3 ju vidíme ako vyzerala deň predtým. Prekrásne členenie dávalo tušiť, že ju sprevádzajú všetky úkazy, aké sme zvyknutí sledovať v maxime slnečnej činnosti špeciálnymi prístrojmi. V zemskej atmosfére sa prejavila vo večerných hodinách 24. júla fadingom na vysielačoch, pracujúcich na krátkych vlnách. Pátral som aj po eventuálnej polárnej žiare, ale pozorovanie rušil takmer splnový Mesiac. Vysoký počet škvŕn sa udržal až do konca júla a dokumentuje to štvrtý záber zachycujúci oblasti blízko centrálnej slnečnej zóny 27. júla.

Všetky zábery som získal v Spišskej Novej Vsi pomocou amatérsky vyrobeného ďalekohľadu s priemerom 70 mm, s ohniskovou dĺžkou 1 meter. Obrázky sú zväčšené z fotodosiek ORWO DU — 3, formátu 9 X 12 cm. Priemer Slnka je na negatívoch 55 cm. Na snímkach zreteľne vidieť aj granuláciu. Zvlášť prvá snímka je zaujímavá tým, že sa zdá, ako by nebola exponovaná v integrálnom svetle. Dosah podobných málocitlivých fotodosiek, veľmi strmo pracujúcich, je niekedy udivujúci. Niekedy sa pri pokojnom ovzduší podarí urobiť aj v spojitom svetle obrázok slnečného povrchu s granuláciou a flokulovou štruktúrou fotosféry, ktorý pripomína zábery získané filtrom, prepúšťajúcim slnečné lúče len v úzkej oblasti blízko nejakej význačnej čiary slnečného spektra, napr.: H — alfa atď.

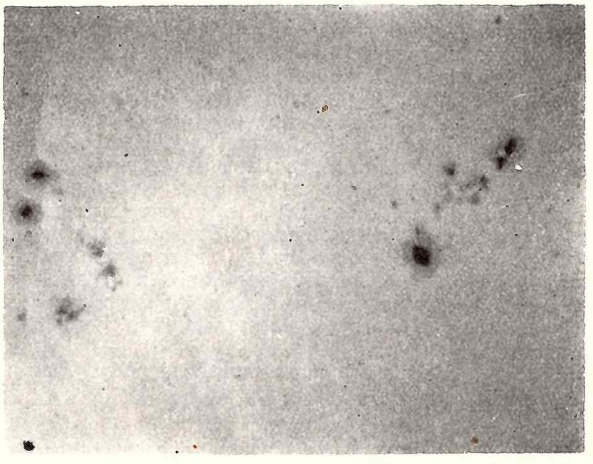
Marián Dujnič



Obr. č. 2: **Slnečné škvrny 15. júna 1970, exp. 1/50 sek., o 9,07 hod. SEČ.** Foto: M. Dujnič



Obr. č. 3: **Slnečné škvrny 23. júla 1970, exp. 1/80 sek., o 10,54 hod. SEČ.** Foto: M. Dujnič



Obr. č. 4: **Slnečné škvrny 27. júla 1970, exp. 1/70 sek., o 12,00 hod. SEČ.** Foto: M. Dujnič

Mesačné kamene hovoria

ALEXANDER BAZILEVSKIJ

Veda o Mesiaci urobila ďalší krok vpred. Sovietski vedci získali nové poznatky o zložení a vlastnostiach mesačnej pôdy, ktoré priniesol na Zem kozmický aparát „Luna — 16". Cieľom týchto výskumov je získanie informácií o prírodných podmienkach Mesiaca a slnečnej sústavy. Prečo je človeku potrebné poznať Mesiac, Mars, Venušu a iné nebeské telesá? My sme ľudia — obyvatelia planéty Zeme a naša

minulosť, prítomnosť a do značnej miery aj budúcnosť, sú zviazané s touto planétou. Preto pozorovanie iných kozmických telies robíme v záujme poznania Zeme.

Procesy tvorenia a evolúcie Zeme vyvolávajú v nás osobitný záujem. Ako sa utvorila atmosféra a hydrosféra, bez ktorých by nebolo možné zrodenie života na našej planéte? Čo spôsobilo utvorenie žulovej platformy súše a čadičového dna oceánov? Čo je hybnou silou vulkanických procesov? Hľadanie odpovedí nás vedie k raným etapám formovania Zeme. No o tom ostalo na planéte veľmi málo svedectiev. Geologické epochy zotreli skoro všetky stopy javov ranej histórie. Tieto stopy treba hľadať na Mesiaci.

Náš prirodzený satelit predstavuje pomerne neveľké kozmické teleso. V raných etapách jeho evolúcie bola intenzívnosť geologických (selenologických) procesov, ako sa zdá, rovnaká so zemskou, no za posledných 3—3,5 miliardy rokov sa zrejme prudko znížila. Neprítomnosť atmosféry na Mesiaci umožnila zachovať najstaršie útvary v povrchových vrstvách tohoto nebeského telesa prakticky v pôvodnej podobe. Sledujúc vzorky mesačného základu, získavame hodnoverné poznatky o týchto starých formáciách. Vzorka pôdy, dopravená „Lunou 16", ako aj vzorky získané letmi „Apolla 11 a 12" pochádzajú z oblasti „morského typu". More hojnosti, v ktorom pristál sovietsky kozmický aparát „Luna 16", predstavuje oválnu formu roviny s priemerom okolo 600 km.

V histórii formovania povrchových vrstiev mesačných „morí" možno rozlíšiť dve etapy: Tvorenie širokých lávových prikrývok pod vplyvom vnútorných (endogénnych) procesov a prepracovanie vrchnej časti týchto stuhnutých láv pôsobením vonkajších (ekzogénnych) faktorov. Odrazom prvej etapy je zostava a štruktúra úlomkov kryštalických odrôd a minerálov, ktorá sa stáva zložkou mesačnej pôdy. Výsledkom druhej etapy sú stopy drobenia a rýchleho tavenia zvláštnych prvkov mesačného základu.

Správy o zložení a stave endogénnych komponentov vo vzorke dopravenej Lunou 16 vzbudzujú ohromný záujem. Najsenzačnejším faktom sa stala príbuznosť preskúmaných úlomkov mesačných odrôd s obyčajnými zemskými odrodami typu čadiča. Obohatenie mesačných odrôd o titan a iné prvky, tvoriace rýchlo taviteľné formácie, ako zirkón, hafnium a niektoré iné, ako sa zdá, je miestnym zjavom a neodráža globálne zvláštnosti štruktúry Mesiaca. V tejto súvislosti možno badať, že nedávno vyslovený predpoklad o formovaní Mesiaca z veľmi horúcej časti protoplanetárneho oblaku v porovnaní s tou časťou, z ktorej sa formovala Zem, je zatiaľ predčasný.

Získané výsledky výskumu mesačnej pôdy poukazujú na značnú podobnosť v štruktúre a charaktere niektorých endogénnych magmatických procesov na Zemi a Mesiaci. Teraz môžeme opodstatnene tvrdiť, že diferenciácia silikátových obalov nebeských telies podľa chemickej štruktúry je spätá predovšetkým s javmi vyplavenia čadičovej magmy z prvotnej hmoty blízkej chondritom.

Čadičový vulkanizmus je pravdepodobne nevyhnutnou podmienkou diferenciácie planetárnych telies tzv. zemského typu. Súdiac podľa výsledkov výskumu mesačných vzoriek, vyplavenie čadičovej magmy sa začína v raných etapách formovania planetárnych telies a môže prebiehať už pri dosiahnutí pomerne neveľkej masy nebeského telesa, keď sú podmienky na povrchu planéty ešte veľmi ďaleké od súčasných zemských podmienok.

Praktický nedostatok nestálych vodných alebo uhličitých zlúčenín stavia pred vedcov otázku, akú úlohu hrali prchavé komponenty v procese formovania mesačnej čadičovej magmy.

Keď sa podarí potvrdiť „suchý", bezvodný charakter mesačnej magmy, môže to viesť k zrevidovaniu súčasných predstáv o procesoch tvorenia atmosféry na Zemi.

Tie vedomosti, ktorými vedci disponujú v súčasnom momente, nedovoľujú jednoznačne riešiť túto otázku.

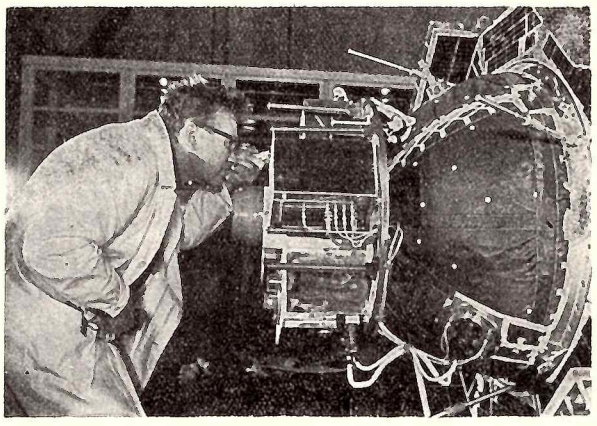
Prieskum mesačnej pôdy svedčí o intenzívnosti dôrazných účinkov na povrch Mesiaca. To sa prejavuje v procesoch drobenia úlomkov odrôd a minerálnych zŕn, v zmene optických vlastností minerálov a v javoch lokálneho vyplavenia. V mesačných vzorkách sa nepodarilo odhaliť nijaké stopy procesov, analogických veternej alebo vodnej erózii. Takým spôsobom prebieha druhá etapa formovania povrchovej vrstvy „mesačných morí" pod prevažným účinkom meteorického bombardovania.

V súčasnosti veľká časť selenológov prichádza k jednotnej mienke o meteorickom pôvode plytkých mesačných kráterov. Spory medzi prívržencami meteorickej a vulkanotektonickej hypotézy o tvorení kráterov patria teraz v základe len k otázkam tvorenia veľkých kráterov s priemerom niekoľko desiatok a stoviek kilometrov.

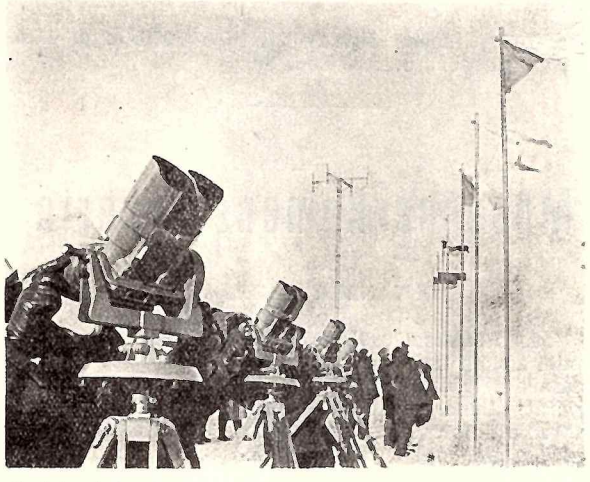
Analýza zvláštností povrchového reliéfu v okolí veľkých kráterov poukazuje na dôležitú úlohu explozívnych procesov.

Jednako, akého charakteru sú tieto explózie — vulkanického alebo dôrazne meteorického — dosiaľ nie je hodnoverne zistené.

Výsledky výskumu vzoriek mesačnej pôdy ukazujú, že podstata produktov, typických pre vulkanické explózie, takzvané vulkanické popoly, dosiaľ nie je odhalená. To je nepriamym argumentom v prospech meteorickej hypotézy. Konečné riešenie tejto otázky sa dosiahne pri ďalších výskumoch. — APN —



Previerka prístrojov družice Interkozmos I pred spojením s nosnou raketou. Dr. Valníček kontroluje prístroje československej výroby.
Foto: L. Polikašin, APN



Vedci sledujú let „Interkozmosu 2". Foto: APN

Radíme astronomickým krúžkom

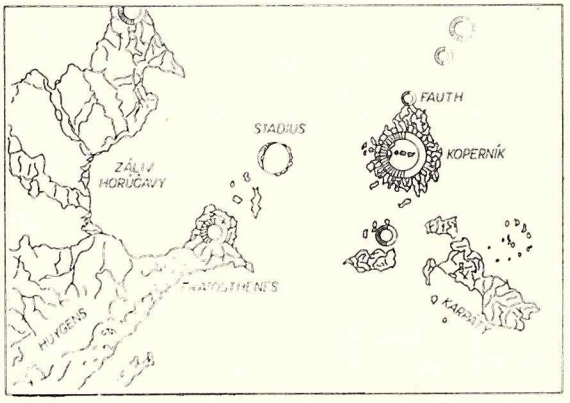
Názorné pomôcky v astronómii

Model Mesiaca s južnou oblohou

Dr. ELEMÍR CSERE

Prvý človek už pristál na Mesiaci. To nás všetkých veľmi vzrušilo. Ba vieme, že túto svoju legendárnu exkurziu už aj opakoval. Takmer každý z nás strávil niekoľko hodín pri televíznom prijímači a kochal sa v mimoriadnej, ba možno povedať v historickej udalosti. Pretože Mesiac v tej dobe bol v prvej štvrti, mohli sme ho v tieto dni pozorovať na večernej oblohe. Mnohí nadšení pozorovatelia niekedy odskočili od televízora a pozreli na strieborne sa ligotajúci Mesiac, či azda neuvidia na ňom kozmonautov, ktorých majú na dosah ruky na televíznej obrazovke. Pravda, voľným okom, ani veľkým ďalekohľadom, ba ani najväčším ďalekohľadom by sme ich nemohli vidieť, predsa človek by v túto chvíľu rád čo najhmatateľnejšie poznal Mesiac.

Predovšetkým každý z nás by rád videl tú skutočnú, tú pravú podobu Mesiaca. Rád by poznal farbu a štruktúru jeho povrchu. Pravda, veľká vzdialenosť nám tieto úkazy rozptyľuje, takže zo Zeme ich nemôžeme pozorovať. Veľký fyzik minulého storočia Tyndall prehlásil: „Aj keby bol Mesiac potiahnutý najčiernejším sametom, videli by sme ho na oblohe ako strieborné zrkadlo, ktoré odráža slnečné lúče". V skutočnosti povrch Mesiaca sa podobá vyvretým horninám, takej mŕtvej krajine, ktorá sa vyskytuje okolo sopiek po veľkej katastrófe. Aj farba hornín bola dávno známa. Prezradili nám to lúče Mesiaca. Ich strieborný závoj je možné poodhrnúť pomocou polarizačných filtrov. Vieme, že Mesiac odráža slnečné svetlo, a vieme aj to, že každé odrazené svetlo je aspoň čiastočne polarizované. Stupeň a spôsob polarizácie — to sú veličiny, ktoré môžeme merať — sú závislé práve od povrchových vlastností mesačného prachu a mesačných hornín.



Obr. č. 1.

Práve na základe týchto poznatkov bolo možné už pred príchodom prvých ľudí na Mesiac určiť farbu a štruktúru jeho povrchu. Poznáme mnohé farebné obrazy povrchu Mesiaca, vcelku sa tieto obrazy zhodujú s prvými farebnými snímkami astronautov. Štruktúru povrchu Mesiaca poznáme jednak z mesačných máp, jednak z fotografií mesačných sond typu LUNA, RANGER a SURVEYOR.

Na základe týchto poznatkov sme zhotovili model mesačného povrchu, tak ako ho vidíme na obr. č. 2. Jeho rozmery sú: 55 cm × 40 cm, spolu 2200 cm². Znázornená je krajina okolo kráteru Koperník (vpravo uprostred) s časťou pohoria Apeniny, so zálivom Horúčavy, v popredí je predhorie Karpát. Na reliéfe sú ešte vyznačené krátery Stadius a Eratosthenes a severne od Koperníka malý kráter Fauth.

Podarilo sa nám dosť verne zobraziť povrch Mesiaca a jeho zafarbenie, aj keď pomôcka bola zhotovená pred trinástimi rokmi — vcelku zodpovedá farebným odtieňom, ktoré vidíme na fotografiách kozmonautov. Vernosť zobrazenia sme dosiahli zvláštnou metódou zhotovenia modelu. Na hrubú preglejku (ktorú sme použili preto, aby sa základná plocha neprehýbala od vlhkosti, s ktorou sa pri modelovaní pracuje) sme epidiaskopom premietli príslušnú mesačnú krajinu a tú sme si nakreslili na preglejku. Potom sme na preglejku klincami pripevnili kus hrubej vrecoviny, aby sádra dobre držala. Klince sme však nepribíjali na ľubovoľné miesta, ale vytvorili sme z nich okraje kráterov a vyznačili sme pomocou nich jednotlivé dôležité útvary. Pritom sme tým, že sme niektoré klince zapustili hlbšie alebo menej hlboko, vytvorili vlastne aj hrubý reliéf krajiny. Potom sme modelovali už len sádrou. Pri modelovaní nám veľmi

dobre pomáhalo rozmiestnenie a výška klincov. Pravda, výšku svahu kráterov a pohorí sme silne predimenzovali, ako je to zvykom pri plastických mapách.

Druhou časťou pomôcky je jej zadná stena. Na nej sme vytvorili pohľad na južnú oblohu, ako ju vidíme z našej Zeme, priamo z nášho stanovišťa na 48,5° severnej zemepisnej šírky.

Pohľad na oblohu zo Zeme a Mesiaca je celkom podobný. Zadná stena pomôcky je z tmavomodrého kartónu. Hviezdy sú znázornené tak, že podľa ich veľkosti sú do kartónu vyrezané kruhové otvory zodpovedajúce polohe a jasnosti hviezd, za kartónom je položený bledožltý list, ktorý znázorňuje hviezdy. Spojnice hviezd sú urobené priamo na modrom kartóne bielou ceruzkou.

Na zadnej stene pomôcky je spolu dvanásť kartónov uložených za sebou, na ktorých je zakreslená obloha, ako ju vidíme zo Zeme a teda aj z Mesiaca okolo 21. hodiny uprostred jednotlivých mesiacov, to znamená okolo 15. januára, februára, marca atď. Jednotlivé obrazy sa mesačne vymieňajú. Zo zadu sa k nim prikladá už spomenutý žltý list, ktorý máme len v jednom exemplári.

Mapa oblohy je zostavená tak, že vľavo dole je východ, uprostred dole je juh a vpravo dole je západ. Uprostred navrchu je zenit. Mapa oblohy zodpovedá teda pohľadu na oblohu, ak sme obrátení čelom na juh a pozeráme sa na oblohu bez toho, žeby sme sa sami otočili. Otáčame len mierne hlavou doprava, doľava a k zenitu, teda pozorujeme práve polovicu nebeskej sféry.

Na oblohe ešte vidíme „svietiť" našu Zem, pravda vo zväčšenom podaní, aby vyjadrovala tú skutočnosť, že na mesačnej oblohe naša Zem svieti ako impozantné nebeské teleso. Zem sme zhotovili z polovice tenisovej loptičky. Je zavesená na takmer neviditeľnej šnúrke.

Aby sa zvýšil dojem oblohy, na stranách medzi prednou stenou, ktorá je z plexiskla, a zadnou stenou — oblohou, je zo zafarbeného hliníkového plechu vytvorená klenba. Na pravej hornej časti je ešte umiestnená žiarovka, ktorá má napodobňovať Slnko. Celá pomôcka je vložená do drevenej skrinky s rozmermi:

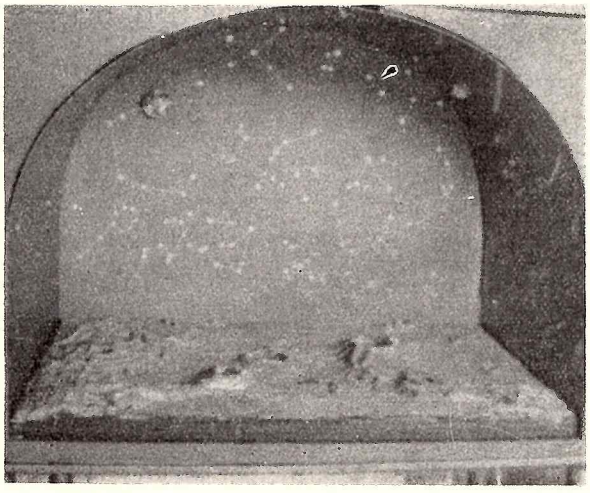
40 cm × 55 cm × 45 cm

Na boku skrinky je vypínač, ktorým sa zapína žiarovka na kovovom stojane.

Pomôcka spĺňa dve úlohy. Po prvé nám v zmenšenej miere takmer verne znázorňuje časť povrchu Mesiaca a tým dáva dobrú predstavu o tom, ako vyzerá Mesiac zblízka. Pomôcka dobre vystihuje to, že mesačná krajina je v podstate jednoduchá. Ďalej ukazuje, že aj keď je členitá, predsa sa na nej vyskytuje len málo druhov rozličných útvarov. Tieto útvary sú na reliéfe vybavené malými kartičkami s ich pomenovaním takým spôsobom, aby nerušili celkový obraz. Reliéf bol vytvorený citlivou rukou nášho spolupracovníka Jozefa ANTALA. Aj tvarove aj farebne vytvára veľmi pekný a verný celkový dojem.

Po druhé pomôcka učí poznávať súhvezdia tak, ako ich vidíme na oblohe, a to v každej ročnej dobe, ako vyzerajú jednotlivé súhvezdia, keď sú sklonené pri svojom východe, keď sú pri svojom vzpriamenom postavení — pri kulminácii a nakoniec, keď sa skláňajú pri západe.

Celkový pohľad na južnú oblohu, ako ju vidíme na pomôcke, ukazuje nám vzájomné zoskupenie súhvezdí. Pri tom pohľad je prirodzený, zodpovedajúci pohľadu na oblohu. Tým sa v podstate líši od pohľadu na hviezdnu mapu, ale aj od pohľadu na glóbus. Ba dokonca aj od bežných otáčavých máp sa líši tým, že nie je potrebné pomôcku otáčať nad hlavou. Pri našej pomôcke sa veľmi zvyšuje predstavivosť a uľahčuje sa hľadanie na mape. Dôležitá je aj tá skutočnosť, že kresba súhvezdí je len málo skreslená. Z týchto dôvodov sa pomôcka veľmi dobre hodí na zoznamovanie sa s hviezdnou oblohou a to ľahko a jednoducho.



Obr. č. 2.

Objavia desiatu planétu?

Zo štúdia porúch dráh Urána a Neptúna hmota planéty Pluto je 90 percent hmoty našej Zeme. Taktiež bolo zistené, že priemer tejto planéty je väčší než 2500 km, ale menší než 6800 km. (Rovníkový priemer Zeme je zaokrúhlene 12,7 tisíc km). Na základe týchto výpočtov prichádzame k zisteniu, že hustota planéty Pluto je najmenej desaťkrát väčšia ako hustota našej Zeme, čo je však veľmi nepravdepodobné.

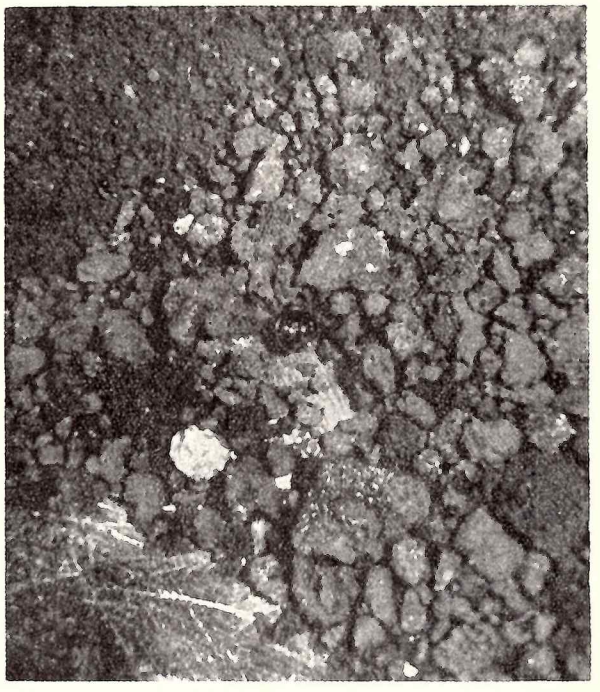
Rollan Kiladze, sovietsky vedec z astronomického observatória v Abastumani, sa na základe svojich výskumov dopracoval k zaujímavým výsledkom, k vzorcu, ktorý poukazuje na závislosť medzi hustotou, priemerom a časom pohybu planét okolo svojej osi. Pri použití tohto vzorca dospel k záveru, že planéta Pluto nemôže mať v nijakom prípade väčšiu hustotu ako naša Zem. V prípade, že je napríklad priemerná hustota Pluta 4 g cm^{-3} hustota, hmota Zeme je 5,52 g cm^{-3}, tak jej priemer je 5850 km, a na jej hmotu pripadá len 7 percent hmoty Zeme.

Podľa času spracovania výpočtov si v najbližšej budúcnosti budeme môcť vysvetliť, či vplyv na výkyvy dráhy Urána pochádza v plnej miere od gravitačného pôsobenia Pluta.

V prípade, že je hmota Pluta v skutočnosti taká malá, ako ju uvádza Kiladze podľa svojich výpočtov, a rušivé účinky, poruchy v dráhe Urána sú natoľko veľké, že by sa nedali vysvetliť gravitačným pôsobením Pluta, môžeme myslieť len na to, že na dráhe vzdialenejšej, ako je dráha planéty Pluto, obieha okolo nášho Slnka ešte jedna planéta.

Možno už v krátkom čase sa dopočujeme o objavení tejto doposiaľ neznámej, desiatej planéty.

(Journal of the British Astronomical Association)



Hrubozrnná časť spodnej vrstvy mesačnej horniny. V strede — vychladnutá sklenená kvapka prirodzeného vzniku. Foto: APN

Nový röntgenový ďalekohľad

Meranie kozmického žiarenia patrí medzi najťažšie astronomické úlohy, pretože spodné vrstvy atmosféry pohlcujú všetky röntgenové lúče prichádzajúce z vesmíru. Preto sa pozorovanie môže vykonávať len vo veľkých výškach pomocou umelých družíc, rakiet a balónov, vyzbrojených röntgenovými radarmi, ktoré sa môžu vzniesť až do výšky 30—40 kilometrov.

Na pozorovanie tohto žiarenia nie sú vhodné „bežné" optické prístroje, ako napríklad šošovkové a zrkadlové ďalekohľady. Z tohto dôvodu má veľkú perspektívu nový röntgenový ďalekohľad, ktorý vyvinulo laboratórium vedecko-výskumného ústavu Boeing.

„Šošovka" nového prístroja sa skladá z 19 koncentrických kovových prstencov. Každý prstenec je z vnútornej strany pokrytý tenkou vrstvou lítiumfluoridu. Táto vrstva zhromažďuje röntgenové žiarenie a odráža ho na malú plochu, ktorej veľkosť by sme mohli porovnať s veľkosťou poštovej známky. Na tejto ploche je umiestnený citlivý germániový prístroj. Toto zariadenie podľa intenzity prichádzajúcich röntgenových lúčov mení tieto impulzy na elektrické signály, ktoré sa zachytávajú na magnetofón, alebo pomocou rádia a potom sa vyhodnocujú.

Nový röntgenový ďalekohľad zachytáva tvrdé röntgenové žiarenie, ktoré sa šíri na vlnovej dĺžke v rozsahu od 0,69 Å do 0,125 Å. (Porovnanie: vlnová dĺžka svetla, ktoré zachytáva naše oko je v rozsahu od 4000 Å do 7500 Å.) Schopnosť hornej hranice citlivosti prístroja — k dlhším vlnám, je ovplyvňovaná množstvom röntgenového žiarenia, ktoré pohlcuje atmosferický obal Zeme. Nový prístroj majú vbudovať do balóna, ktorý sa má vzniesť do výšky 42 km. Tam ho automatické zariadenie nasmeruje na vyznačené body nebeskej oblohy, pričom veľmi presné kontrolné zariadenie udáva presnú polohu priestoru, z ktorého röntgenové žiarenie vychádza.

„Šošovka" na meranie kozmického žiarenia je už skonštruovaná. Podľa výsledkov meraní v laboratóriách sa za jej pomoci dajú zachytávať aj také slabé zdroje röntgenového žiarenia, ktorých intenzita sa rovná približne pol percentu röntgenového žiarenia hmloviny Raka.

(Sky and Telescope)
Spracoval: L. D.

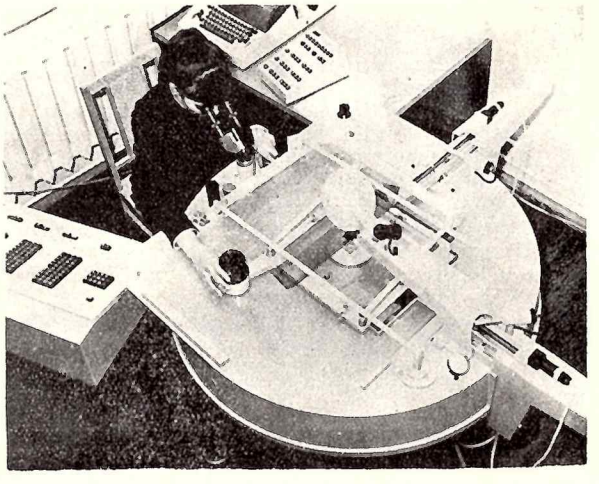
Vypočítali dráhu novej komety

Pracovníci Univerzitnej hvezdárne v Kyjeve K. Čurjumov a S. Gerasimenko pri pozorovaní už známej kométy Coma — Sola zistili na vyhotovených snímkach prítomnosť ešte jednej kométy, ktorá bola od nej vzdialená asi na dva stupne.

Preštudovali viac než sto vyhotovených fotografií a na mnohých z nich našli obraz tejto novej, náhodne objavenej kométy. Výsledky svojich pozorovaní zaslali do Astronomického ústavu v Leningrade, do Ústavu Sternberga v Moskve a do Medzinárodného astronomického centra v Cambridge v USA, kde ich objav i prijali.

Novú kométu pomenovali podľa mien jej objaviteľov „Čurjumov — Gerasimenko 1969h".

Dráhu novej kométy už vypočítali a na ďalších pozorovaniach sa zúčastnia všetky svetové hvezdárne. (Izvestija)



Teleskop v Zvenigorode. Prácu na špeciálnom počítacom zariadení vedie Nadežda Busarova.
Foto: Černov, APN

Teória, alebo skutočnosť

Vznik „maskonov" (mass concentrations — koncentrácia hmoty) v kruhových mesačných „moriach" vysvetľuje teória J. J. Gillvaryho. Gillvary pokladá „maskony" za sedimentálne uloženiny mesačných riek do kruhových morí. Najčastejšou námietkou proti tejto teórii bol nedostatok znakov, ktoré charakterizujú eróznu činnosť vody, ako napr.: pobrežia, riečne a morské terasy, vyschnuté riečne

údolia a pod. Na vybraných fotografiách z Orbiteru a z Apolla 8 sú spomínané základné znaky vytvorené činnosťou vody na Mesiaci celkom presvedčivé. Na fotografiách je zreteľne vidieť pobrežia a terasy v tesnom susedstve mesačných morí. Tak isto sa dajú rozoznať i vyschnuté riečne údolia. Tieto pozorované mesačné formy Gillvaryho teóriu potvrdzujú.

(Z programu Americkej geofyzikálnej únie)

Cieľ - vzdialené planety

Mesiac je síce stále stredobodom záujmu v kozmickom priestore, ale už aj objavujú stále častejšie úvahy do budúcnosti.

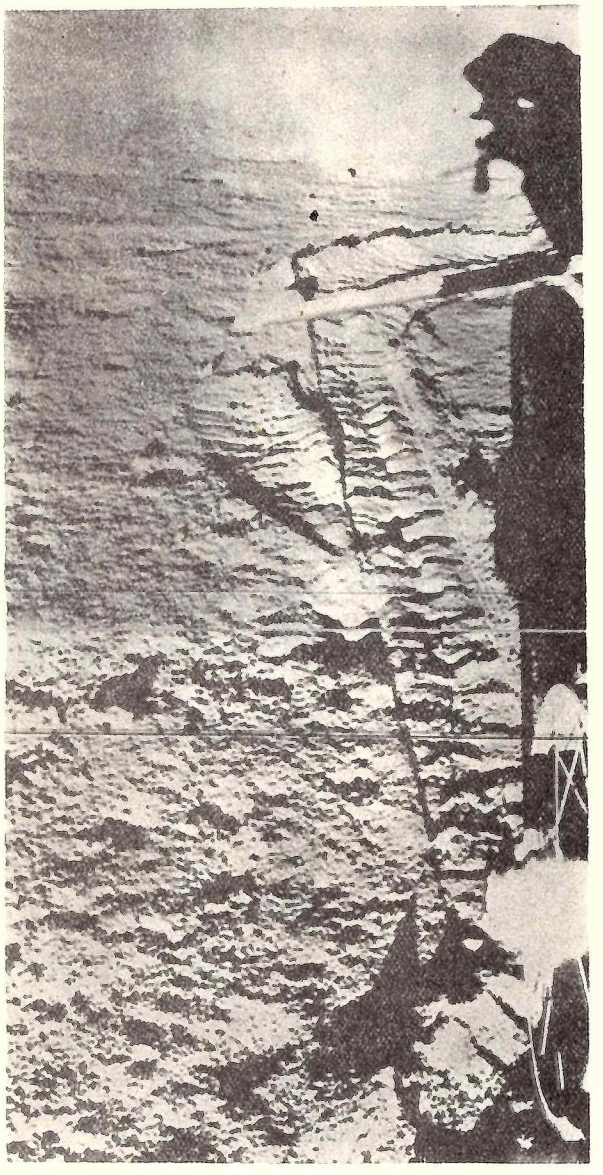
V roku 1978 bude postavenie planét Jupitera, Saturna a Urána také výhodné, že ich gravitačné pole by urýchlilo kozmickú sondu smerujúcu k Neptúnu. Významné je, že by sa doba letu k tejto planéte skrátila z pôvodných 30 rokov, keby sonda letela bez tohto dodatočného zrýchlenia, na 9 rokov. Let k Neptúnu vyžaduje zariadenie, ktoré by spoľahlivo pracovalo 9 rokov, vhodné zdroje prúdu, vysielaciu techniku umožňujúcu spojenie na také vzdialenosti, zaistenie sondy proti meteórom a samozrejme i vhodnú, silnú raketu.

(Bild der Wissenschaft)

Menšia, ale viac

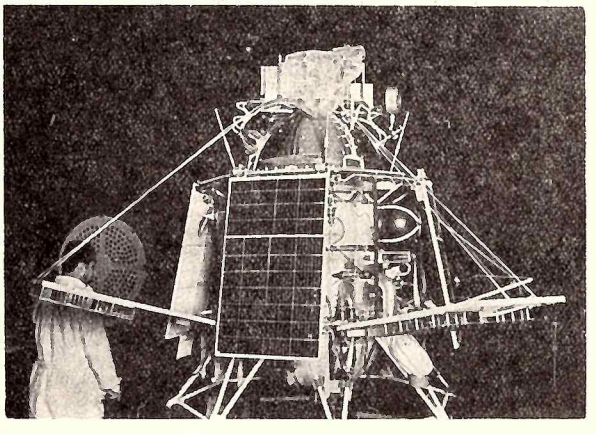
Po roku 1823 dostal veľký astronóm a matematik C. F. Gauss za svoje práce cenu Kodanskej vedeckej spoločnosti. Bol samozrejme veľmi rád, ale ešte väčšiu radosť by mu bolo spôsobilo niečo iného ako medaila. Svedčí o tom jeho list priateľovi H. C. Schumacherovi z Altony:

„Milý priateľ. Prosím Vás zabezpečte v mojom mene žiadané jednotlivosti pokiaľ ide o udelenie medaily. Nemoc mojej manželky, rodinné ťažkosti, určité straty, ktoré ma v poslednom čase postihli a ktoré spustošili moje financie, mi nedovoľujú luxus, aby som si pre medailu zašiel osobne. Ak Vám to nebude robiť veľké ťažkosti, prosím Vás, vymente ju za zvonivé mince. Budem Vám nesmierne zaviazaný i s celou svojou rodinou. Spoločnosť samozrejme nemusí nič vedieť!"



Fragment panoramatickej snímky, zhotovenej 9. dedecembra 1970 vo večerných hodinách pravou kamerou telefotometra Lunochodu I. Na snímke zreteľne vidieť stopy kolies Lunochodu.

Foto: TASS — APN



Umelá družica Zeme „Interkozmos I". Foto: APN

Vesmír na obálke

Po roku 1930 pracoval Albert Einstein v zimných mesiacoch často v Kalifornii. Raz po prednáške navštívil observatórium Mount — Wilson. Spriatelil sa so známym astronómom E. Hubblom, ktorý mu poskytoval cenné podklady pre relativistickú kozmológiu. Keď Hubble raz sprevádzal Einsteina s manželkou po observatóriu, spýtala sa pani Einsteinová, na čo vôbec je taký obrovský teleskop (mal zrkadlo s priemerom 2,5 metra). Hubble odpovedal, že pomocou neho dajú sa spracovať úplne nové poznatky o vesmíre. Pani Einsteinová pokrútila hlavou a povedala: „To sa divím, môjmu manželovi na to stačí rub starej obálky".

Prehľad činnosti odbočky SAS v Hlohovci za rok 1970

V uplynulom roku bola činnosť odbočky už tradične orientovaná hlavne v týchto smeroch:

1. Činnosť v mládežníckych astronomických krúžkoch.
2. Popularizačná a osvetová činnosť.
3. Zhotovovanie názorných pomôcok a pomoc AK.
4. Odborné pozorovanie a prevádzka hvezdárne.

Odbočka pri hvezdárni v Hlohovci združuje záujemcov o astronómiu, vedúcich AK zo širšieho okolia. Schádzajú sa pravidelne na pracovných poradách, kde sa zoznamujú s astronomickým dianím u nás aj vo svete a získavajú metodickú, odbornú i materiálnu pomoc pre svoju činnosť. V pôsobnosti odbočky aktívne pracuje 24 AK, najmä v Nitre, Trnave, Modre, Bratislave, Stupave, Novom Meste, Pov. Bystrici, Zl. Moravciach, Kráľovej pri Senci, v Hlohovci.

ČINNOSŤ V MLÁDEŽNÍCKYCH AK

Na hvezdárni pracujú tri mládežnícke krúžky, priemerne po 16 členov. V ich programe je, okrem prednášok a pozorovaní, premietanie filmov, programové vyučovanie — ASTROTESTY, systematika súhvezdí pomocou kódovania a voľná záujmová činnosť na hvezdárni.

Akcie:

— Výstava v Dome pionierov a mládeže „Na Mesiac a ďalej" s prednáškami a premietaním filmov v marci — účasť 800.
— 4-dňový zájazd na výstavu Mesačných hornín v Ondřejově s návštevou hvezdárne v Ďáblicích a historických objektov Pražského hradu.
— Zájazd na hvezdáreň do Györu v MĽR.
— Účasť na Zraze mladých astronómov Slovenska v júli v Patinciach — 14 členov AK.
— Dvojdňový výlet na Bezovec s pozorovaním večernej oblohy v septembri — účasť 28 členov AK.
— Výstava prístrojov firmy Zeiss, Bratislava — október, účasť 26 mladých.
— Trojdňový zájazd do Budapešti — november — účasť 14 mladých.

Mládež sa zapája do celej prevádzky hvezdárne, zoznamuje sa s metodikou astronomických pozorovaní, zhotovuje pomôcky, čo je užitočné aj pre usmernenie ich záujmov.

POPULARIZAČNÁ A OSVETOVÁ ČINNOSŤ

Boli prevedené tieto akcie:

— Večerné semináre na hvezdárni každý utorok s prednáškou, praktickou činnosťou, premietaním, pozorovaním.
— Pozorovania večernej oblohy pre verejnosť každý utorok a piatok.
— Prednáška pracovníka katedry jadrovej fyziky UK v Bratislave na pracovnej schôdzi 14. februára: Neutrína vo vesmíre a určovanie veku hornín.
— Astronomický deň na SVŠ v Hlohovci s prednáškami a premietaním filmov.
— Zájazd na výstavu Mesačných hornín s návštevou hvezdárne v Ďáblicích.
— Slávnostné zasadnutie odbočky spolu s AK z príležitosti osláv M. Hella s prednáškou „O živote a diele M. Hella".
— 20. mája prednáška Dr. J. Štohla o výskume mikrometeoritov a priebehu konferencie KOSPAR, na pracovnom zasadnutí SAS.
— Organizácia a vytvorenie Miestnej organizácie SZAA v Hlohovci, Nitre, Trnave, Zl. Moravciach, Bratislave.
— Tri prednášky Dr. E. Csere na tému Vesmír okolo nás pre AK v Pov. Bystrici.
— Vedenie stálej rubriky „Astronomické informácie" v časopise „Život v Hlohovci".
— Exkurzie zo škôl s odborným výkladom, prehliadkou hvezdárne, pozorovaním, prípadne premietaním — 24.
— Zahraničných a iných exkurzií 20.
— Na hvezdárni sa uskutočňujú vyučovacie hodiny fyziky najmä pre žiakov SVŠ a gymnázia, praktické cvičenia a pozorovania z meteorológie pre žiakov ZDŠ.
— Oblastný seminár pre vedúcich AK 8.—11. októbra
— Nakrúcanie krátkeho filmu zo života AK v Etape 25. — na Bezovci.
— Zájazd odbočky do Budapešti 20.—22. novembra.

ZHOTOVOVANIE NÁZORNÝCH POMÔCOK A POMOC AK

Pri hvezdárni v Hlohovci je vytvorená komisia pre názorné pomôcky, ktorá podporuje a vyhodnocuje túto činnosť.

Boli vytvorené tieto nové pomôcky:

— Lunárium k určovaniu zatmení Mesiaca a Slnka, fáz Mesiaca v intervale asi 5 000 rokov,
— skladacie mapky oblohy na jednotlivé obdobia pre najmenších záujemcov o astronómiu,
— mapky oblohy pre systematizáciu súhvezdí ako učebná pomôcka pre AK,
— trojrozmerný model pohybov Zeme, Mesiaca a planét — názorná pomôcka, na ktorej sa dá demonštrovať 20 astronomických úkazov.

Odbočka poskytuje odbornú, metodickú i materiálnu pomoc astronomickým krúžkom nielen v oblasti Hlohovca. Udržuje spoluprácu s AK pri Technickom múzeu v Košiciach, AK v Györi v MĽR, s kartografickým ústavom v Bratislave.

ODBORNÉ POZOROVANIE A PREVÁDZKA HVEZDÁRNE

Na Oblastnej hvezdárni v Hlohovci nie sú žiadni zamestnanci, celú činnosť vykonávajú členovia SAS vo svojom voľnom čase. Prevádza sa odborné pozorovanie zákrytov hviezd Mesiacom,

— zakreslenie slnečných škvŕn — 43,
— vytvorila sa meteorárska skupina pozorovateľov, ktorej vedúci sa zúčastnili seminára v Úpiciach. Uskutočnila pozorovanie Perseid 12.—15. augusta v horskom prostredí v Otrokoviciach,
— cvičné fotografovanie slnečnej fotosféry a koróny,
— pozorovanie prechodu Merkúra cez kotúč Slnka,
— popularizačné pozorovania pri exkurziách a iných akciách.

Odbočka v minulom roku neustále zápasila s organizáciou činnosti a prevádzky Oblastnej hvezdárne, pretože táto sa natoľko rozrástla, že nie je možné ju robiť bez jej zamestnancov. Vyžiadala nesmierne úsilie a obetavosť dobrovoľných pracovníkov pre splnenie svojich záväzkov.

Za odbočku SAS: **P. Hazucha, prom. fyz.**

ČO • KDE • KTO • KEDY

● Odbor školstva ONV a Hvezdáreň v Rožňave za účelom realizácie uznesení decembrových plén ÚV KSČ a ÚV KSS, sa obrátili na všetky školy v okrese s výzvou o aktivizovanie astronomických krúžkov a popularizácie astronómie na školách. Táto výzva môže slúžiť ako príklad pre ostatné okresy na Slovensku, ako plniť konkrétnou prácou uznesenia ústredných straníckych orgánov v záujme zvýšenej ateistickej výchovy mládeže u nás. V.

● (a) Pri Oblastnej hvezdárni v Hlohovci, každý mesiac sa schádza poradný zbor hvezdárne. V tomto období milovníci astronómie v Hlohovci pripravujú plnenie svojich záväzkov, ktoré si dali na počesť 50. výročia založenia KSČ. Chcú odpracovať asi 3000 brigádnických hodín na výstavbe horskej pozorovateľne v rekreačnej oblasti Slovakofarmy, n. p. Hlohovec na Bezovci.

● V hlavnom meste Slovenska, v Bratislave založili Miestnu organizáciu Slovenského zväzu astronómov — amatérov. Ustanovujúca schôdza sa uskutočnila koncom januára v priestoroch Parku kultúry a oddychu. Najväčšou bolesťou tejto sľubne sa rozvíjajúcej organizácie sú nedostatočné priestorové možnosti na prácu. Zo strany riadiaceho národného výboru sa očakáva, že konečne sa povie aj rozhodné slovo v otázke výstavby planetária v Bratislave, pre ktoré boli zakúpené drahocenné prístroje už pred rokmi, ktoré sú však nevyužité a chátrajú. — l —

● V decembri minulého roku, Školská a kultúrna komisia ONV v Prešove prerokovala plán činnosti Oblastnej hvezdárne v Prešove na rok 1971. Popri vzdelávacích, metodických a pozorovacích úlohách, Oblastná hvezdáreň v Prešove plánuje na druhý štvrťrok usporiadať oblastný seminár na Sigorde, asi pre 30 účastníkov. (A)

● (ch) Súdruh Filip Kováčik, pracovník Meopty, n. p. Bratislava a dlhoročný podporovateľ amatérskeho hnutia na Slovensku, začal riešiť prototyp prístroja na pozorovanie a fotografovanie komét pre astronómov — amatérov. Hoci najväčšia viditeľná kométa — Halleyová bude u nás viditeľná iba v budúcom desaťročí, nazdávame sa však, že prístrojová pripravenosť k tomuto úkazu je zdôvodnená už v tomto období.

● Poslucháči druhého ročníka Pomaturitného štúdia astronómie pri Gymnáziu v Hurbanove v týchto dňoch obdržali témy písomných záverečných prác. Obhajoba tejto samostatnej práce z odboru astronómie, je súčasťou záverečných skúšok. Najlepšie diela budú publikované postupne v zborníkoch Slovenskej ústrednej hvezdárne v Hurbanove. L.

● Koncom januára 1971 sa založila prvá Miestna organizácia Slovenského zväzu astronómov — amatérov i na Orave. Z iniciatívy súdruha Miroslava Horáka, riaditeľa Strednej priemyselnej školy elektrotechnickej v Tvrdošíne, do tejto organizácie sa doteraz prihlásilo do 20 členov. (a)

● (d) Na Slovenskej ústrednej hvezdárni v Hurbanove sú k dispozícii pre záujemcov hvezdárske ročenky na rok 1971 v cene Kčs 13,50 a astronomické informácie v cene Kčs 0,80. Záujemci sa môžu písomne obrátiť na uvedenú adresu.

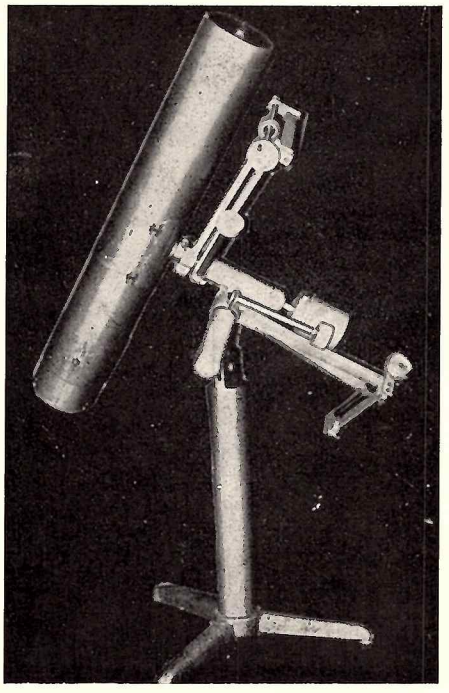
● Astronomický ústav Slovenskej akadémie vied v Tatranskej Lomnici, vydal farebnú publikáciu pod názvom: „Skalnaté Pleso". Cena publikácie je Kčs 20.— a obsahuje popri umeleckých záberoch z Vysokých Tatier aj podrobnejší rozbor z vedeckej činnosti AÚ SAV s bohatou fotodokumentáciou. Objednávky prijíma AÚ SAV v Tatranskej Lomnici. — i —

● Osvetový dom v spolupráci s Okresným výborom Socialistickej akadémie v Nových Zámkoch už niekoľko rokov úspešne organizuje výchovno-vzdelávacie podujatia z odboru astronómie v okrese Nové Zámky. Na základe skúseností z minulých rokov, pustupne organizovali cykly prednášok vo väčších obciach v okrese, ktoré potom pokračovali náročnejšou formou vzdelávacích akcií, vo forme takzvaných ľudových akadémií z astronómie. Jednotlivé prednášky sú zostavené jednak podľa záujmovej oblasti poslucháčov, jednak z hľadiska najnovších poznatkov z výskumu vesmíru. Okrem všeobecných znalostí o slnečnej sústave, zákonov a zákonitostí sférickej astronómie a nebeskej mechaniky, prednášky zameriavajú aj na výskum vesmíru, o ktorý je medzi poslucháčmi veľký záujem. Tieto akcie sa najviac ujali v mestách Nové Zámky, Šurany, Štúrovo a na obciach Sálka, Kamenín, Mužla, Pozba, Zemné, Andovce a Milanovce. — S —

● Amatérska astronómia v Spišskej Novej Vsi má už dlhú tradíciu. Táto sa začala rozvíjať koncom minulého a začiatkom tohto storočia. Jedným z prvých nadšencov tohoto odboru bol gymnaziálny profesor Július Greyer. Jeho zásluhou sa nachádza i v tomto období vo fyzikálnych zbierkach školy veľmi kvalitný achromatický refraktor s priemerom objektívu 60 mm a ohniskovou vzdialenosťou 500 mm. Ďalším priekopníkom amatérskeho hnutia je od roku 1950 Ing. František Dojčák, ktorý tu založil svoju súkromnú hvezdáreň a uskutočňoval pozorovania z rôznych úsekov. V roku 1961 sa obnovila činnosť astronomického krúžku, najprv pri IV. základnej deväťročnej škole, neskôr pri Okresnom vlastivednom múzeu. Hoci amatérska astronómia v Spišskej Novej Vsi má teda bohatú tradíciu, doposiaľ sa nepodarilo získať pre svoju činnosť vyhovujúce priestory. Podľa oznámenia Odboru kultúry ONV naskytá sa teraz príležitosť, pretože v rámci generálnej opravy Okresného vlastivedného múzea sa počíta aj s dobudovaním astronomickej pozorovateľne na uvedenej budove. S dokončením prác sa počíta v roku 1971. — l —

● Pri Okresnom dome pionierov a mládeže v Komárne sa založil astronomický krúžok, ktorý vedie s. Teodor Pintér, pracovník Slovenskej ústrednej hvezdárne v Hurbanove. Mladí záujemci v rámci svojej záujmovej činnosti sa oboznamujú so základmi astronómie a kozmonautiky. Po postupnom ovládaní poznatkov astronomickej optiky by chceli v budúcnosti skonštruovať vlastný ďalekohľad, ktorým by uskutočňovali i niektoré odborné pozorovania. (A)

● (V) — Na Slovensku už dlhé roky pracuje systematicky 13 astronomických krúžkov v odbore meteorológia. Tieto krúžky zapisujú základné údaje o teplote, oblačnosti, zrážkach, viditeľnosti, stave pôdy do denných výkazov vo forme bodovania počasia. Ovšem je viac krúžkov, ktoré sa zaoberajú aj pozorovaním počasia pomocou registračných prístrojov. Napozorované materiály sústreďuje Slovenská ústredná hvezdáreň v Hurbanove, ktorá v spolupráci s Meteorologickým ústavom v Hurbanove tieto materiály bude postupne spracovávať. Účelom tohoto pozorovania je zostavenie prehľadov mikroklímy v jednotlivých oblastiach, ktoré údaje môžu byť prospešné a užitočné aj pre získanie observačných podmienok astronómov na Slovensku.



NOVINKA PRE AMATÉROV

Malý ďalekohľad „NEWTON — MDN 120" — výrobok Slovenskej ústrednej hvezdárne v Hurbanove.

TECHNICKÉ ÚDAJE:

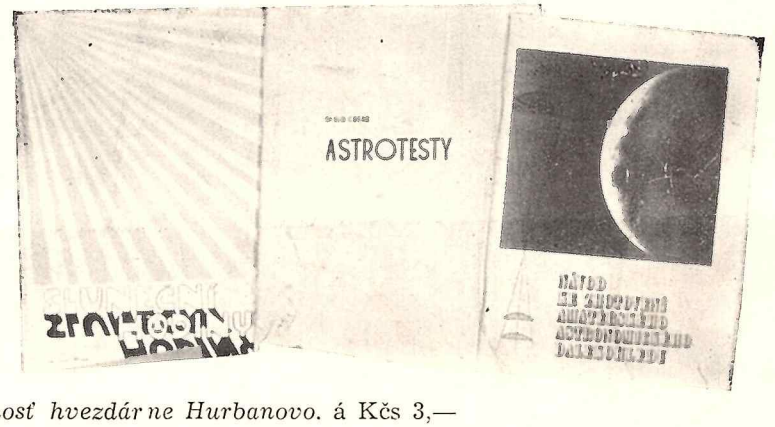
typ — zrkadlový, NEWTON
priemer zrkadla — 120 mm
ohnisková vzdialenosť — 960 mm
montáž — paralaktická
váha — 30,60 kg

ROZOBRATEĽNOSŤ — na 4 časti:

1. trojnohý stojan
2. nosná trubica
3. paralaktická časť montáže
4. tubus s objímkou na upevnenie

OBJEDNÁVKY ZASIELAJTE NA ADRESU: Učebné pomôcky, n. p., BANSKÁ BYSTRICA, ul. Janka Kráľa 3

Môžeme vám dodať



Dr. Elemír Csere: *Astrotesty I.* á Kčs 5,—

Kol. autorů: *Měsíc,* á Kčs 3,70

Kol. autorů: *Mars,* á Kčs 3,—

Kol. autorů: *Návod ke zhotovení amaterského astronomického dalekohledu,* à Kčs 9,—

Josef Židů: *Planétky a metódy určování jejich poloh,* á Kčs 9,50

SÚH Hurbanovo: *Prehľad astronomických pozorovaní na SÚH v Hurbanove v roku 1969,* á Kčs 3,—

SÚH Hurbanovo: *História a súčasnosť hvezdárne Hurbanovo.* á Kčs 3,—

Kol. autorov: *Otáčavá mapa severnej oblohy* (skladacia), á Kčs 1,—

Kol. autorov: *Hvezdárska ročenka 1971,* á Kčs 13,50

Hvezdáreň Hradec Králové: *Astronomické informácie,* á Kčs 0,80

SÚH Hurbanovo: *Prehľad astronomických pozorovaní na SÚH Hurbanovo v roku 1969,* á Kčs 3,—

RNDr. P. Lála: *Kozmonautika* (prehľad vypustených umelých družíc do vesmíru) á Kčs 20,—

Okrem toho môžeme vám dodať malé a veľké odznaky i vlajočky SÚH v prístupnej cene.

KOZMOS — Vydáva slovenská ústredná hvezdáreň vo Vydavateľstve OBZOR Bratislava. Vychádza raz za dva mesiace. Rukopisy sa nevracajú. Uzávierka rukopisov v každom nepárnom mesiaci 10-ho. Za časopis zodpovedá: **Ladislav VALACH,** riaditeľ SÚH. Vedúci redaktor: Martin **BREZINA.** Redakčná rada: RNDr. Ľudmila **PAJDUŠÁKOVÁ,** CSc. (predsedkyňa), Dr. Elemír **CSERE** (korektor odborných článkov), RNDr. Július SÝKORA, RNDr. Eduard PITTICH, CSc., Otília PAVLÍKOVÁ, Ivan MOLNÁR, prom. fyzik, Juraj ZVERKO, prom. fyzik, RNDr. Peter FORGÁČ, Ing. Štefan PINTÉR. **Adresa redakcie:** Slovenská ústredná hvezdáreň Hurbanovo, te. 24-84. **Tlač:** Nitrianske tlačiarne, n. p., Nitra. Cena výtlačku Kčs 4,—. Povolené pod registračným číslom SÚTI-8297/70 zo dňa 20. 7. 1970.