

KOZMAOS

POPULÁRNO-VEDECKÝ ASTRONOMICKÝ ČASOPIS
SLOVENSKÉHO ÚSTREDIA AMATÉRSKEJ ASTRONÓMIE V HURBANOVE

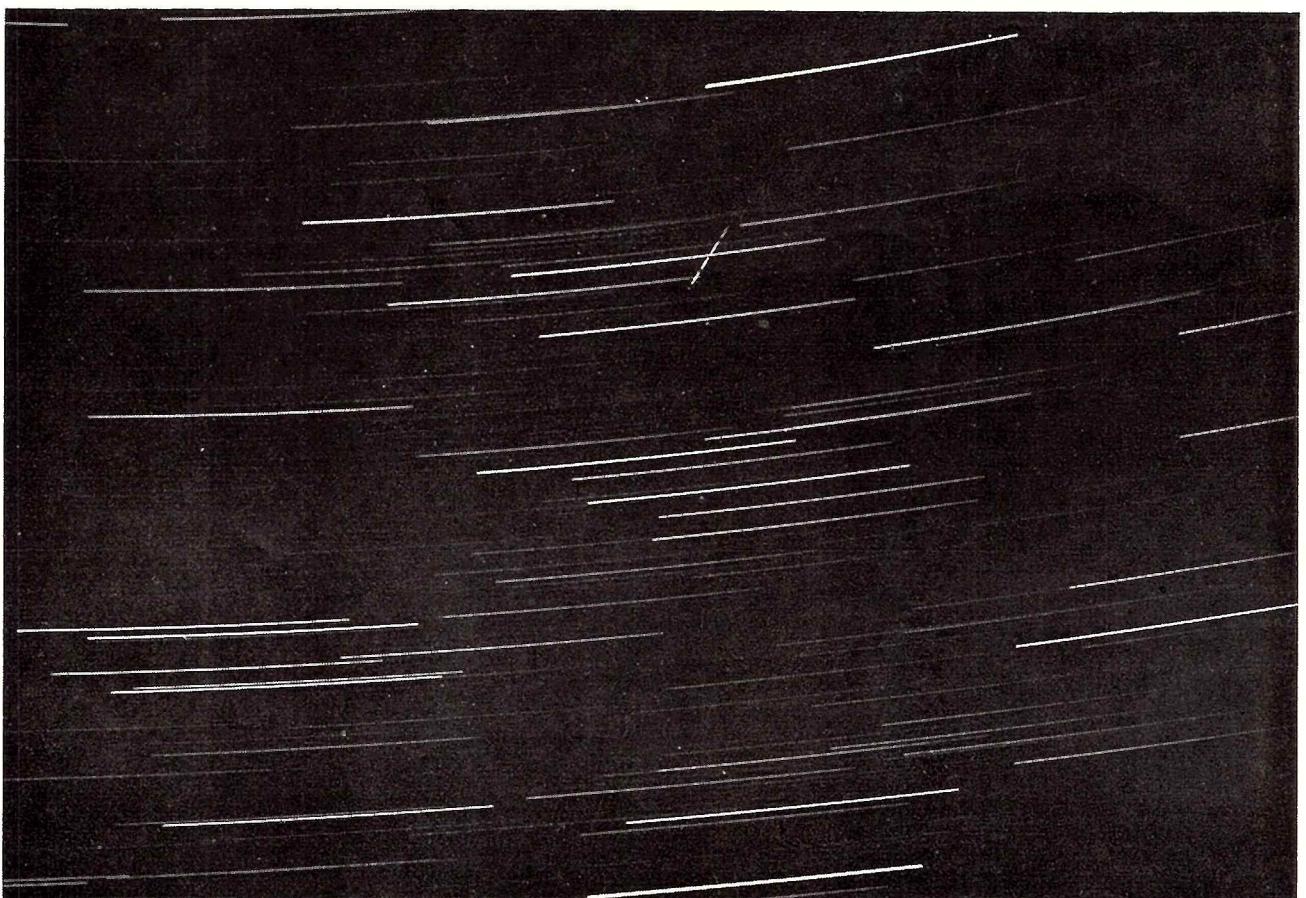
1989
ROČNÍK XX.
Kčs 4,-

3





Prelet meteoru je vďačný námet pre astronóma amatéra, hoci získal taký záber je pomerne vzácna vec. Libor Vacek patrí medzi šťastlivcov, ktorým sa takéto zábery podarili. Meteor sa premietal do súhvezdia Labute. Oba obrázky, za ktoré získal 2. cenu v kategórii Astronomické snímky, boli zároveň exponované Flexaretmi na materiál Fortepan 400, horný na paralaktickej montáži, spodný statickou kamerou s rotujúcim sektorm.



POPULÁRNO-VEDECKÝ ASTRONOMICKÝ ČASOPIS

Vydáva Slovenské ústredie amatérskej astronómie v Hurbanove za odbornej spolupráce Slovenskej astronomickej spoločnosti pri SAV vo Vydavateľstve Obzor, n. p., Bratislava.

Redakcia: Eugen Gindl — vedúci redaktor, PhDr. Anna Lackovičová, Vladimír Pohánka, Ing. Lubor Hutta, Roman Piffi, Milan Lackovič (grafická úprava).

Redakčná rada: RNDr. Elemír Cseré, PhDr. Ján Dubnička, CSc., František Franko, prom. fyz., Doc. RNDr. Mária Hajduková, CSc., RNDr. Drahomír Chochol, CSc., Dušan Kalmančok, PhDr. Štefan Kopčan, Jozef Krištofovič, RNDr. Bohuslav Lukáč, CSc., Ján Mackovič, RNDr. Daniel Očenáš, RNDr. Vojtech Rušin, CSc., RNDr. Matej Škorvanek, CSc., RNDr. Ján Štohl, DrSc., RNDr. Juraj Zverko, CSc. PhDr. Lubica Gembická.

Adresa redakcie: Konventná 19, 811 03 Bratislava, tel. 31 41 33.

Adresa vydavateľa: Slovenské ústredie amatérskej astronómie, 947 01 Hurbanovo, tel. 0818/2484.

Tlačia: Tlačiarne SNP, št. p., závod Neografia, Martin.

Vychádzza: 6-krát do roka, v každom nepárnom mesiaci. Neobjednané rukopisy nevraciam. Cena jedného čísla 4,— Kčs, ročné predplatné 24,— Kčs. Rozsíraje Poštová novinová služba. Objednávky na predplatné i do zahraničia prijíma PNS — Ústredná expedícia a dovoz tlače, Gottwaldovo nám. 6, 813 81 Bratislava. Zadané do sadzby 24. 2. 1989, imprimované 24. 4. 1989, expedícia 30. 5. 1989.

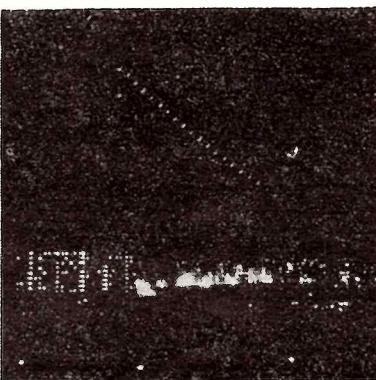
Indexné číslo: 498 24 Reg. SÚTI 9/8

- 76 Varianty antropického kozmologického princípu
RNDr. Anton Hajduk, DrSc.
- 79 Je Phobos kometa?
RNDr. Vladimír Padavět, CSc.
- 81 Ľud v vesmíre — ale ako dlouho?
Ing. Marcel Grün
- 86 Astronóm M. R. Štefánik — 1.
RNDr. Ondrej Pöss, CSc. — RNDr. Vojtech Rušin, CSc.
- 88 Astrofoto '88
RNDr. Ivan Dorotovič
- 95 Začalo to meteoritem
Miloslav Straka
- 96 Diagnózy a predsažatia
- 98 Napíšte o svojom ďalekohľade
Igor Konečný
- 101 Pozorujte s nami
Ing. Boris Štec
- 102 Jak pozorovať kometu
Jan Hollan
- 104 Zaujímavosti nočnej oblohy — Kočičí oko
Leoš Ondra
- 106 Ako sa pred 220 rokmi medzi svetových astronómov zapísal banskoštiavnický rodák
Anna Lackovičová

СОДЕРЖАНИЕ • А. Гайдук: Варианты антропического космологического принципа (76) • В. Падевьет: Является ли Фобос кометой? (79) • М. Грюн: Человек во Вселенной — но на какой срок? (81) • О. Пльесс: В. Рушина: Астроном М. Р. Штефаник — 1. (86) • И. Доротович: Астрофото — 88 (88) • М. Страка: Все началось с метеорита (95) • Диагнозы и замыслы (96) • И. Конечны: Сообщите о своем телескопе (98) • Б. Штец: Наблюдайте вместе с нами (101) • Я. Голлан: Как наблюдать за кометой (102) • Л. Ондра: Интересные объекты — Кошачий Глаз (104) • А. Лакковичова: Как 220 лет тому назад уроженец г. Банска-Штьявница стал знаменитым астрономом (106)

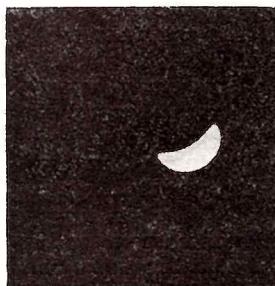
CONTENTS • A. Hajduk: Variants of the anthropic cosmological principle (76) • V. Padavět: Is Phobos a comet? (79) • M. Grün: Man in the universe — but how long? (81) • O. Pöss — V. Rušin: The astronomer M. R. Štefánik — 1. (86) • I. Dorotovič: Astrophoto '88 (88) • M. Straka: It has begun with a meteorite (95) • Diagnoses and intentions (96) • I. Konečný: Let us know about your telescope (98) • B. Štec: Let us observe together (101) • J. Hollan: How to observe a comet? (102) • L. Ondra: Conspicuous objects of the night sky — the Cat's Eye (104) • A. Lackovičová: How a native of Banská Štiavnica joined the world's astronomers 220 years ago (106)

PREDNÁ STRANA OBÁLKY



Azda najkrajší záber súťaže ASTROFOTO '88 nám poslal Tomáš Cihelka. V kategórii Umelecké a reportážne snímky s dominujúcim astronomickým alebo atmosferickým úkazom bol jeho Západ Venuše a Mesiaca ocený 1. cenou.

ZADNÁ STRANA OBÁLKY



Martin Klika svojím záberom Venuša obsadil v kategórii Astronomické snímky 3. miesto. Tento záber exponoval cez Coudé refraktor 150/2250 na Fomachrom D 18 počas zákrytu hviezdy SAO 77675.

Prvé miesto v kategórii Umelecké a reportážne snímky s dominujúcim astronomickým alebo atmosferickým úkazom prisúdila porota štvoricí diapositívov Silvestra Stieglera. Na obrázku je záber nazvaný Stúpajúca hmla.



Druhé miesto v kategórii Astronomické snímky získal Josef Vnučko za trojicu záberov Messierových objektov. Na obrázku sú galaxie M 81 a M 82 v súhviedzi Veľkého voza. Exponoval 55 minút cez reflektor 300/1200 mm.

● ET And PREDSA OSCILUJE.

Medzinárodné kampane na pozorovanie určitého objektu sa organizujú zväčša vtedy, ak sa pozorovania z jednotlivých observatórií navzájom nepotvrdzujú, čo signálizuje, že s objektom niečo nie je v poriadku. Coraz častejšie sa to stáva aj v prípade chemicky pekuliárnych hviezd, ktorých rýchla premennosť nie je doteraz uspokojuivo vysvetlená a je výzvou pre astronómov teoretikov i pozorovalcov. Problém sťahuje najmä to, že amplitúdy zmien jasnosti či spektra sú blízke hranici presnosti súčasných pozorovacích techník. Len pri niekoľkých chemicky pekuliárnych hviezdach sa takáto premennosť spoľahlivo dokázala. Spôsobujú ju veľmi pravdepodobne neradiálne oscilácie hviezdneho povrchu, ktoré môžu mať pomerne jednoduchý (ako v prípade tých málo hviezd, kde sa dokázala), ale i veľmi komplikovaný charakter. Jedným z takých komplikovaných prípadov je hvieza 21 Com, ktorá sa pozorovala v rámci medzinárodnej kampane v marci 1988. Druhou je ET And; do jej pozorovania sa v septembri až novembri 1988 zapojilo 13 observatórií. ET And je navyše dvojhviezda s obežnou dobou 48,3 d a je podozrenie, že mikrovariabilita s amplitúdou okolo $0,005^m$ a periodicitou 10–30 min. sa vyskytuje najmä v období periastra. Cenným príspevkom k objasneniu problému určite budú aj pozorovania získané v spolupráci našich a poľských astronómov na observatóriách Skalnaté Pleso a Suhora. Veľmi presné fotoelektrické pozorovania ukazujú, že mikrovariabilita s periodou asi 12 min. a amplitúdou $0,005^m$ je reálna.

Celý problém rýchlej premennosti (mikrovariability) chemicky pekuliárnych hviezd si však vyžiada ešte mnoho práce, pretože príčiny neradiálnych oscilácií hviezdneho povrchu nie sú známe.

● KONČÍ SA FÁZA AKTIVITY

CH CYGNI. Symbiotické hviezdy dostali názov podľa vzhľadu spektra: pozorujú sa v ňom súčasné znaky spektra červeného obra i modrej hviezy. Najmä v tzv. fázach aktivity aj v optickej oblasti spektra dominujú emisné čiary typické pre spektrá raných hviezd a plynné hmloviny. V pokojných fázach tieto charakteristiky horúceho objektu náhle miznú a pozorujeme takmer čisté spektrum červeného obra. V uplynulom období, od roku 1977, bola centrom záujmu symbiotická hvieza CH Cyg, ktorej rýchle premeny spektra, výskyt emisných dovolených i zakázaných čiar, ale aj nepravidelné zmeny

jasnosti svedčili o mohutnosti a premenlivosti procesov, ktoré na nej alebo v blízkom okolí prebiehali. Počas tohto obdobia sa zistilo, že CH Cyg je dvojhviezda s obežnou periódou asi 5700 dní. K objasneniu pozorovaní a k pokusu o model prispeli aj astronómovia z AsÚ SAV. Podľa nich k obdobiam aktivity tejto hviezy dochádza periodicky, a to práve vtedy, keď sa zložky tejto dvojhviezdy nachádzajú v okolí periastra dráhy. Vtedy rozbery červeného obra presahujú tzv. Rocheovu medzu a nastáva pretekanie hmoty na horúcu hviezu, čo je príčinou náhleho zjasnenia hviezy až o niekoľko magnitud. Pri pohybe po eliptických dráhach sa hviezdy od seba zase vzdialia, prenos hmoty ustane a prejaví aktivity postupne zanikajú. Pozorovania z poslednej pozorovacej sezóny práve tento pokles naznačujú. Zo spektra miznú všetky emisné dovolené aj zakázané čiary, fotometrické zmeny sa výrazne zmenšili a jasnosť hviezy v ultrafialovej oblasti poklesla oproti maximu až o 3,5 magnitudy.

Na potvrdenie správnosti tohto modelu si však budeme musieť počkať niekoľko rokov, keď sa červený obor (ak je táto hypotéza správna) znova dostane do blízkosti periastra dráhy a nastane nové obdobie aktivity CH Cyg.

● RW URSAE MINORIS sme pokladali za supernovu; vzplanutie sa zaznamenalo roku 1956. Za pravdepodobnú supernovu označil objekt sovietsky astronóm Kukarkin (skúmal premenné hviezdy), a to na základe toho, že nebola viditeľná ani na fotografických platiach získaných pred výbuchom, ale ani neskôr, po predpokladanom výbuchu. V maxime dosiahla 5. magnitudu, takže jej zjasnenie by bolo na novu priveľké. Nová citlivá technika však vniesla do neistoty jasno: pozorovania pomocou kamery CCD na Lowellovom observatóriu zo 17. a 18. októbra 1988 ukázali, že na mieste „možnej supernovy“ z roku 1956 sa nachádza hvieza asi 21. magnitudy. A tak sa dospele k záveru, že na supernovu by takáto amplitúda bola predsa len malá, takže RW UMi je nova s mimoriadne veľkou amplitúdou vzplanutia.

● V 471 TAURI, člen hviezdokopy Hyády, je tesná zákrytová a spektroskopická dvojhviezda, ktorú tvorí hvieza hlavnej postupnosti spektrálneho typu K2 a biely trpaslík spektra A2. V spektri dvojhviezdy sa vyskytujú absorpcné čiary, ktoré svojou polohou, zodpovedajúcou rozpínaniu rýchlosfou

260–500 km.s⁻¹, prezrádzajú existenciu hviezdneho vetra z hviezy K2. Nedávne vysokodisperzné pozorovanie družicou IUE (v ultrafialovej oblasti spektra) ukázali veľmi rýchlo expandujúci chladný plyn okolo systému, ktorý sa prejavuje čiarami ionizovaného železa, kremika, mangánu, uhlíka a neutrálneho kyslíka. Rýchlosť expansie odvodená z týchto čiar je 1200 km.s⁻¹, čo naznačuje možnosť, že systém kedysi v dávnej minulosti vzplanul ako nova. Toto zistenie je vynikajúcim potvrdením našich súčasných predstáv o príčinách vzplanutí nov, pretože systém V 471 sa považuje za možného kandidáta kataklizmatickej udalosti.

● NEZVÝČAJNÝ RÖNTGENOVÝ ZDROJ EXO 032957–2606.9, objavený družicou EXOSAT, je pravdepodobne dvojhviezdu typu AM Herculis. Systémy typu AM Her sa skladajú z červenej hviezy a bieleho trpaslíka s magnetickým poľom. Svetlo hviezd sa v magnetickom poli silno polarizuje, preto sa dvojhviezdy tohto typu nazývajú aj polary. V prípade, že v takomto systéme dochádza k prenosu hmoty z červenej hviezy na magnetického bieleho trpaslíka, magnetické pole spôsobuje, že látka dopadá na trpaslíka len v oblasti jeho magnetických pólov, ktoré sa takto stávajú zdrojom röntgenového žiarenia.

EXO 032957–2606.9 je pomerne slabým zdrojom mäkkého röntgenového žiarenia a v období rokov 1983–86 sa jeho intenzita menila v rozmedzí jedného rádu. Z röntgenového spektra možno usudzovať, že teplota je menšia ako 350 000 K.

Spektroskopické pozorovania na observatóriu ESO na La Silla 2,2 m ďalekohľadom MPI (Max-Planck-Institut) umožnili zistiť, že perióda systému je 228 minút a amplitúda zmien radiálnych rýchlosí len 63 km.s⁻¹. V spektri vidieť emisné čiary vodíka a neutrálneho i ionizovaného hélia s veľmi asymmetrickými profilmi, indikujúcimi rýchlosť plynu v systéme až 1000 km.s⁻¹. Podľa prítomnosti pásu TiO sa usuzuje, že sekundárna zložka je spektrálneho typu dM4. Zdá sa, že tento systém má veľmi malý sklon dráhy, takže magnetický pól bieleho trpaslíka, na ktorý dopadá podstatná časť prenášanej látky z červenej hviezy, je od nás stále odvratený. Druhý pól, ktorý je zdrojom pozorovaného mäkkého röntgenového žiarenia, je stále viditeľný. Systémy s takouto geometriou dráhy voči nám sa vyskytujú pravdepodobne častejšie; EXO 032957–2606.9 je prvý, ktorý sa podarilo identifikovať.

Kozmos bol na svete už desiaty rok, keď sa v ňom prvýkrát objavili farebné fotografie. Od onoho pamätného dňa uplynulo už ďalších desať rokov, ale ešte vždy mám v živej pamäti všetky trampoty, ktoré sme v redakcii museli podstúpiť, kým sa nám do prvého a tretieho čísla v ročníku 1979 podarilo vsunúť dvojlist potlačený farebnými snímkami vesmírnych objektov a prístrojov zo Skalnatého Plesa. V našom vtedajšom fotoarchive — univerzálnnej škatuli od topánok — mali sme už všeľico: Slnko, Mesiac, planéty, kométy, meteory, hmloviny, galaxie, amatérské i profesionálne observatóriá, portréty vynikajúcich osobnosti astronómie a kozmonautiky, fotografie ďalekohľadov, reportážne snímky z produjati astronómov amatérov. Nás zlatý astrofond však tvorili zväčša čiernobiele fotografie. Spominam si, ako nedočkavo sme brali do rúk fotografie prvých autorov Astrofota. Doplňali sme nimi archív a v neškorších ročníkoch, keď bola už súťaž vyskúšaná aj na diafórovity, výberali sme z nich vhodné „farby“ do čísla. Hľadali a nachádzali sme však aj nové témy v čiernobielej i farebnej podobe. Zdalo sa mi, že tvorivá symbióza Kozmosu s Astrofotom prináša úžitok obom stranám. Naši fotografiujúci astronómi amatéri posielali do súťaže z roka na rok viac kvalitnejších práce. Vyhodnotené a zväčša i uverejnené fotografie Astrofota inšpirovali nových autorov a tých skúsenejších, kmeňových, podnecovali k čoraz lepším a vynachádzavejším výkonom.

Kozmos dnes tláčime aj na kriedovom papieri a s rozšírenou farebnou časťou. Onedlho budeme na tom ešte lepšie: tláč offsetovou technikou nám umožní v prípade potreby použiť farebné fotografie v celom číslе. Aj nás fotoarchív je dnes oproti pionierskym časom nepomerne bohatší. Chceme ho však nadalej zlepšovať, chceme v ňom mať viac dobrých, nápaditých, neokukaných snímkov. Jedným zo zdrojov nových pohľadov na oblohu i svet pozemských astronómov bude pre nás i nadalej žatva Astrofota. Naša spoločná súťaž však akosi chradne. Už Astrofoto 1987 naznačilo úpadok a vlnajúci ročník tento trend iba potvrdil. Mladí autori sa neobjavujú a ti starší akoby strácali invenciu. Prudký pokles súťažiacich v priebehu posledných dvoch rokov sa však neprejavil iba v nižšom počte snímkov, ale odrazil sa, žiaľ, aj na ich kvalite. Po farebnej úrode vás možno prekvapí, že nás veľmi zarmútí najmä všeobecný úpadok klasickej, čiernobielej fotografie.

Takveru: rozpačiti boli porotcovia, rozpačité boli mnohé práce, rozpačiti sme boli i my, neporotcovia, zástupcovia redakcie Kozmos. Boli sme pri tom a videli sme: naozaj, pri čiernobielych snímkach sa iba v prípade ocenených práce dalo hovoriť o akej-tokej kvalite. Ze by čiernobielej fotografii nadobro odzvonilo? Veď porotcovia mali pred sebou väčšinou farebné diafórovity! Akoby aj pre súťažiacich z tohto ročníka platil výrok talianskeho režiséra Antonioniho, ktorý svojho času na otázku, prečo

ASTROFOTOGRAFIE



Vo vekovej skupine autorov do 18 rokov porota v kategórii Umelecké a reportážne snímky ocenila iba jednu fotografiu: je od Stanislava Dubíka a má názov Jarný podvečer. Získala 3. cenu.

začal nakrúcať svoje filmy na farebný film, odpovedal: „Pretože existuje.“ Nakoniec, farba už dnes nie je nijaký prepich. Nechceme sa zmieriť s tým, že pôsobivá čiernobielá fotografia sa bude zo súťaže vytrácať, nechceme sa vzdať čiernobielej klasiky Slnka, Mesiaca, zatmení, konjunkcií, meteorov či súhvezdií, ktoré vždy boli ozdobou tejto ojedinej amatérskej astronomickej fotosúťaže.

A aká bola úroveň farebnej záplavy na Astrofote? Vlastne tiež rozdielna. Kvalitná i priemerná v mnohých prípadoch nízka. Nás časopis, tak ako doteraz, chce aj v budúcnosti pomáhať amatérom v úsilí o skvalitnenie ich fotografickej zručnosti rada mi i návodmi, no na tomto mieste im môžeme iba zaželať filmy dobrej kvality: aby obloha zostala vo farbe modrej a neutiekla do zelená, aby im napríklad typický oranžový nádych filmu ORWO neurobil z krásneho

diafórovitu iba akési čudo v neprirodzených farbách. Aby mali typ filmu vždy vyskúšaný, aby bolo čím viac formátov 6×6, ktoré predsa len pri reprodukcii v našom časopise zaručujú lepšiu kvalitu.

Do budúceho ročníka rátatú vysvetlatelia súťaže už aj s digitalizovámy farebnými (počítačovými) snímkami. Posledné dva ročníky dokázali, že sú tu a majú svoje miesto medzi astronomickými fotografiemi. Je možné, že už o rok sa v našej súťaži presadia ešte výraznejšie.

Milí autori, astrofotografisti! V mé celej redakcii dúfam, že o rok sa už nebudeť vyhovárať na to, že nebola Halleyova kométa, že nebolo zatmenie Slnka, ba ani búrkly ako po iné roky. Alebo že by aj tá obloha z roka na rok viac bledla tak ako fotografie z Astrofota?

MILAN LACKOVIČ

Variandy antropického kozmologického princípu

Vďaka hlbšiemu poznaniu štruktúry hmoty a vývoja vesmíru vstúpil antropický princíp do modernej kozmológie vo forme pracovnej hypotézy, keď sa postrehla určitá spojitosť medzi základnými parametrami vesmíru a existenciou človeka. V poslednom desaťročí sa v odbornej fyzikálnej a astronomickej literatúre čoraz viac diskutuje o rôznych formách tohto princípu, ktorý má, hoci narába s čiste prírodroveckými pojмami a poznatkami, nesporný filozofický dosah.

Čo je vlastne antropický princíp? Vo svojom súbornom diele *The Anthropic Cosmological Principle* (Clarendon Press, Oxford 1986) zhŕňujú J. D. Barrow a F. J. Tipler rozličné verzie formulácií antropického princípu do troch stupňov, a to podľa intenzity požiadaviek kladeňých na výber hodnôt základných fyzikálnych veličín a parametrov vesmíru. Rozoznávajú takto slabý, silný a finálny antropický princíp.

Slabý antropický princíp (Weak Anthropic Principle) je formulovaný takto: Pozorované hodnoty všetkých fyzikálnych a kozmologických veličín nie sú rovnako pravdepodobné, ale sú také, že vyhovujú požiadavke lokálnej existencie života na báze uhlíka a požiadavke dostatočného času na jeho vývoj.

Silný antropický princíp (Strong Anthropic Principle) tvrdí, že vesmír musí mať také vlastnosti, ktoré v určitom štádiu jeho história umožňujú vznik a vývoj života, vrátane pozorovateľa.

Finálny antropický princíp (Final Anthropic Principle) sa vzťahuje na budúcnosť vesmíru a človeka a tvrdí, že vznik inteligentného spracovania informácií je vo vesmíre nevyhnutný, a ak toto spracovanie raz vznikne, nikdy nezanikne.

Niektoři autori uvádzajú trocha odlišné varianty antropického princípu, ale vo všetkých sa podstata sporu týka rozlíšenia medzi možnosťou a nevyhnutnosťou vzniku človeka, resp. ako to fyzici obyčajne formulujú, existencie pozorovateľa.

Uznan antropologický princíp v slabej verzi nerobí nikomu fažkostí. Naopak, poznanie po sebe nasledujúcich štadií vývoja hmoty v celom pozorovanom vesmíre a ich súvisu s hodnotami fyzikálnych a kozmologických veličín nám jasne ukazuje, že život vznikol práve vďaka existujúcej kombinácii hodnôt parametrov vesmíru, fyzikálnych veličín a konštánt. Dá sa teoreticky ukázať, že vo vesmíre, ktorý by mal napríklad začiatocnú rýchlosť expanzie (pri ponechaní ostatných parametrov) čo len o bilióntinu menšiu než nás vesmír (keď bol v stave s teplotou 10^{10} K), bolo by sa rozpínanie zastavilo skôr, než by jeho teplota poklesla pod 10 000 K, a v priebehu asi 5 miliónov rokov by bola nastala kontraktia končiacia sa kolapsom. Pochopiteľne, nijaké makromolekulárne štruktúry by neboli vznikli a taký ves-

RNDr. A. HAJDUK, DrSc.,
Astronomický ústav SAV

mír by nevytvoril pozorovateľa. Podobne je to i s takou veličinou, akou je velkosť začiatocných fluktuácií hustoty vesmíru. Väčšie hodnoty fluktuácií hustoty by urýchli vývoj a spôsobili rýchly kolaps, menšie hodnoty by spôsobili izoláciu galaxií i sústav hviezd prv, než by sa mohli vytvoriť fažsie prvky. Také sústavy by boli nestabilné a rozpadli by sa skôr, než by sa mohli sfomovať planéty a umožní vznik života. Je zaujímavé, že hodnoty Hubblovej konštanty, hustoty vesmíru a deceleráčného parametra, ktoré vzájomne súvisia, sa v rámci pozorovacích chýb blížia kritickým hodnotám pre rozhranie medzi elliptickým (uzavretým) a hyperbolickým (otvoreným) vesmírom, čo tiež stavia otázku, či tieto hodnoty parametrov vesmíru sú zákonitým dôsledkom počiatočných hodnôt a či tiež kauzálné súvisia s faktom existencie pozorovateľa.

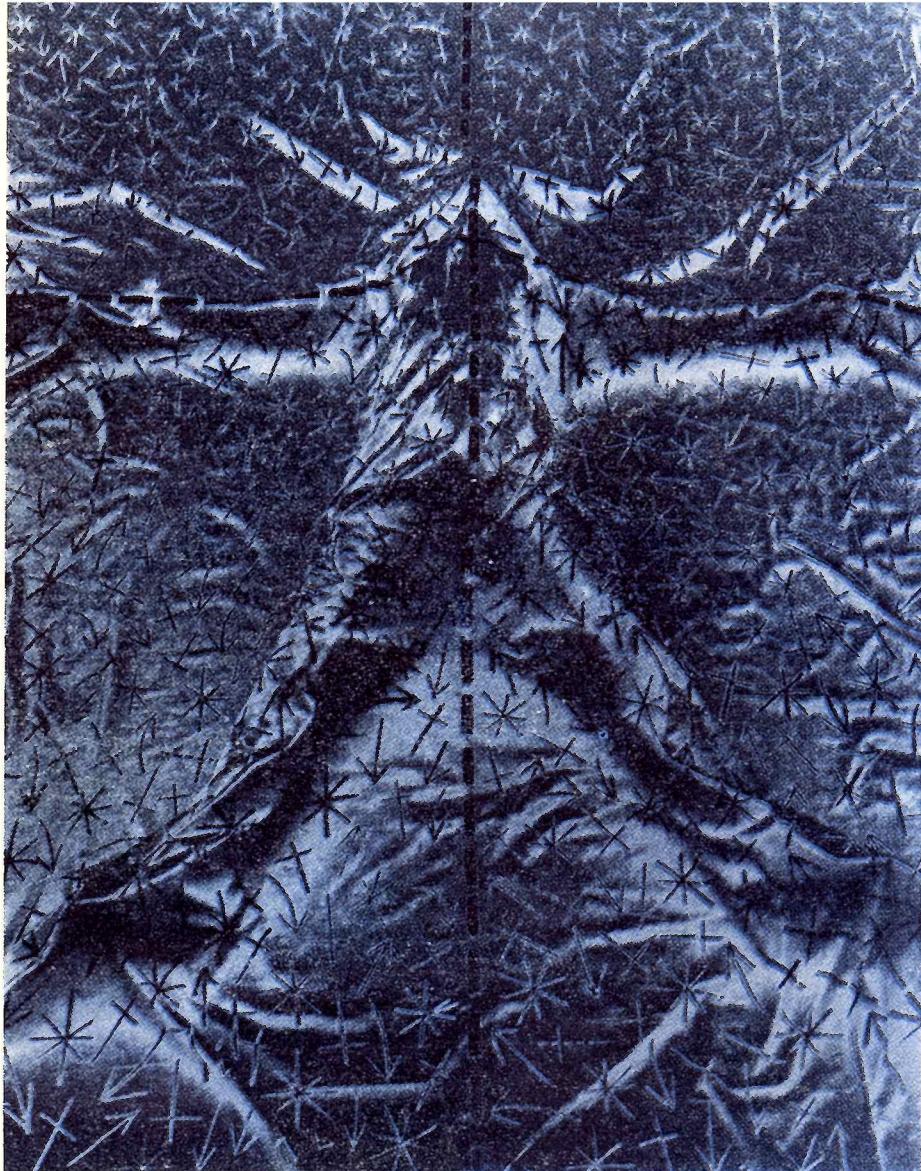
Existencia človeka vo vesmíre je viazaná na vznik makromolekulárnych štruktúr, a ako ukázali rozbory štrukturalizácie hmoty, v závislosti od vnútroatómových a molekulových väzbových síl je viazaná na uhlíkové štruktúry. Nijaký iný prvk nemá také bohaté možnosti tvorby refazcov a cyklov ako práve uhlík. Tvorí viac zlúčenín než všetky ostatné prvky spolu. Táto výnimočnosť uhlíka, najmä to, že jeho štruktúry sú neobýčajne stabilné, súvisí s vnútroatómovými silami a s hmotnosťou protónu a elektrónu. Najjednoduchšie prvky, vodík a hélium, vznikli už v prvých štadiách vývoja vesmíru, bezprostredne po big bangu, ale ďalšie prvky vznikli až v procese termonukleárnych reakcií vo vnútri hviezd. Proces nukleogenézy je zložitý a zdľhayvý a prebieha vo vesmíre dodnes, ale i v tomto procese je uhlík vo výnimočnom postavení. Uhlík C^{12} vzniká z berýlia a hélia v reakcii $Be^8 + He^4 \rightarrow C^{12}$ vďaka tomu, že energia jadier na ľavej strane je len nepatrne väčšia ako rezonančná energetická hladina jadra C^{12} . Ale keby podobná situácia nastala aj pri tvorbe kyslíka O^{16} z atómov uhlíka a hélia, bol by uhlík malo stabilný a premieňal by sa ďalej na kyslík. Reakcia $C^{12} + He^4 \rightarrow O^{16}$ však nie je energeticky výhodná, lebo energia jadier na ľavej strane je nepatrne menšia ako energia jadra O^{16} .

Rezonančné energetické hladiny a príslušné rozdiely energií závisia od velkosti súluk nukleárnej a elektromagnetickej interakcie a hmotnosti protónu a elektrónu. Uvedená podmienka vzniku organických látok by nebola splnená, keby pomer hmotností protónu a elektrónu ($m_p/m_e = 1836$) bol iný. Výskyt obrovského množstva organických molekúl v mračnach medzihviezdenej hmoty dokumentuje, že v celom pozorova-

nom vesmíre prebieha táto tvorba stavebného materiálu živých organizmov. Toto všetko je však iba základ pre biogenézu. Inými slovami, vesmír má také parametre (a to sa týka aj ďalších fyzikálnych veličín a konštánt), ktoré umožňujú vznik života, ale to ešte nemusí znamenať, že vesmír s takýmito parametrami nevyhnutne viedie k vzniku života a civilizácie. V podstate tu ide o odpoveď na otázku, či evolúcia hmoty od neživej k živej a k vedomiu je imanentnou vlastnosťou vesmíru, alebo nie, t. j. či je evolúcia vesmíru prírodným zákonom, alebo nie je. Kladná odpoveď znamená, že vesmír od svojho počiatku obsahuje v sebe potencie, ktoré v určitom štadiu vedú k vzniku života a vedomia, že je dostatočne veľký a bohatý na stavu, v dôsledku ktorých sa aspoň na jednom mieste tento vývoj realizuje. Záporná odpoveď znamená, že vo vesmíre môže sice tačký vývoj smerom k vedomiu nastaviť, ale vesmír nie je dostatočne veľký alebo dostatočne bohatý na také stavu hmoty, v dôsledku ktorých by evolúcia k vedomiu musela prebehnuť. Matematickým jazykom to znamená, že pravdepodobnosť vzniku človeka je menšia než 1. Pokial sa spor formuluje matematicky, niet nijakého dôvodu na preferenciu pozitívnej či negatívnej odpovede z hľadiska rôznych filozofických koncepcii. Vzdialenosť budúcnosť môže totiž ukázať napríklad aj to, že vesmír je až príliš bohatý na stavu vedúce k vzniku života a že život mohol vzniknúť aj na iných miestach vesmíru. Definitívna odpoveď je tu plne v kompetencií prírodných vied s ich pozorovanou bázou.

Zložitejšia situácia je pri hľadaní odpovede na tvrdenia obsiahnuté v silnej verzi antropického princípu. Tu sa neptame, či vesmír s danými parametrami musí viesť k vzniku pozorovateľa, alebo nie, ale otázka znie, či vesmír musí mať také parametre, aby pozorovateľ vznikol. Otázka sa tu týka výberu parametrov vesmíru. Prečo má vesmír práve také parametre? Jednou z odpovedí je, že ich má také preto, aby umožnil vznik pozorovateľa. Príčina sa tu potom kladie mimo materiálneho svetu, čo vede k filozofickému kreativizmu.

Existuje však aj odlišné riešenie silného antropického princípu, ktoré sa v súčasnej kozmológii rozpracúva, a to interpretácia mnohosti vesmírov: všetky vesmíry sú časťami supervesmíru, ale interakcia je možná len v rámci jedného vesmíru, a nie medzi jednotlivými vesmírmi. Bez ohľadu na problém mechanizmu vzniku vesmírov podstatnou ideou pre zdôvodnenie početnosti vesmírov je prekonanie problému výnimočnosti parametrov nášho vesmíru. Ak je vesmír iba jeden, potom nie je jednoduché riešiť otázku, prečo sú jeho hmotnosť, rýchlosť expanzie, fundamentálne fyzikálne veličiny a konštánty práve také, že i malé odchylky od ich hodnôt by vyuvolali procesy, v medziach ktorých by gravitačne viazané systémy ani makromolekulárne zlúčeniny (a teda ani život a pozorovateľ) nevznikli. Ale ak máme k dispozícii dostatočný počet vesmírov, potom otázka vzniku takejto životodarnej kombinácie parametrov vesmíru je iba otázkou pravdepodobnosti medzi mnohými inými kombináciemi



Rudolf Sikora: V SÚRADNICKAČASU A PRIESTORU. Trochu nezvyklé výtvarné dielo, ktorým ilustrujeme materiál RNDr. Antona Hajduka, DrSc., vzniklo na prelome 70. a 80. rokov ako súčasť cyklu Antropický princíp, ktorý vyvolal vari až nečakane veľký záujem u nás i v zahraničí. (Spolu s ďalšími dielami cyklu vystavovali ho aj v galérii Massachusetts Institute of Technology a v ďalších popredných galériach Európy a Spojených štátov amerických.) Obrysy ľudskej postavy, vynárajúce sa z chaosu magických znakov (* = vznik; → = jestvovanie; + = zánik) Sikorovo súkromného Vesmíru, sú sugestívnym dôkazom jasnozriosti intuitívnej gnozeologie umelca s symbolom tvorivého splynutia rozumu a fantázie pri hľadaní odpovede na novosformulované filozofické otázky zoči-voči mystériu ľudskej existencie. Funkciou moderného umenia už dávno nie je iba zobrazit svet. Umenie sa stáva skôr nástrojom, ktorý zmierňuje stupňujúce sa odcudzenie medzi prudko narastajúcimi poznatkami vedy a nedokonalosťou adaptacích mechanizmov vedomia obyčajných smrteľníkov. Sikorov cyklus Antropický princíp, rovnako ako celé jeho dielo, dáva životu náboj optimizmu, dáva mu skutočnú hĺbku ľudskej existencie. Dnes, keď ľudstvo stojí na križovatke svojich dejín, je aj výrazom jeho nádejí a viery v budúnosť, teda umením, ktoré je nadčasové.

parametrov. V tejto verzii silný antropický princíp, ak vyžaduje existenciu pozorovateľa, nevyžaduje vlastne nič iné ako dostatočný počet vesmírov s rozličnými parametrami. My sme potom v jednom z nich, a to v takom, v ktorom sú splnené požiadavky vzniku pozorovateľa.

Jestvovaním supervesmíru s nezávislými vesmírmi sa rieši aj problém počiatku vesmíru, lebo sa z neho stáva iba lokálny problém počiatku časti a nedotýka sa celku — supervesmíru. Okrem toho sa rieši problém konečnosti v priestore, akým nás vesmír v súčasnosti nepochybne je, bez ohľadu na to, či jeho rozpínanie bude pokračovať trvale, ale-

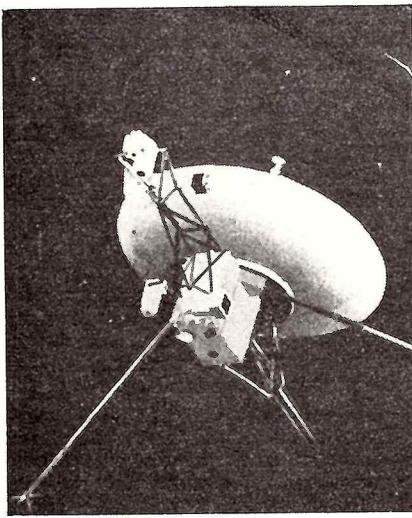
bo či prejde do fázy kontrakcie. A ďalej, problém vývoja, ktorý sme dnes už rozšírili na celý nás vesmír, sa opäť stáva lokálnym.

Pri úvahách o jestvovaní iných vesmírov si však treba uvedomiť, že o ich existencii nevieme, iba to pripúšťame ako rozumnú možnosť, opierajúc sa o poznatky kvantovej fyziky pri stávoch blízkych big bangu. Vonkacom však už nemáme fyzikálny dôvod tvrdiť, že takých vesmírov musí byť nekonečne mnoho. Pred niekoľkými desiatkami rokov sa nekonečnosť vesmíru v čase a priestore zdôvodňovala stacionárnosť vesmíru a rovnomenrným rozložením galaxií. Ukázalo sa, že vesmír nie je ani

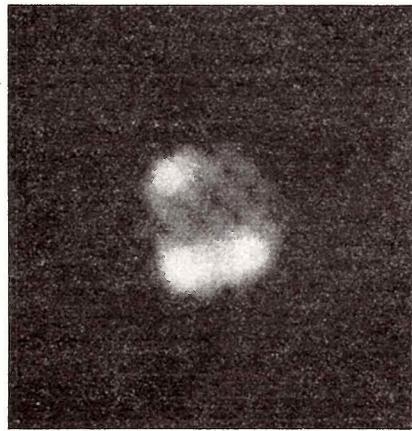
stacionárny, ani homogénny; zostal však ešte argument zachovania hmoty a energie, verifikovateľný v celom pozorovanom vesmíre. Ale čím môžeme argumentovať pri supervesmíre? Ani sme si nie istí, či jestvuje, a keby, zostáva pre nás neverifikateľný, pretože nie je možná interakcia medzi jednotlivými vesmírmi supervesmíru. Navýše, predstava supervesmíru s ľubovoľným počtom vesmírov, z ktorých v jednom žijeme, nerieši problém silného antropickejho princípu, ako sa poniekterí nazdávajú. Ak by totiž existovalo mnoho vesmírov s rôznymi parametrami, mohli by sme sa pýtať opäť na zákonitosť rozdelenia rozličných parametrov, vrátane otázky, prečo sú parametre týchto vesmírov rozdelené tak, aby umožňovali vznik násšho vesmíru s takými parametrami, ktoré vyhovujú požiadavke vzrušku pozorovateľa. A tým sa problém silného antropickejho princípu iba presúva z vesmíru na supervesmír, ale otázka zostáva nezodpovedaná.

Problémom finálneho antropickejho princípu sa mnohí teoretici nezaoberajú, pretože sa zdá excentrický; nejeden z nich ho nezakryte považuje za science-fiction. Vyžaduje nielen vznik informácie, ale aj jej nepretržitý vzrast, a tým nakoniec premenu všetkej energie vesmíru na informáciu. Formulácia finálneho antropickejho princípu vychádza z predpokladu expanzie ľudstva do vesmíru a z nezničiteľnosti civilizácie. Kým prvý predpoklad je plne realistický, i keď dnes sme iba na začiatku tohto procesu (aspoň pokial sa týka našej pozemskej civilizácie), druhý je diskutabilný. Freeman J. Dyson, ktorý v časopise Review of Modern Physics (Vol. 51, 447–460) túto problematiku matematicky sformuloval, predpokladá ešte evolúciu inteligencie v smere, ktorý sa nemusí viazať na bielkovinovú formu. Týmto predpokladom chce obísť problém väzby bielkovinovej formy života na budúce stavy vesmíru, v ktorých nebudú môcť existovať makromolekulárne štruktúry. Ale práve takéto predpoklady sú vo všeobecnosti považované za science-fiction. Samotná expanzia ľudstva sa dnes už chápe ako veľmi pravdepodobný vývoj a diskutuje sa skôr o priestorových a časových možnostiach kolonizácie vesmíru, no forma biologického jestvovania človeka je fažko predvídateľná na časové obdobia miliónov, alebo dokonca milíárd aj viac rokov. Ak nás však od procesu hominizácie delí rádove iba milión rokov, sotva sa dá čakaf, že sa človek i jeho biologické prostredie už nebudú ďalej meniť a vyvíjať, najmä ak si uvedomíme, že sme dnes pri počiatkoch možností človekom riadenej biologickej evolúcie. Z tohto hľadiska predpoklad expanzie ľudstva do celého vesmíru (aj s jeho ďalším vývojom) smerom k zväčšujúcemu sa toku informácií nie je väčšou fikciou než predpokladaná existencia iných a rôznych vesmírov. Nemá preto veľký význam jedny modely vesmíru a jeho vývoja nadmerne preferovať a iné zatracovať, skôr má význam hľadať kritériá, pomocou ktorých by sme mohli jednotlivým modelom priradiť aspoň nejakú funkciu pravdepodobnosti výskytu. Medzitým sa pravdepodobne rozrástie aj počet nových modelov budúcnosti vesmíru a ľudstva.

Korekcia dráhy Voyagera 2



Na povel z riadiaceho strediska letu v Jet Propulsion Laboratory v Pasadena vykonala 11. novembra 1988 sonda Voyager 2 korekciu svojej dráhy. Jej rýchlosť 68 340 km/hod sa tým zmenšila o necelý 1 km/hod. Sonda bola v tom čase vzdialenosť 667,4 milióna km od Neptúna a 4,2 miliardy km od Zeme. Rádiové signály zo sondy nasvedčujú, že manéver bol úspešný a Voyager 2 preletí



Neptún.

Fotografia: archív časopisu Kozmos

24. augusta tohto roka len 5000 km od oblačnej pokrývky Neptúna (bez korekcie by to bolo o 10 000 km viac). Päť hodín po najväčšom priblížení k planéte preletí Voyager 2 vo vzdialenosťi 38 625 km od Tritóna, najväčšieho Neptúnovho mesiaca. Výskum Tritóna sa očakáva s veľkým napäťom, pretože je to pravdepodobne len tretie teleso v slnečnej sústave (po Zemi a Titane), ktoré má hustú atmosféru, zloženú prevažne z dusíka (podrobnosti pozri Kozmos 2/89, str. 45—47).

Táto korekcia dráhy Voyagera 2 však nebola posledná — na apríl je plánovaná ďalšia a neskôr sa musí urobiť ešte niekoľko menších korek-

cii. Preletom okolo Neptúna skončí sonda svoj prieskum tielies slnečnej sústavy, ale jej prístroje budú pracovať ďalej a odovzdávať na Zem údaje o magnetickom poli, slnečnom vetre a kozmickom žiareni, podobne ako jej sesterská sonda Voyager 1. Jednou z hlavných úloh sond bude (spolu s menšími sondami Pioneer 10 a 11, ktoré takisto letia zo slnečnej sústavy) hľadať hranicu heliosféry — oblasti, mimo ktorej už neprúdi slnečný vietor.

V. P.

Aká je vlastne Nereida?

Voyager 2 sa blíži k Neptúnu, kde jednou z jeho hlavných úloh bude prieskum mesiacov planéty. O týchto mesiacoch sme donedávna vedeli veľmi málo, pretože sú zo Zeme ľahko pozorovateľné, a navyše astronómovia ich dosť zanedbávali. Len v posledných rokoch sme sa dozvedeli niečo viac o Tritóne (väčšom z oboch Neptúnových mesiacov), ktorý sa zdá veľmi zaujímavým a nezvyčajným telesom (bližšie pozri Kozmos 2/89, str. 45—47). O Nereide, menšom a vzdialenejšom mesiaci, sme donedávna okrem dráhy nevedeli prakticky nič.

V čase, keď sa Voyager 2 priblíží k Neptúnu, nebude Nereida v takom bode svojej dráhy, aby bol možný jej oblet sondou v malej vzdialenosťi. Voyager 2 sa k nej priblíží len na vzdialenosť 4,7 milióna kilometrov. Nereida sa pohybuje po veľmi excentrickej dráhe a jej vzdialenosť od Neptúna sa mení od 1,5 do 10 miliónov kilometrov. Jej dráha však nie je dostatočne presne známa. Chybá jednej oblúkovej sekundy v polohe Nereidy na oblohe spôsobí chybu v určení jej polohy na dráhe viac než 20 000 km a chybu v nameraní kamier Voyagera okolo 0,5 stupňa. Preto treba spresniť jej dráhu pozorovaniami zo Zeme.

Manželia Martha W. a Bradley E. Schaeferovci urobili fotometrické a astrometrické pozorovania Nereidy pomocou detektora CCD na 0,9-metrovom reflektore v júni 1987 na Cerro Tololo (Medziamerické observatórium) v Chile. Podarilo sa im získať presné polohy mesiaca, ktoré sa líšia od predpovedí o $3''$ v rektascenции a o $0,2''$ v deklinácii. Ich fotometrické údaje ukazujú, že Nereida je práve taký záhadný objekt ako jej väčší spolupútnik. Červenkastá farba Nereidy je nezvyčajná pre mesiace planét a planetoidy a jej jasnosť sa počas pozorovaní mohla najmenej o 1,5 magnitúdy.

Zmeny jasnosti by mohli byť začínané rotáciou, pričom sú dve možnosti: buď má tento mesiac rôzne albedo na rôznych miestach povrchu, alebo má tvar podstatne odlišný od gule. Ale rozloženie údajov z 18 meraní počas 8 dní znemožňuje určiť spoľahlivú periódu. Manželia Schaeferovci zistili, že hodnota leží medzi 8 a 24 hodinami. Ak sú zmeny jasnosti spôsobené tvarom mesiaca, potom by Nereida mala mať podlhovastý tvar a v jednom smere by bola 4-krát dlhšia než v druhom. Pravdepodobnejšie je, že by Nereida bola sférická, ale jedna jej pologula by bola 4-krát jasnejšia než druhá. Napríklad Saturnov mesiac Japetus je ešte extrémnejším prípadom: jedna pologula má albedo 10-krát vyššie než druhá. Voyager môže pomocou svojich kamier rozlišiť na povrchu Nereidy útvary s veľkosťou len 50 km a zistiť pomerne presne jej tvar a rozmer.

Donedávna sa predpokladalo, že Nereida je zachytený planetoid, ale Schaeferovci pokladajú túto myšlienku za málo pravdepodobnú. Rozmer mesiaca, albedo a premenlivosť by ho robili jedným z najväčších a najzvláštnejších planetoidov. Pravdepodobnejšie je, že Nereida vznikla na dráhe okolo Neptúna a až neskôr sa jej dráha drasticky zmenila (napríklad blízkym preletom dostatočne veľkého telesa okolo Neptúna).

Sky and Telescope, December 1988
RNDr. Z. Komárek

Neobyčajný útvar

Rádioastronomické pozorovania oblasti v okolí stredu našej Galaxie umožnili objaviť neobyčajný útvar — prúd plynu tečúceho smerom k stredu Galaxie. Prúd je dlhý 145 miliónov kilometrov a plyn sa pohybuje vplyvom obrovskej príťažlivosti masívneho objektu v strede Galaxie, ktorý je podľa všetkého čiernej dierou. Oznámil to 10. januára 1989 na zasadnutí Americkej astronomickej spoločnosti David Ho, ktorý viedol výskumný tím v Harvard-Smithsonian Astrophysical Observatory v Cambridge. Na objave sa podieľali astronómovia z Inštitútu Maxa Plancka v Mnichove, Univerzity v Kolíne nad Rýnom a Massachusettského technologického inštitútu.

Už predtým bolo známe, že v okolí stredu Galaxie (asi 30 000 svetelných rokov od nás) sa nachádza plynný oblak, ktorý rotuje a postupne padá na masívny objekt v strede (s hmotnosťou okolo milióna hmotností Slnka). Ako predpokladá David Ho, objavený prúd plynu mohol byť spôsobený výbuchom hviezdy v blízkosti jadra Galaxie, čím sa narušila stabilita okolitého plynného prostredia a ohromná príťažlivosť čiernej diery v strede Galaxie doslova vsala možný plynový jazyk smerom k sebe.

V. P.

Je Phobos kometa?

Původ Marsových měsíčků Phobos a Deimos je natolik záhadnou záležitostí, že výsledky právě probíhající mise k Phobosu očekáváme s napětím. Dospod zjištěné údaje dovolují širokou paletu interpretací, jak je patrné z článku P. Jakeše (Kozmos 6/1988). Vyslovuje se tam myšlenka, že Phobos může být poměrně mladý, pokud byl vyvržen z povrchu Marsu impaktem.

Jestliže úlomky hornin opustí impaktní kráter rychlostí vyšší než $5 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$, mohou dosáhnout Země jako meteority SNC. Je-li však rychlosť nižší, ale neklesne pod $3,5 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$, může dojít k navedení úlomků na oběžnou dráhu kolem planety, pokud byly vyvrženy rovnoběžně s povrchem (jinak by se vrátily zpět na Mars). I tak je třeba ještě složitých a jemných „korekcí“ dráhy gravitačním urychlováním sousedními planetami, doplněných brzděním při průchodu atmosférou Marsu. Nedá se říci, že by šlo o mechanismus jednodušší než při záchytu cizího tělesa. V obou případech je třeba využít brzdících účinků rozsáhlé a rychle mizející hypotetické praatsféry Marsu.

V případě impaktu by byly meteority SNC i satelity Marsu následkem jediné katastrofické události. Výhodou záchyty je zase rozšíření palety materiálů, které můžeme na Phobusu očekávat. Zachyceny mohou být totiž i asteroidy ze skupiny Apollo nebo Amor. Podle E. Špíka může být mezi zmíněnými objekty dosti významných kometárních jader. Stejný typ dráhy má kometa P/Encke i asteroid 3200 Phaethon, doprovázený meteorickým rojem Geminid. Ten je považován za téměř jistý případ odplyněné komety.

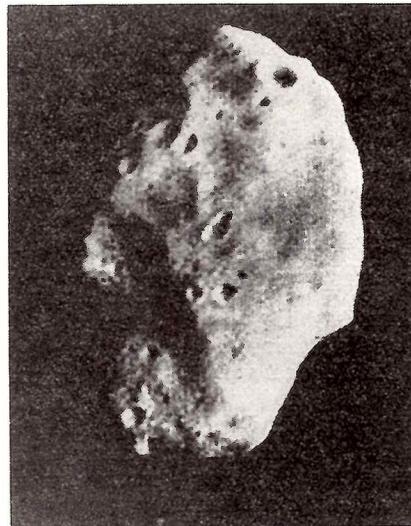
V zajímavých třídách Apollo a Amor nalezneme i objekty s afeliem u Marsu, přibližující se k planetě zevnitř její dráhy nízkými relativními rychlosťmi. Stejně nízkými, jakých by dosahovaly asteroidy vyhodené gravitačními poruchami z pásu mezi Marsem a Jupiterem. Takové objekty mají nejvyšší šanci být Marsem zachyceny.

Sonda k Halleyově kometě zjistila, že její jádro má kompaktní „bramborovitý“ tvar podobný měsíčkům Marsu. Jádro mělo i podobně nízké albedo (0,04) jako Phobos. Měrná hmotnost kometárních jader se však odhaduje o rád nižší ($\sim 200 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$), než se uvádí pro Phobos (2200 kg $\cdot \text{m}^{-3}$). Nikdo jistě neočekává, že dvě tak různá kosmická tělesa, jako je kometární jádro a Phobos, budou mít stejnou průměrnou hustotu. Těžko říci, zda kometární jádro po odplynění může vypadat jako Phobos, jestli potom může být desetkrát hustší. Chybň může být i odhad měrné hmotnosti kometárního jádra, určovaný nespolehlivou negravitační metodou. Klasickým příkladem ilustrujícím nespolehlivost negravitační metody byl výpočet měrné hmotnosti pro první vyfotografovaný pád meteoritů u Příbramí. Vyšla též o rád

nižší než přesná hodnota naměřená vážením nalezených meteoritů.

Příbramské chondrity se pohybovaly po dráze typu Apollo, nelze tedy vyloučit jejich kometární původ. Komety v sobě mohou obsahovat chondrity různých typů, uhlíkaté nevyjímaje. To je možné doložit měřením hloubky průniku kometárních bolide do atmosféry Země. Nelze tedy vyloučit, že Phobos obsahuje uhlíkaté chondrity, stejně jako je mohou obsahovat některé komety.

Všechny chondrity však prošly planetárním vývojem, i když uhlíkaté jsou přeměněny nejméně. Pokud tedy komety měly své materiálové planety, pak katastrofická udá-



Phobos na snímke zo sondy Mariner IX.

lost, která zplodila Phobos, se nemohla udát před 1,2 miliardami let, ale dříve. Stáří chondritů bylo určeno na 4,6 miliardy let, což je předpokládaný věk všech planet.

Jak vlastně probíhalo tvoření planet, nevíme. Některé planety se mohly hned po svém vzniku rozpadat. Tak mohly povstat i přirozené satelity Marsu. Pokud jsou však samy oněmi protoplanetami, které nebyly nikdy o moc větší než jsou dnes, uhlíkaté chondrity v nich nenajdeme. Potom je pravděpodobné, že nebyly Marsem zachyceny, ale vyuvinuly se současně s touto planetou na oběžných dráhách blízkých dráze synchronní. Takovou možnost naznačil M. Burša po rekonstrukci dráhy Phobosu daleko do minulosti. Phobos by pak byl tělesem ještě primitivnějším, než je kometární jádro.

Klasické heslo „de omnibus dubitandum“, o všem pochybovat, vše si ověřovat, platí pro každou z navržených hypotéz o vzniku Phobosu.

RNDr. Vladimír Paděvět, CSc.

Pulzačná perióda Betelgeuze

Od polovice minulého storočia, keď John Herschel první raz opísal zmenu jasnosti hviezdy Betelgeuze (α Ori), zostávala podstata týchto zmien

záhadou. Táto situácia trvala až do nedávna, pretože profesionáli nevedovali tejto hviezde veľa pozornosti. Vizuálne pozorovania amatérmi boli ťažké, pretože Betelgeuze mení jasnosť len málo (menej než o magnitudu) a nemá v blízkosti žiadnu jasú porovnávaciu hviezdu.

Minulý rok skupina vedená Andreou Dupreeovou (Harvard-Smithsonian Centre for Astrophysics) zistila štúdiom zmien spektra Betelgeuze periodu 420 dní. Podobnú hodnotu — 400 dní — zistili aj B. Patten, M. Smith a L. Goldberg pozorovaním radiálnych rýchlosťí zo 75 rokov 1984—1988.

Pozorovania radiálnych rýchlosťí môžu byť najlepšie interpretované pulzáciou (expanziou a kontrakciou povrchu hviezdy) s nepravidelnou amplitúdou a periódou. Predtým sa uvažovalo aj o možnosti, že tieto zmeny sú zapríčinené druhou hviezdou — sprievodcom. Tak zostáva Betelgeuze v katalógoch tým, čím bola pred pol sto ročím — červeným nadobrom, poloprvidelnou premennou.

M. Smith našiel dôkazy periodicity dvoch ďalších nadobrov: ide o Antares (260 dní) a α Herculis (350 dní). Domnieva sa, že pravdepodobne všetci nadobri so spektrom typu M patria medzi premenné hviezdy.

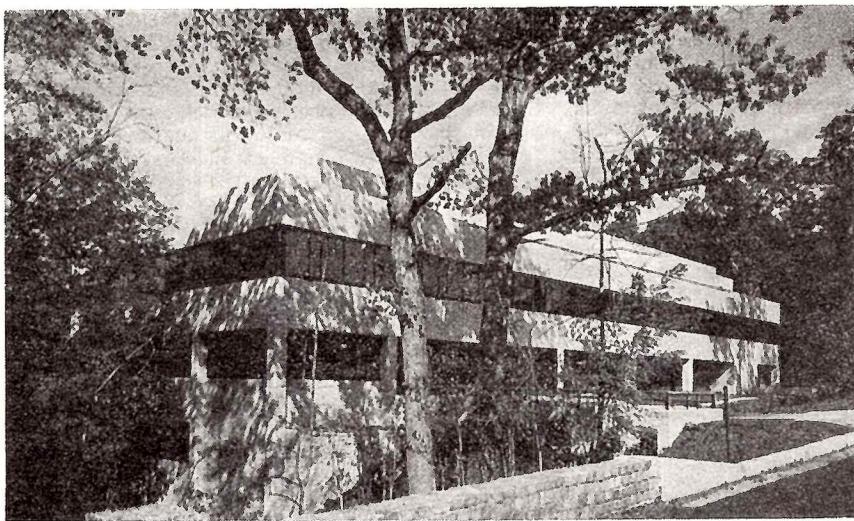
Podľa Sky and Telescope 11/88 spracoval RNDr. Z. Komárek

Najvzdialenejšia galaxia

Astronomovia z Inštitútu pre kozmický teleskop organizácie ESA, Univerzity J. Hopkinsova v Baltimore a Kalifornskej univerzity v Berkeley oznámili, že sa im podarilo objaviť doteraz najvzdialenejšiu galaxiu. Jej označenie je 4C41.17 a nachádza sa vo vzdialenosťi 15 miliárd svetelných rokov od nás. Znamená to, že vznikla len „krátko“ po začiatku rozpínania vesmíru podľa všeobecne prijímanej teórie veľkého tresku, ktorý sa mal odohrať asi pred 20 miliardami rokov. Červený posun svetla tejto galaxie je 3,8, čo je hodnota, ktorá bola len nedávno rekordnou pre kvazary — najvzdialenejšie pozorované objekty vo vesmíre. Podrobnejšie skúmanie takýchto vzdialenosťnych objektov nám môže veľa napovedať o podmienkach, v akých prebiehal ich vznik a vývoj — môžu to byť podmienky odlišné od tých, ktoré pozorujeme vo vesmíre dnes.

Galaxiu 4C41.17 sa podarilo objaviť vďaka jej obrovskej žiarivosti a zvláštnemu charakteru jej rádiového žiarenia. Najprv bola vybraná z 51 podozrivých objektov a potom pozorovaná rádioteleskopom VLA v Novom Mexiku. Jej fotografie získané na 2,1 m reflektore observatória Kitt Peak v Arizone ukázali, že ide nazaj o galaxiu, pretože jej vzhľad neboli bodový, ale pretiahnutý. V jej spektri sa podarilo identifikovať emisné čiary vodíka a uhlíka.

V. P.



Budova Space Telescope Science Institute v Baltimore, USA.

Kozmický ďalekohľad

Plodné čakanie

Aj keď sa vypustenie Hubblovho kozmického ďalekohľadu (HST) na dráhu okolo Zeme odsunulo až na apríl 1990, v ústave, kde pripravujú tento významný projekt (Space Telescope Science Institute), sú stále rovnako zaneprádznení. Nielenže treba prístroje udržiať v prevádzkyschopnom stave, ale ich treba stále modernizovať, aby projekt napriek dlhým odkladom nebol v ničom morálne zastaraný. Modernizácia neobišla ani oblasť spracovávania obrazu. Zistilo sa totiž, že prakticky všetko programové vybavenie, ktoré sa používa na spracovanie a výhodnocovanie obrazu z pozemských ďalekohľadov, počíta s „rozmažávacím“ vplyvom zemskej atmosféry. Pre veľmi ostré obrazy, aké sa získajú pomocou HST, sa však použitie týchto programov nehodi. Preto sa dnes urýchlene vyvíjajú úplne nové programy na spracovanie informácií do obrazovej formy.

Na obežnej dráhe, kde nie je rušivý vplyv zemskej atmosféry, bude mať ďalekohľad uhlové rozlišenie a limitnú magnetídu lepšie než špičkové pozemské prístroje, hoci na Zemi by sa tento ďalekohľad s priemerom 2,40 metra rátal medzi stredne veľké prístroje. To umožní napríklad rozlíšiť a pozorovať obrazy galaxií s veľkým a veľmi veľkým červeným posunom. Hoci tieto galaxie majú uhlový

priemer len asi jednu oblúkovú sekundu, ich obraz pokryje množstvo zobrazovacích elementov kamier HST. V súčasnosti sa na počítačoch modeluje, čo od takýchto pozorovaní môžeme očakávať. Uzkuje sa, že obrazy blízkych galaxií získavajú v pozemských ďalekohľadoch väčší červený posun, než aký majú v skutočnosti. Tým sa podľa štandardného kozmologického modelu vlastne odsúvajú do väčších vzdialenosí a zároveň sa nám zdajú staršie. To znamená, že doteraz sme galaxie s väčším červeným posunom systematicky a mylne považovali za staršie, než v skutočnosti sú. „Pozorovania“

pomocou počítača nám tak pomáhajú rozpoznať skutočné vývojové efekty od efektov falošných, ktoré spôsobuje červený posun.

Vysoké uhlové rozlišenie kozmického ďalekohľadu sa využíva aj pri pozorovaní centrálnych častí priečky vo Veľkom Magellanovom oblaku. Mali by sme získať veľmi presné fotometrické pozorovania hviezd spektrálneho typu F a pre tieto hviezdy určí stupeň obsahu kovov v závislosti od ich veku. Podľa súčasných predstáv sa fažké prvéky tvoria v masívnych hviezdach a každá ďalšia generácia hviezd by mala byť na kovy bohatšia ako tá predošlá. Pre tento program štúdia chemickej evolúcie, história tvorby hviezd a počatočnej funkcie hmotnosti vo Veľkom Magellanovom oblaku sa rezervovali štyri hodiny pozorovacieho času širokouhlej kamery a kamery pre veľmi slabé objekty.

Kozmický ďalekohľad sa zameria aj na pozorovanie jadier aktívnych galaxií, galaxií s kvazaram, štúdium dynamiky jadier miestnej skupiny galaxií, hviezdnych populácií v galaxii M 31, plánuje sa hviezdna štatistika v halách najbližších galaxií a polarimetria okolia pulsara v Krabej hmlovine. Aj príprava týchto i ďalších programov, určených pre kozmický ďalekohľad, prinesie svoje výsledky ešte pred vypustením kozmického ďalekohľadu v apríli budúceho roku.

J. Zverko

Dvojica čiernych dier

OJ 287 je objekt typu BL Lacertae, ktorý patrí k najpremenlivejším rádiovým zdrojom, aké poznáme za hranicami našej Galaxie. Okrem krátkodobých zmien jasnosti sa však vyznačuje aj tým, že vysiela — a to v intervaloch podstatne dlhších — jasné záblesky, ktoré pozorujeme nielen na rádiových vlnách, ale aj vo viditeľnom svetle. Analýza pozorovaní (z obdobia rokov 1913–1983) ukázala, že medzi zábleskami uplynie 11,65 roka. Pretože objekt má veľký červený posun ($z = 0,306$), v skutočnosti je períoda jeho zábleskov približne 9 rokov — tento fakt je pre astrofyzikov veľmi zaujímavý. Už podľa dávnejšie vypracovaných modelov sa totiž predpokladá, že jadrá kvazarov a aktívnych galaxií sú dvojicou superhustých čiernych dier s obežnou dobou rádovo 10 rokov, čo dobre súhlasí s objektom OJ 287.

Mechanizmus vzniku zábleskov si môžeme predstaviť asi takto: Okolo jednej alebo možno aj oboch čiernych dier, ktoré tvoria jadro objektu, je akrečný disk. Modelovaním na počítači sa overilo, že pri vzájomnom pôsobení zložiek vyvolajú slapové sily v celom akrečnom dis-

ku poruchy, a tým aj zvýšené prúdenie hmoty do centra disku, do čiernej diery. Nepriamo sa podarilo odhadnúť hmotnosť zložiek a veľkú polos systému OJ 287: hmotnosť primárnej čiernej diery je $5.10^9 M_{\odot}$ a veľká polos dráhy je asi 0,1 pc. Pri vzdialosti, aká nás delí od tohto objektu, mali by jeho zložky na oblohe vzájomnú vzdialenosť asi stotisícnu oblúkovú sekundu, čo je hlboko pod rozlišovacou schopnosťou súčasných prístrojov. Hmotnosť sekundárnej čiernej diery sa odhaduje (na základe rýchlych zmien jasnosti) na $2.10^7 M_{\odot}$. Aby sa vysvetlila pozorovaná svetivosť objektu, treba predpokladať, že sa na ziajenie spotrebuje asi $5 M_{\odot}$ plynu za rok. Ak sa disk spotrebúva takým tempom, objekt by mohol v tomto štádiu vydržať asi 10^8 rokov. Ak ale vezmeme do úvahy aj vyžarovanie gravitačných vln, potom by životnosť systému mohla byť iba niekoľko stotisíc rokov. Zdá sa teda, že objekt OJ 287 je v krátkotrvajúcom, ale vysokosvetivom štádiu vývoja.

Podľa The Astrophysical Journal, Vol. 325, 1988
RNDr. Z. Komárek

Člověk ve vesmíru – ale jak dlouho?

V loňském roce se opět posunula hranice našeho poznání o možnostech dlouhodobého pobytu člověka v kosmickém prostoru. Úspěšně skončil celoroční rekordní let kosmonautů V. G. Titova a M. Manarová v orbitální stanici Mir.

Pilotované lety byly vždy osou vývoje kosmické techniky a středem pozornosti široké veřejnosti, snad právě pro svou náročnost technickou i ekonomickou, jisté riziko a současně vysokou efektivnost výsledků. Triumfy i havárie s katastrofálními následky, nadšení i zklašení, zisky i ztráty lemují cestu člověka do vesmíru — cestu, která započala dávno před prvními Sputníky ve snech a přáních a bude pokračovat i v budoucnosti, dokud bude civilizace existovat.

Po testech s laboratorními zvířaty a víceméně úspěšných zkouškách raket a kosmické lodi vzlétly na oběžnou dráhu kolem Země J. A. Gagarin dne 12. dubna 1961. Jeho let potvrdil optimismus odborníků: člověk se může vydat do vesmíru, jakmile k tomu budou dostatečné technické prostředky. Bohaté zkušenosti z leteckého zdravotnictví přinesly své plody.

Technika se však vyvíjela jen povolna a také jen postupně se posunovala latka délky pobytu na oběžné dráze. První kosmické lodi Vostok, Voschod, Mercury prokázaly, že kosmonaut může v hermeticky uzavřené kabíně nejen žít, nýbrž i pracovat, byť s mnohem nižší výkonností než na Zemi. Polovina 60. let byla ve známení příprav k přistání prvních lidí na Měsíci, a tak rekordní let Bormana a Lowella, trvající 14 dní (v kabince o objemu jen 3 m^3), vydržel poměrně dlouho.

Počátek 70. let představuje nástup prvních typů orbitálních stanic, do nichž se posádka dopravovala transportními loděmi a v nichž mohla delší dobu nerušeně žít a pracovat. První z nich se stal Saljut 1 (trídyenní let skončil tehdy při přistávání tragicky). Postupně docházelo k využívání všech možností, které konstrukce poskytovala; poprvé vlastně až na Saljutu 6, který startoval v době konání kongresu IAF v Praze. Právě na něm byly zahájeny i první mezinárodní lety kosmonautů ze socialistických zemí v čele s naším Vladimírem Remkem. A také byl překonán rekord Carra, Gibsona a Pogua, kteří na Skylabu o hmotnosti 75 tun strávili na oběžné dráze téměř tři měsíce. Od té doby drží iniciativu jen sovětí odborníci a lety se pozvolna prodlužují, obvykle vždy pouze o 10–15 %, což také stačí pro zaregistrování nového světového rekordu. V roce 1984 bylo dosaženo 237 dní ve vesmíru a

větské plány počítají spíše s častějším střídáním posádek. Když jsme u současných rekordů: v žebříčku nalétaných dní vede i nadále J. V. Romanenko, který při třech startech pobyl ve vesmíru přes 430 dní. Z více než 210 kosmonautů (mezi nimi i 10 žen) zhruba 30 strávilo na orbitální stanici dobu delší než 50 dní.

Jaké jsou tedy dosavadní poznatky o působení kosmického prostředí na člověka, případně na další živočichy, s nimiž se souběžně prováděl základní výzkum?

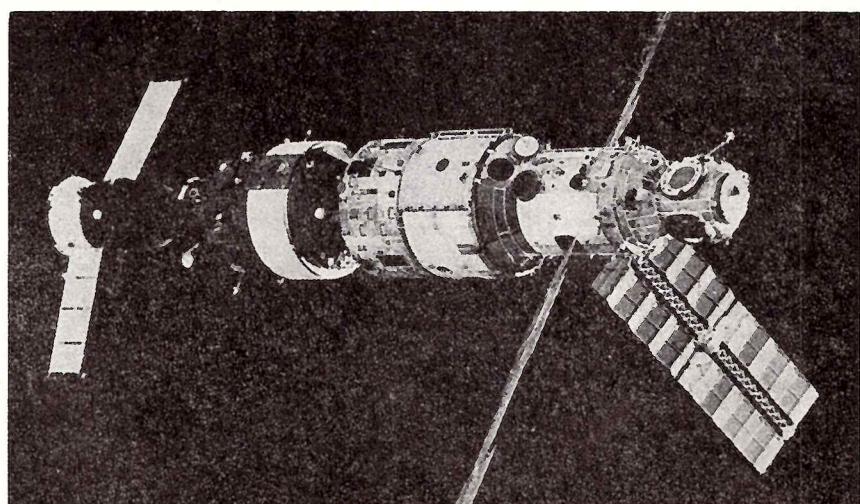
Především se ukázalo, že kdysi nejobávanější riziko kontaminace kosmickým zářením představuje vlastně nejmenší problém. Orbitální stanice se pohybují nepříliš daleko od Země, hluboko pod oběma Van Allenovo-

Ing. MARCEL GRÜN

přitom kosmonaut V. Rjumin mohl absolvovat dva dlouhé lety s přestávkou jen 234 dní. Nynější rekord — celý rok na oběžné dráze — zřejmě chvíli vydrží, protože nejbližší so-



Sovietsky kozmonaut Jurij Romanenko štartoval do vesmíru už tri razy a na obežnej dráhe okolo Zeme prežil dohromady 430 dní (z toho 96 dní na Salute 6, 326 dní na orbitálnej stanici MIR). Jeho rekord nebude asi tak skoro prekonaný, pretože aj Sovieti chôú v budúcnosti, najmä kvôli pracovnej výkonnosti, oveľa častejšie striedať posádky.

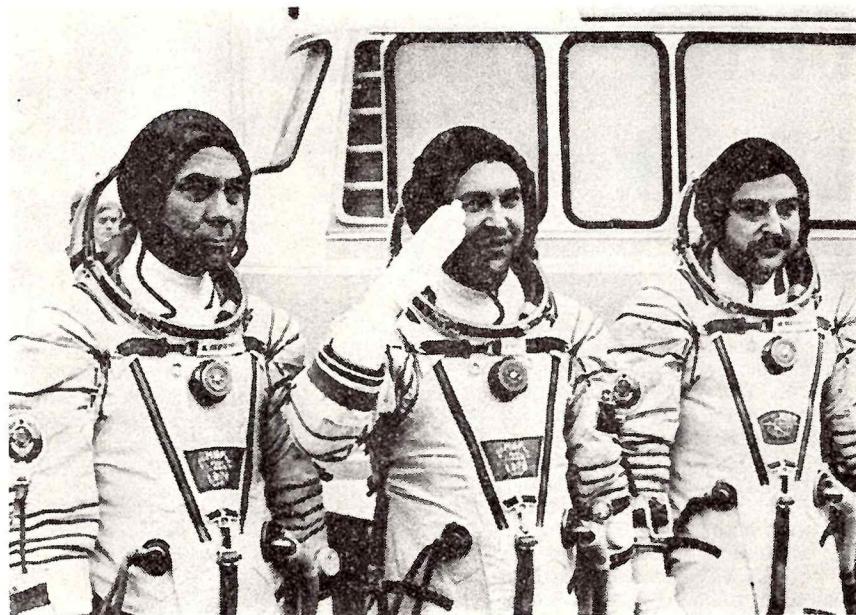


Po Gagarinovi krúžilo okolo Zeme v rozličných kozmických lodiach približne 210 kozmonautov, z toho 10 žien. Tridsiatí strávili na obežnej dráhe viac ako 50 dní. Na obrázku je sovietska kozmická stanica MIR, na palube ktorej padli posledné dva rekordy v dlhodobom pobýte ľudí vo vesmíre.

vými pásy, jejichž maxima leží ve výšce 3000 km a 22 000 km a chrání je zemská magnetosféra. Zdraví posádky nenaruší ani mnohaleté vystavení konstantnímu toku záření. Ani mimořádně vysoká sluneční aktivita neznamená vážné nebezpečí. Učíme se ji předpovídat na řadu dní dopředu, máme možnost korigovat dráhu a stanici vhodně orientovat v prostoru. V krajním případě lze kosmonauty včas „uklidit“ zpět pod atmosféru. Z hlediska pozemských bezpečnostních předpisů je za hranici naprosté bezpečnosti považována roční dávka 50 mSv (milisievertů). Dávky, které kosmonauti obdrželi, se pohybují od několika mSv (při krátkodobých letech) až po 80 mSv (při třetím letu Skylabu).

Nejvýznamnější vliv na člověka má při kosmickém letu stav beztíže, resp. mikrogravitace řádu 10^{-4} g. Způsobuje řadu poruch organismu a potíží, s nimiž se kosmonaut jen s námahou — a někdy pomalu — vyrovnává. I když experimenty potvrdily, že vliv gravitace se uplatňuje jen na větší buněčné struktury než $1 \mu\text{m}$ a že tedy nezasahuje do takových základních biochemických reakcí, jako jsou syntéza deoxyribonukleové kyseliny, bílkovin, enzymatické procesy, mutabilnost baktérií, nebo do dalších procesů spojených s přenosem genetické informace.

Ovšem ty fáze rozmnožování, které jsou vázány na supramolekulární struktury, jako jsou např. spirální chromozomy, stav beztíže již poznámená. Rostliny pěstované v mikrogravitaci mají obvykle mnohem delší výhonky než na Zemi a ovlivněn je i tvar rostlinných buněk. Objevily se i některé nejasnosti kolem přechodných poruch formování osových struktur ryb a obojživelníků; tyto struktury je nutno ještě dálé zkoumat. Zvlášť cenné jsou poslední mezinárodní experimenty na sovětských biosatelitech Kosmos, při nichž bylo



Anatolij Levčenko (vlevo), Vladimír Titov a Musa Manarov pred štartom na MIR. V tej chvíli ešte nevedeli, či sa posledným dvom podarí prekonáť Romanenkov rekord. V deň návratu, 29. decembra 1988, mali za sebou rovných 365 dní pobytu vo vesmíre.

možné sledovat u různých živočichů celý vývojový cyklus.

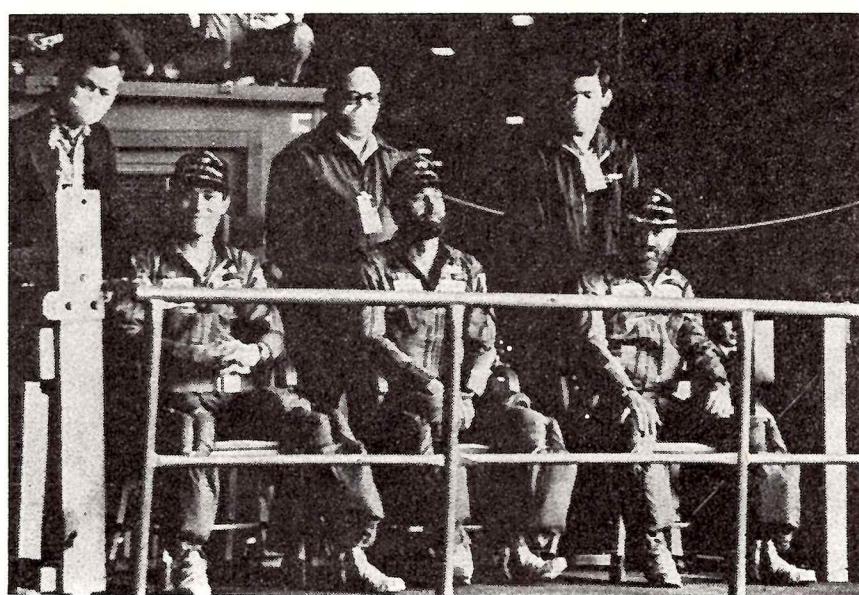
Potvrdilo se, že lidé mohou sice pracovat ve vesmíru prakticky trvale, avšak cítí se stále v neobvyklém stavu. Nejhorší je situace na počátku letu, když téměř polovina kosmonautů pocítuje různé projevy kinetozy. Lze jim čelit antihistaminy a různými technickými pomůckami. Mezi ně patří například pneumatické polštáře, obepínající stehna, zvláštní obuv, vyvolávající tlakové pocity na nártu a na chodidle, nebo zvláštní přilba, která omezuje pohyb hlavy a vyvolává tlak na obratle a krční svaly. Nejvýraznější reakci lidského organismu na beztíží však

neodstraňují — tou jsou poruchy percepce, jimiž trpí 88 % kosmonautů. Týden obvykle postačí na adaptování organismu, avšak určité potíže kosmonauty neopouštějí. Přetravávají nevelké otoky v obličeji, horní část těla je přeplněná krví. Kosmonauti mají téměř trvalé bolesti hlavy, pocit otuplosti a někdy i potíže se spánkem, což vše snižuje pracovní výkonnost. Ta se nyní pohybuje kolm 60 %. Mění se také metabolismus vody a obvyklým důsledkem je zácpa.

Na mnohé potíže si kosmonaut samozřejmě v následujících týdnech zvykne, i když změny v organismu trvají. Redistribuce krve se projevuje nadměrným naplněním cév pod a nad úrovni srdece. Mění se srdeční cyklus, dochází k výraznému zkrácení kontrakce a relaxace komor a k nekonstantnímu prodloužení fáze komorové ejekce a délky konce plnicí fáze. Vyřešená není ani otázka patologických změn srdečního svalu, které mohou mít souvislost i se stresovými stavami kosmonautů. Právě tato „problematika manažerského srdce“ musí být uspokojivě vyřešena dřív, než se přikročí ke kosmickým letům trvajícím několik roků.

Průvodním jevem dehydratace je zvýšené vylučování Na, K a Ca, snížení mechanické pevnosti kostí končetin a svalová atrofie, což v souhrnu ovlivňuje další změny činnosti především nervových orgánů, tvorby krve, buněčné imunity apod.

Významné jsou změny pohybového ústrojí. Z experimentů na laboratorních zvířatech vyplývá zpomalování růstu kostí a jejich řidnutí, postihující především trámcinu (spongiózu). Dochází k demineralizaci a přerozdělení minerálů v kostech, jejichž mechanická odolnost se snižuje a lomivost zvyšuje. Úbytek hydroxyapatitu v kostře člověka je 3–8 %,



Americký rekord v délce pobytu vo vesmíre (84 dní) drží posledná posádka orbitálnej stanice Skylab — Gerald Carr, William Pogue a Edward Gibson. Na snímke krátka po pristátí na palubě lode New Orleans.

což je méně, než se očekávalo podle laboratorních pokusů s hypokinézií (znehybněním na lůžku). Zpočátku velmi rychle postupující odvápnění kostí se však pozvolna zastavuje mezi třetím až šestým měsícem pobytu ve vesmíru.

Také ve svalech dochází ke změnám a podobně jako u kostí je jejich rozsah úměrný stupni jejich antigravitační funkce. I při průběžném posilování atrofují nejvíce lýtkové svaly a vzprímovalče trupu, avšak registrovány byly i změny v širokých svalech zádových. Anatomickou přestavbu provázejí změny funkční. Kosmonaut Romanenko měl po návratu konetinky kratší o 15 %, což bylo v mezích očekávání.

Velmi zajímavé jsou výzkumy tvorby krve, i když teprve v posledním období doplňujeme poznatky přímo na palubě stanice a nikoliv až po návratu, kdy byly již dříve zjištěny dosud nepozorované změny tvarů erytrocytů. Důležitá jsou rovněž imunologická pozorování; po kosmickém letu bývá zjišťován počet a reaktivita T-lymfocytů.

Všechny v literatuře uváděné následky bezvízného stavu byly až dosud jen dočasné a odezněly během několika týdnů až měsíců po návratu na Zemi. Mohou však výrazně ovlivnit posádku při dlouhodobém letu, a tak je na místě otázka, jak se proti negativnímu působení bezvíže bránit. Na zvířatech pomohla umělá gravitace, která však způsobila trvalejší poruchy centrálního nervového systému a vestibulárního aparátu. Kosmonautům tedy zbývají pouze preventivní prostředky, které zvyšují odolnost vůči vlivům prostředí. Patří sem skladba stravy, speciální režim práce a odpočinku, fyzikální prostředky alespoň částečně nahrazující přirozené podnuty pro opěrně-pohybový a oběhový systém i metody psychologické a farmakologické stimulace fyziologických funkcí.

Energetická hodnota stravy je nyní o třetinu vyšší než před deseti lety a činí kolem 13 MJ na den. Denní dávka obsahuje průměrně 125 g bílkovin, 110 g tuků, 380 g cukrů, 4,5 g Na, 3 g K, 1,7 g P a dále

KOSMICKÉ LODI A ORBITÁLNÍ STANICE

Zařízení	Počet osob	Objem m ³	Atmosféra	Využívání
Vostok	1	4	100,5–103 kPa, 21–25 % O ₂ 75–79 % N ₂	1961–1963
Voschod	2–3	4	dtto	1964–65
Sojuz	1–3	10	92–115 kPa 17–33 % O ₂ 66–82 % N ₂	1967– dosud v různých variantách
Saljut	3–5	90 (volných 36)	101–128 kPa 21 % O ₂ 79 % N ₂	1971–1986
Mir	2–6	100 + moduly	dtto	1986– dosud
Mercury	1	1,8	35 kPa 100 % O ₂	1962–63
Gemini	2	3	dtto	1965–66
Apollo	3	10,1	dtto	1967–1975
Skylab	3	365	35 kPa 70 % O ₂ 30 % N ₂	1973–1974
Shuttle	2–8	75 + max 22 Spacelab	70 kPa 26 % O ₂ 74 % N ₂	1981– dosud
Freedom	4–16	270	101 kPa 21 % O ₂ 79 % N ₂	po 1994

dávky Ca, Mg a Fe, polyvitamínová dražé a občasné doplňkové porce čerstvé zeleniny, ovoce a moučníků, doprovázané na stanici transportními loděmi.

Denní režim u sovětských kosmonautů počítá s 8 hodinovou pracovní dobou, 2,5 hodinami jídla, stejnou dobou na tělesná cvičení rozdělená do několika částí během dne a s 9 hodinami spánku. Kosmonauti nosí trvale napínací oděv Penguin, který

zajišťuje axiální zatížení kostry a svalstva; svlékají ho jen na spaní. Ke cvičení jsou k dispozici běhací koberec a bicyklový ergometr.

Američané při využívání Spacelabu na palubě raketoplánu mají pobyt na oběžné dráze limitován na pouhý týden. V jednom modulu, v němž je kolem 20 vědeckých panelů, pracuje až pět osob, jejichž pracovní den trvá 12 hodin.

Je zřejmé, že jedním z pozitivních působení na pracovní schopnost posádky je psychologické stimulování. Souvisí s příjemným prostředím — které až dosud nepatřilo mezi silné stránky kosmické techniky. Mimořádem, jedním z důvodů vytvoření nové stanice Mir byla skutečnost, že v Saljutu už pro samé náradí, přístroje a zásoby nebylo témaří místo pro člověka. Nyní jsou alespoň rámcové odděleny pracovní a obytné prostory stanice. Optimálním uspořádáním budoucí velké orbitální stanice Freedom se v USA zabývá mezinárodní skupina již od r. 1984. Sdružuje psychology, fyziologie, architektury interiérů, techniky na přístrojové vybavení, designéry a pod. Bylo stanovenno padesát ukazatelů, které rozdělují způsobem ovlivňují optimální podmínky pro život a práci na oběžné dráze. Patří mezi ně dodržování antropometrických měřítek, barevnost, osvětlení, návrhy interiérů, oddělení pracovních obytných a zcela soukromých prostorů a pod.

NEJDELŠÍ LETY DO VESMÍRU

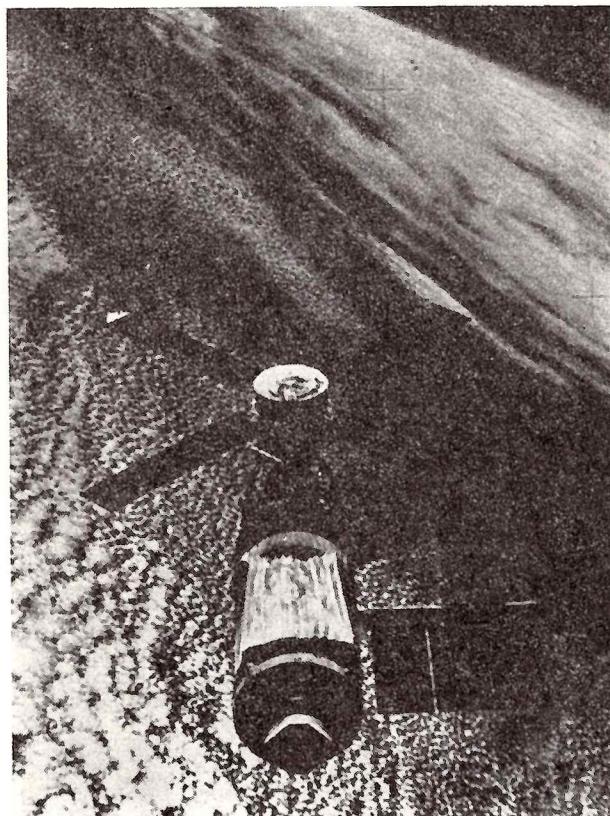
Trvání	Objekt	Rok	Posádka
1h 48m	Vostok	1961	Gagarin
1d 01h 18m	Vostok 2	1961	Titov G. S.
3 22 22	Vostok 3	1962	Nikolajev
4 23 56	Vostok 5	1963	Bykovskij
7 22 56	Gemini 5	1965	Conrad, Cooper
13 18 35	Gemini 6	1965	Borman, Lovell
17 16 59	Sojuz 9	1970	Nikolajev, Sevastjanov
23 18 22	Saljut 1	1971	Dobrovolskij, Volkov, Pacajev
28 00 58	Skylab	1973	Conrad, Kerwin, Weitz
59 11 08	Skylab	1973	Bean, Lousma, Garriott
84 01 16	Skylab	1973/74	Carr, Pogue, Gibson E.
96 10 00	Saljut 6	1977/78	Romanenko, Grečko
139 14 84	Saljut 6	1978	Kovaljonok, Ivančenkov
175 00 36	Saljut 6	1979	Ljachov, Rjumin
184 20 12	Saljut 6	1980	Popov, Rjumin
211 09 05	Saljut 7	1982	Berezovoj, Lebeděv
236 22 50	Saljut 7	1984	Kizim, Solovjev, Afkov
326 11 08	Mir	1987	Romanenko
365	Mir	1988	Titov V., Manarov

Významná je i sama organizace práce. Na stanici Freedom by Američani rádi dosáhli až 90 % výkonnosti ve srovnání se Zemí. Spoliehají m. na dobrú organizaci práce a plné využití všech členov posádky. Nikdo nesmí mít pocit, že je v danej chvíli zbytočný nebo že jeho práce nemá perspektívnu. Počítá se, že v tých výzkumných modulech bude pracovať posádka 6 až 8 osob. Její pracovní den bude mít 8 hodín, pracovní týden 6 dní, sedmý bude neděle. Od posádky se očekává deseti-násobně vyšší produktivitu práce ve srovnání například se Spacelabem. Proto bude mnohem větší měrou využíváno prvků automatizace a dálkové kontroly experimentů. V současnosti je většina sovětských experimentů realizována s plnou ruční obsluhou a v USA je nejvýše 10 % automatizováno tak, aby po uvedení do provozu stačila jen občasná kontrola.

Dlouhodobé lety budou vyžadovat také vyřešení mnoha technických problémů, souvisejících s konstrukcí stanice a jejich jednotlivých systémů. Během činnosti sovětských stanic Saljut 6 a 7 bylo asi ze tří čtvrtin vyměněno nebo modernizováno veškeré vnitřní vybavení. Nové generace orbitálních základen však mají fungovat desítky let, i když se počítá s kosmickým údržbářem. Freedom je konstruován tak, aby vydržel bez problémů třicet let a jeho energetický systém nejméně 15 až 20 let. Během té doby bude základní konstrukce muset vydržet působení ultrafialového záření v kosmickém záření a především 175 000 tepelných cyklů při střídání dne a noci. Hermetičnost by mohla být porušena, pokud se tím vytvoří mikrotrhlinky v pláště stanice, v nichž by začal působit atomární kyslík...

Kosmonauti tedy mohou ve vesmíru dlouhou dobu žít a pracovat, i když prakticky stále žijí ve stavu,

Skylab bol prvou a zatiaľ aj poslednou americkou družicovou stanicou. Až vyše 20 rokov po Skylabu má začať na obežnej dráhe konštrukcia stálej družicovej stanice Freedom.

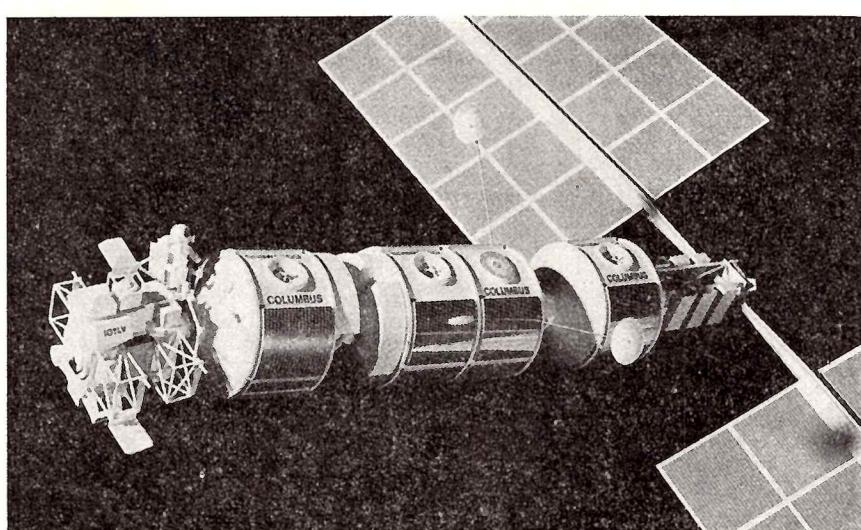


který podle některých lékařů připomíná počínající plicní hypertenze — zvýšení tlaku v plicnici se všemi důsledky na srdeční činnost. Přes všechny útrapy a problémy pilotované lety budou i nadále patřit k nejefektivnějším (i nejefektnějším) oborům kosmonautiky. Pouhý týden práce na oběžné dráze přináší totik informací, že se nevejdou — obrazně řečeno — ani do 44 000 knih po 200 stránkách. Dnes už dávno nestojí otázka, zda člověk nebo roboti, neboť pokrok při ovládnutí a využi-

vání kosmického prostoru a jiných kosmických těles vyžaduje optimální rozdělení činností mezi kosmonauty a mechanismy. Zůstane hodně situací, kdy se bez lidského faktoru nemůžeme principiálně obejít. Někdy jde jen o opravy vybavení lodí a přístrojů — není kosmického letu, aby se někde něco neporouchalo. Například, při letu Spacelabu D-1 se z 81 experimentů nemohly uskutečnit tři a u dvacáti bylo možné získat výsledky jen díky technickým zásluhám na oběžné dráze. Významnou úlohu budou mít kosmonauti i při opravách družic (jako např. Solar Max) a vždy zůstává možnost, že člověk jediný zachrání celou kosmickou loď a zajistí její hlavní činnost — připomeňme například Skylab, opravu Saljutu 7 nebo závěr přistání Apolla 11 na Měsici.

V souvislosti se stanicí Freedom se s činností posádky počítá při výzkumu a obsluze stanice (včetně oprav a modernizace vybavení) při zajišťování operací, zabezpečování práce v blízkosti stanice, při vzájemně součinnosti s pozemními službami, při využívání stanice jako orbitálního kosmodromu a při navádění transportních systémů.

Pro pravidelnou obsluhu orbitálních stanic budou zřejmě optimální služební pobyt o trvání tří až šesti měsíců, při nichž se počítá s týdenní adaptací a poté s maximální výkonností. Během půl roku však zřejmě poklesne pracovní elán posádky natolik, že bude efektivnější ji vyměnit. Souběžně však budou jistě pokračovat i dlouhodobé lety, především jako součást základního výzkumu pro cesty ke vzdálenějším cílům, které jsou z technického hlediska na dosah ruky ...

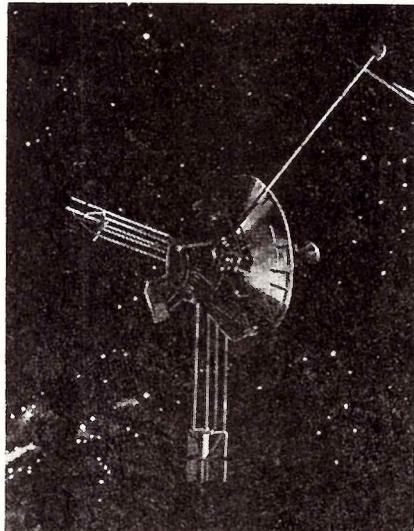


Aj Európania budú mať do konca storočia na obežnej dráhe orbitálnu stanicu. Pretože zatiaľ nemajú dostatočne výkonné nosiče na vynesenie a montáž jednotlivých segmentov, ale ani na zásobovanie a výmeny posádok, snažia sa „kúpiť“ miesto na amerických nosičoch. Urýchlenie projektu Columbus závisí momentálne najmä od prostriedkov, ktoré bude ochotný investovať do tohto projektu priemysel.

Pioneer 10 pátra po medzihviezdnom priestore

Hoci je už 5 rokov odvtedy, čo Pioneer 10 prefal dráhu Pluta, 17-ročná sonda ešte celkom neopustila slnečnú sústavu. Sonda je teraz vzdialená od Slnka viac než 6,5 miliardy kilometrov (45 AU) a pokračuje vo vysielaní údajov, ktoré sa dostanú na Zem až po viac než 6 hodinách. Pioneer 10 sa pohybuje rýchlosťou okolo $13 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ (každý deň prejde asi milión kilometrov) a premieta sa nám do súhvezdia Leva. Vedci dúfajú, že sonda čoskoro dosiahne ďalší miľník, keď sa prestane „pretlácať“ hviezdnym vetrom zo Slnka a vstúpi do medzihviezdneho priestoru.

Slnečný vietor — nabité častice vyvrhnuté zo Slnka — stláča okolité medzihviezdne prostredie. Prítom vytvorí bublinu — heliosféru, ktorá môže ležať vo vzdialosti 46—56 AU od Slnka. Rozmer heliosféry závisí od stupňa slnečnej aktivity, ale Pioneer 10 už môže byť dosť blízko tejto hranice na to, aby ju o niekoľko rokov prekročil. To by malo byť ešte v období rádiového kontaktu so sondou. Pozemské stanice by mali byť



schopné prijímať jej slabý signál až do konca deväťdesiatych rokov. Čo bude Pioneer 10 detegovať, keď sa priblíži k hranici heliosféry? Astronómovia hovoria o dvoch možnostiach: slnečný vietor by mal postupne miznúť a byť nahradený vzrastajúcim množstvom kozmických lúčov (ktoré bližšie

k Slnku slnečný vietor odkláňa), alebo by sa heliosféra mohla končiť náhle, formujúc rázovú vlnu tam, kde sa slnečný vietor zráža s medzihviezdnym prostredím. Okrem hľadania okraja „slnečnej atmosféry“ údaje z Pioneera 10 a jeho dvojča Pioneera 11 (ktorý je na druhej strane slnečnej sústavy a premieta sa do súhvezdia Vodného) pomôžu pri hľadaní možnej desiatej planéty a gravitačných vln. Sledovanie presnej polohy sond umožňuje pátrať po poruchách spôsobených neznámymi telesami. Zatiaľ sa však nijaké takéto poruchy v ich dráhach ne-našli. Ale to nevylučuje existenciu ďalšej planéty, ohraničuje to len jej dráhu a hmotnosť.

Albert Einstein ako prvý predpovedal jestvovanie gravitačných vln vo svojej všeobecnej teórii relativity. Nájsť konkrétné príklady, v ktorých by sa prejavila ich existencia, však nebolo ľahké. Nedávne objavy (ako napr. zmeny dráh pulzarov vo dvojhviezdach) podporujú ich existenciu, ale konečné výsledky by mali dať pozemské detektory gravitačných vln. Vedci veria, že najjednoduchšie sa dajú detegovať gravitačné vlny s vlnovou dĺžkou miliárd kilometrov. Pioneer 10 a 11 vzdialé navzájom teraz 10 miliárd kilometrov sú v tomto zmysle ideálne umiestnené.

Sky and Telescope
November 1988
RNDr. Z. Komárek

Je Pluto blížencom vnútorných planét?

Vďaka sérii zákrytov Pluta a jeho mesiaca Chárona mali planetológovia možnosť zistieť, že Pluto nie je ľadovou guľou na okraji slnečnej sústavy. Je to nový druh telesa, ako tvrdia W. McKinon a S. Mueller, rozmerom medzi najväčšími Uránovými mesiacmi a najmenším Galileovým mesiacom — Európou.

Hoci Pluto a Cháron majú rozdielne spektrá, a teda odlišné povrhy, zatiaľ nebolo možné zistiť strednú hustotu každého telesa zvlášť, ale len strednú hustotu celého systému planéta—mesiac, ktorá je približne $2000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ (pozri Kozmos 3/88). McKinon a Mueller z toho usudzujú, že vzhľadom na široký rozsah možnej hustoty Cháronu musí hustota Pluta ležať medzi 1840 a $2140 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. To znamená, že Pluto musí obsahovať 67—79 % silikátových hornín — oveľa viac než ľadové mesiace vonkajších planét navštívené sondou Voyager.

Títo dva vedci poznamenávajú, že Pluto mohol získať materiál bohatý na silikáty niekoľkými spô-

sobmi. Zamietajú myšlienku, že by Pluto bol „zblúdil“ z vnútra slnečnej sústavy, kde sú sústredené „skalnaté“ planéty. Podobne sa zdá vylúčené, že by prchavé, málo husté zložky boli unikli z planéty počas jej formovania: zrážky telies, z ktorých planéta vznikala, boli vzhľadom na veľkú vzdialenosť od Slnka (kde sú oveľa menšie obežné rýchlosťi) pomalé, a preto sa pri nich neuvoľňovalo také množstvo tepla, ktoré by mohlo spôsobiť vyparenie prchavých zložiek.

Pravdepodobnejšie je vysvetlenie, že planéta vznikla v prostredí, kde sa uhlík viaže predovšetkým na kyslík, a nie na vodík. Ak nastal tento prípad, to znamená, že kondenzoval predovšetkým oxid uholnatý, potom bola potlačená kondenzácia nízkohustotného metánového a vodného ľadu, a tým sa zvýšil pomer silikáty:ľady. K podobnému záveru prišli aj D. Simonelli, J. Pollack a Ch. McKee. McKinon a Mueller ďalej poznamenávajú, že pomer silikáty:ľady by bol väčší, ak by sa bolo nejaké teleso nárazom Pluta roztiepilo, čo by vysvetlilo aj vznik Chárona. Túto hypotézu podporuje aj fakt, že Pluto má chaotickú dráhu a neobvyklú polohu rotačnej osi. Autori záverom uvádzajú, že pomer silikáty:ľady pre Pluto nie je taký vysoký, aby boli obidva spomínané procesy nevyhnutné. Spektroskopická detekcia CO by podporila ich hypotézu.

Sky and Telescope, december 1988
RNDr. Z. Komárek

Štefánikovo dielo pôsobí na prvý pohľad ako zázrak. Nikto, kto by poznal iba slabé telo, celé roky chorlavejúce, by neveril, že mohlo byt nositeľom ducha, ktorý bol samá energia, samý podnet a samá tvorivá obraznosť. (F. X. Šalda, 1919)

O mnohostrannej Štefánikovej osobnosti sa už popísalo dosť. Sedemdesiate výročie jeho smrti, ktoré sme si pripomienuli prednedávnom, i sto desiate výročie jeho narodenia (na budúci rok) umožňujú nám opäťovne a z viacerých aspektov analyzovať túto veľkú, komplikovanú, no i reálne nezhodnotenú postavu našej vedy a dejín. V súlade so zameraním násheho časopisu sústredime sa predovšetkým na hodnotenie Štefánikovho diela v oblasti astronómie. Štefánikovu ľudskú aj hvezdársku anabázu, zostavenú z dvoch pôvodne samostatných príspevkov, rozdelili sme do troch častí, ktoré začíname uverejňovať v tomto čísle.



získal roku 1904 titul doktora filozofie. F. X. Šalda, s ktorým sa v tom čase zoznánil, ho vykresluje takto: „Vtedy ešte Štefánik neboli muž veľkého sveta, ten dokonalý spoločenský zjav, ako ho poznali jeho neskorší parížski priatelia, vtedy to bol mladý doktor filozofie, hvezdársky odborník, nie akurát zámožný slovenský študent, ktorý mal vo svojom zovnajšku niečo stiesneného a úzkostlivého, ako to býva vlastné mladým učencom.“

Pre ďalšiu Štefánikovu dráhu bol rozhodujúci takmer dobrodružný výber miesta hostujúceho astronóma bez stáleho platu v už spomínanom Meudone pri Paríži. Sám o tom píše: „Ako Slovák bez peňazí, bez znalosti jazyka, pustil som sa do Paríža a za dva roky som dostal cenu Akadémie.“ Čo je preň však typické: dôveroval si a bol si vedomý toho, že predpokladom vedeckého rastu, a napokon aj úspechu, je práca vo špičkovom vedeckom observatóriu.

Do Paríža, prahnući po najnovších poznatkoch z astronómie a meteorológie, prišiel Štefánik v októbri 1904. Známy astronóm a popularizátor (o. i. zakladateľ prvého časopisu pre amatérsku astronómiu) N. C. Flammarion ho zoznámil s vyše 80-ročným Janssenom, riaditeľom observatória. Vedecký program observatória a osobnosť prof. Janssena silno ovplyvnili Štefánikovu vedeckú orientáciu; napokon, ako sme už videli, jeho záujem o slnečnú astronómiu bol už prebudený. Zamestnancom observatória v Meudone sa stal 24. 4. 1905. Píše o tom: „... priazňou osudu dostal som sa na slávnu hvezdáreň meudonskú, kde riaditeľ Janssen značne prispel a prispieva k založeniu mojej budúcnosti“ (list z 25. 1. 1906, adresovaný pražskej Českej akadémii císaře Františka Jozefa pro vedy, slovesnosť a umění; šlo o žiadosť o udelenie štipendia, ktorá bola zamietnutá).

O Janssenovi sa nie náhodou hovorí ako o otcovi astrofyziky. Preslávil sa roku 1867, keď v spektre Marsa zistil vodné pary. O rok neskôr vypracoval metód pozorovania protuberancí mimo zatmenia Slnka, študoval krátkodobé detaile slnečných škvír, jemnú granuláciu Slnka, telurické čiary a pod. Roku 1868 nezávisle od J. N. Lockyera objavil na základe štúdia spektra slnečnej atmosféry hélium. Tento objav uskutočnil počas expedície za zatmením Slnka do Indie. Odvtedy už Janssen nevynechal ani jedno dostupné pozorovanie zatmenia Slnka. V roku 1870 uletel z Prusmi obklúčeného Paríža na balón, len aby sa mohol zúčastniť na pozorovanach. Roku 1876 stal sa prvým riaditeľom observatória v Meudone, ktoré sa stalo najvýznamnejším svetovým pracoviskom pre spektrálny výskum Slnka. Rozvoj tohto výskumu na začiatku 90. rokov umožnili konštrukcie spektrálnych prístrojov: spektrohelioskopu (Janssen), spektroheliografu (G. E. Hale) a zdokonaleného spektroheliogramu (H. Deslandres), čím sa umožnila vyššia disperzia spektra aj vyššia kvalita optického záznamu. Administrátor hvezdárne H. Deslandres nemal najlepšie vzťahy s čestným riaditeľom Janssenom a Štefánik, ako uvidíme ďalej, po odchode Janssena túto nežičlivosť zdedil. Iný konkurenčný vzťah, s astronómom J. Vallotom zo Chamonix, vyriešil Janssen

Per aspera ad astra

(Cez prekážky k hviezdam)

RNDr. ONDREJ PÖSS, CSc. — RNDr. VOJTECH RUŠIN, CSc.

Na prelome 19. a 20. storočia sa do popredia astronomickej záujmu dostal astrofyzikálny výskum. Nové poznatky fyzikálneho charakteru sa získavalí čoraz precíznejším využívaním fotografie a spektroskopie. Na tomto poli dosiahol mimoriadne úspechy „otec astrofyziky“, riaditeľ Observatoire de Paris v Meudone P. Janssen. Svetoznámý vedec sa v posledných troch rokoch života zasaďoval práve za Milana Rastislava Štefánika, v ktorom videl najvíťaznejšieho spomedzi svojich pokračovateľov, celu vahou svojej osobnosti podporoval jeho štachetné ambície. Vo vedeckom svete aj v spoločnosti kliesnil mladému učencovi cestu do vyšších vedeckých i spoločenských kruhov. Čím si ctižiadostivý astronóm zo Slovenska vyslúžil tolkú pozornosť v jednom z najvýznamnejších centier svetovej astronómie?

Ked sa tento syn národovca a rusofila, evanjelického farára Pavla Štefánika, narodený 21. 7. 1880 v Košariškách (pri Brezovej pod Bradlom), po maturite roku 1898 (študoval na evanjelickom lýceu v Bratislave, potom bol rok v Šoprone a posledné štyri roky v Sarvaši) rozhodol pokračovať v štúdiach v Prahe, nebol ešte rozhodnutý pre astronómiu. Až po dvoch rokoch štúdia architektúry na Českom vysokom učení technickom prestúpil na Filozofickú fakultu Karlovej univerzity (pretože astronómia podobne ako ostatné prírodné vedy sa dala študovať tam). Jeho nadanie podchytíl najmä K. V.

Zenger, bývalý profesor banskobystrickej gymnázia. Už vtedy Štefánika najviac zaujali pozorovania Slnka; robil ich na Smíchove v Astronomickom ústavе českej univerzity. Nadaný študent už zákratko dostal možnosť rozvinúť túto svoju „osudovú“ záľubu.

Vďaka podpore pražského staviteľa A. Dvořáka odchádzal Štefánik v letnom semestri roku 1902 na techniku do Zürichu k známemu astronómovi A. Wolfrovi, ktorý sa zaoberal výskumom Slnka, najmä jeho fotosférou, a ako prvý určil v priebehu cyklu pohyb polárnych vetiev protuberancí smerom k pólosom. Štefánik sa už veľmi dobre uviedol a Wolfersa mu venoval s obetavosťou, na ktorú mladý vedec dlho a s vďakou spomínal. Okrem astronómie študoval v Zürichu aj matematiku a fyziku. Po pol roku odišiel do Talianska, kde navštívil viaceré observatóriá a knižnice, pričom zbierał materiál na štúdium nov. Z Talianska sa ešte na pár týždňov vrátil do Švajčiarska, kde sa u ženevského astronóma a optika E. Schaera oboznámil s technikou brúsenia šošoviek. Túto prax vo svojej profesií astronómia viackrát zúročil. Pretrvala i jeho známosť zo Schaerom, ktorý mu neskôr pripravoval niektoré prístroje.

Po návrate do Prahy sa Štefánik sústredil na svoju dizertáciu „O nových hviezdoch z doby predtýchovnej a o nove Cassiopeae z roku 1572“ (išlo o supernovu objavenú Tychom de Brahe). Obhájením dizertácie u prof. Zengeru

originálne: roku 1893 si dal postaviť vlastnú hvezdáreň na Mont Blancu (4807 m n. m.). Z najvyššieho bodu Európy pozoroval najmä Slnko (značná pozornosť sa venovala výskumu telurických čiar) a medziplanetárnu hmotu.

Výskum Slnka vďaka novej optike prežíval teda na prelome storočí, najmä v Meudone, obdobie novej konjunktúry. Vyvolala ju spektroskopická analýza, ktorou základy začiatkom 60. rokov položil G. Kirchhoff. Ukázala, že Slnko sa skladá z viacerých prvkov, aké sa vyskytujú na Zemi (vodík, železo, sodík, horčík, vápnik a ľ.). Nevedelo sa však o stavbe Slnka pod fotosférou a len málo sa vedelo o tom, čo je nad ňou. O povrchu Slnka sa predpokladalo, že je plynný, ale fotosféra (slnečná atmosféra) sa vysvetlovala ako vrstva mrakov („oblačná teória“) a slnečné škvurny ako výrony teplejších plynov zdola. (Tieto otázky sa podarilo riešiť až o niekoľko rokov neskôr na základe Schwarzschildovo objavu zákonov prenosu žiarenia — princípu žiarivej rovnováhy.) Koróna a protuberančie sa sice už od roku 1860 pokladali za reálnu súčasť Slnka, ale o ich fyzikálnej podstate (teplota, chemické zloženie, hustota) sa toho vedelo málo. Po objave emisnej čiary 530,3 nm v zelenej časti spektra (roku 1870) sa usudzovalo, že hlavným prvkom v tejto časti slnečnej atmosféry je „korónium“ (podstata javu sa vysvetlila až v 40. rokoch následujúceho storočia). Astronómi sa domnievali, že časť svetla slnečnej koróny vzniká rozptylom na určitých časticach. V koróne sa (podobne ako v protuberančiach) počas úplných zatmení hľadali nové spektrálne (emisné) čiary a skúmal sa ich vzťah k fotosferickej aktivite. Študovali sa i zmeny tvaru koróny a protuberančie, súvisiace s fázou cyklu slnečnej aktivity.

Otázok okolo Slnka pribúdalo, čo svedčí o tvorivom duchu, ktorý v Meudone vládol. Žiaľ, tí najschopnejší si tu začali navzájom prekázať. Janssenov

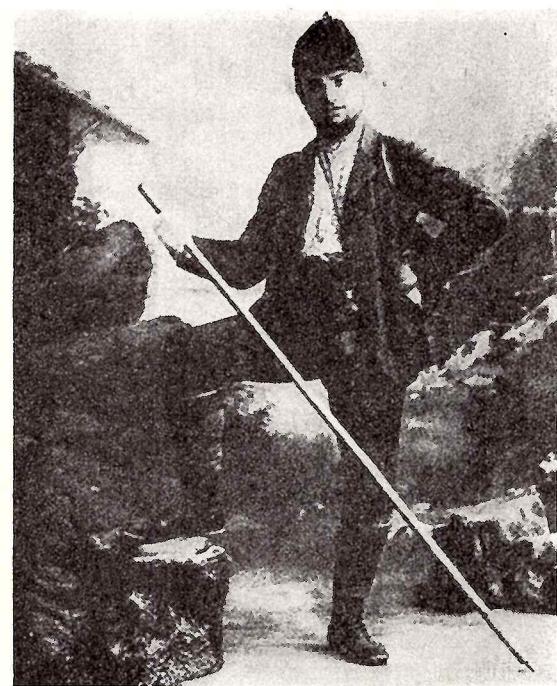
chránenec (začas azda aj potenciálny zaf), ambiciozny konkurent ostatných, bol prijímaný dosť odmietavo a okrem Janssenovcov a G. Millochaua bol vlastne bez priateľov. Patetické a často citované heslo jeho života „Verit, milovať, pracovať“ naozaj nemožno v jeho prípade posudzovať ako frázu.

Iba na jedinej z množstva výprav (a žiaľ, i jednej z mála, ktorým žižilo počasie) bol Štefánik spolu so staručkým Janssenom: 30. 8. 1905 v španielskom Alcosebre, kde počas zatmenia Slnka robil svoje pozorovania koróny v zelenej čiare spektra.

Ked prof. Janssen už nevládal vystúpiť na Mont Blanc, posielal ta svojich asistentov. Prvý zo šiestich Štefánikových výstupov na Mont Blanc (v rozmedzí rokov 1905—1908) neprinesol výsledky. Úspešnejší bol až jeho tretí výstup (druhý z dvoch roku 1906). Štefánik ho absolvoval spolu s Ganským, astronómom z Pulkovského observatória, venovali sa výskumu telurických čiar v infračervenom svetle.

Na prelome rokov 1906/1907 cestuje Štefánik do Ruska. Cielom expedície bolo pozorovanie zatmenia 14. 1. 1907 v Ura Tube (Turkestan).

Ďalšie tri výstupy na Mont Blanc, ale ani ostatné expedície (ich prehľad uvedieme v 3. časti — č. 5) už nepodnikal ako astronóm meudonského observatória. H. Deslandres, nový riaditeľ, ktorý sa so Štefánikom sporil o prvenstvo pri inovácii spektroheliografu, Štefánika z ústavu vykázal (bližšie v 2. časti). Roku 1908 sa na čas zamestnal v Zdržení montblanských hvezdární, viac sa však už venoval meteorológií a sfahovaniu astronomických prístrojov do Chamonix.

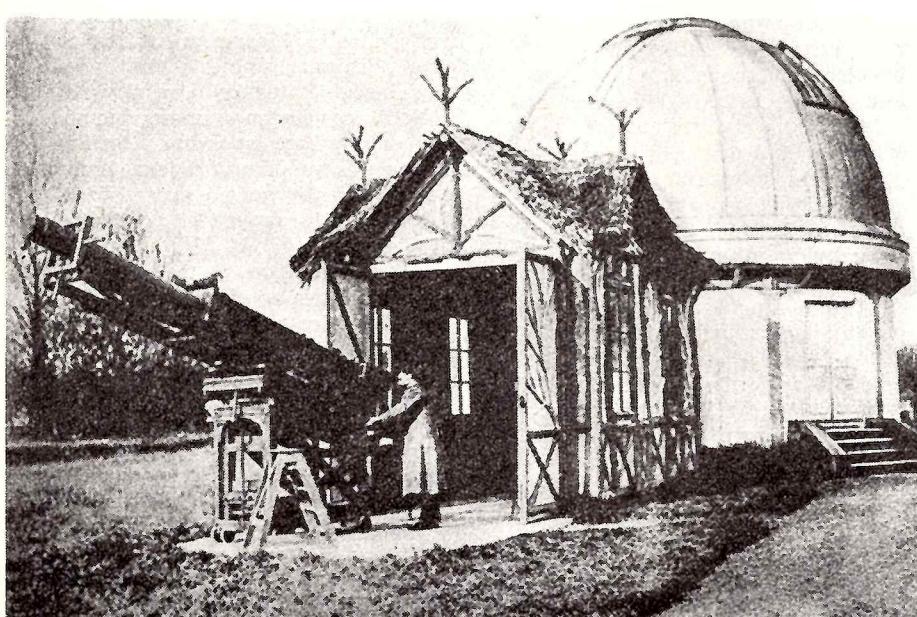


Mladý Štefánik na túre v Alpách: snímka je z roku 1902, keď bol na študijnom pobytu v Zürichu.

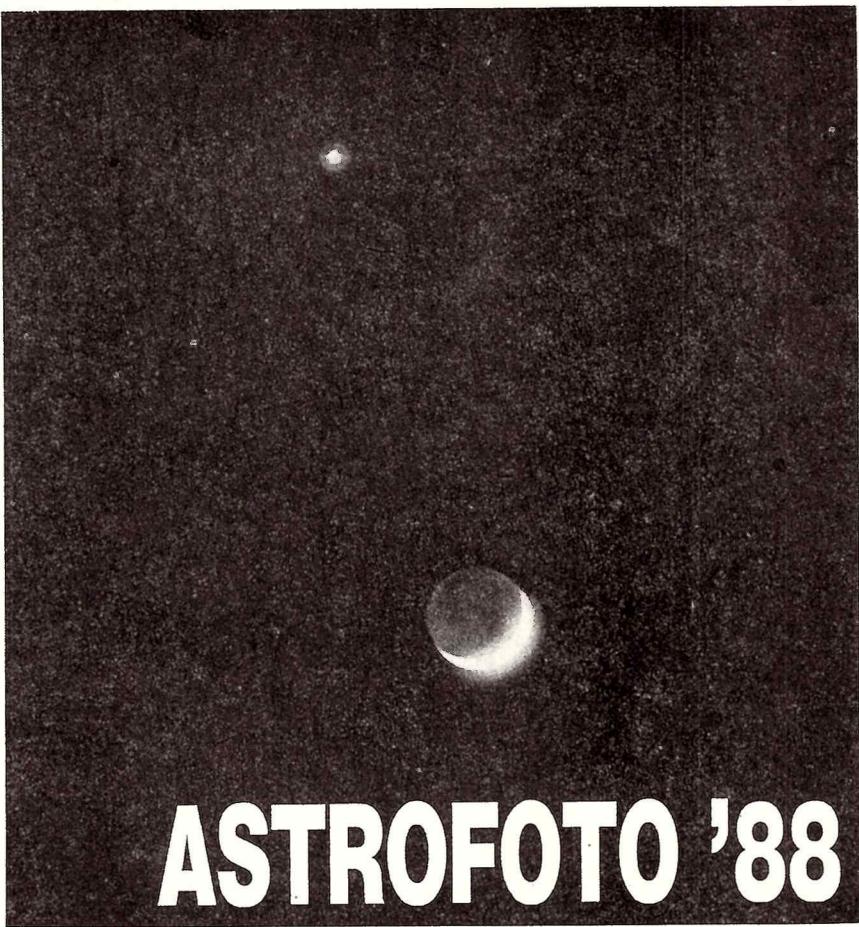
K oživenému záujmu o astronómiu a k novej aktivite Štefánika vyburcoval až návrat Halleyovej kométy roku 1910. Za podpory Janssenovho priateľa, slávneho H. Poincarého podnikol expedíciu do Papeete na Tahiti. Opäť mal smolu: 18. mája 1910, keď kométa prechádzala pred slnečným kotúčom, bolo zamračené. V Polynézii sa rozhadol vyčkaf nasledujúce zatmenie Slnka (26. 4. 1911); tentoraz bol vhodným stanovištom ostrov Vavau (v súostroví Tonga). V priebehu tohto roka vybudoval na Tahiti dobre vybavené observatórium. Kedže francúzska vláda nechcela projekt finančovať, vracia sa Štefánik — cez Fidži a Austráliu — do Francúzska. 17. 4. 1912 pozoroval prstencové zatmenie v Cormeilles (nad Parížom), o pol roka nato zatmenie v Passa Quattro v Brazílii. Roku 1913 sa vracia na Papeete, zimu 1913—14 tráví v Quite na Ekvádore (o jeho presadzovaní observatória južnej oblohy pojednávame ďalej).

Tu sa končí Štefánikova astronomická činnosť. Nasledujúcich päť rokov sa s podlomeným zdravím (v tom čase sa podrobil niekoľkým operáciám žalúdku) venoval len diplomacií a politike. Už predtým sa však jeho politické a vedecké ciele neraz prelínali. Tažko povedať, čo bolo kedy prvoradé, oboje robil s profesionálnym zaujatím. Štvrtého mája 1919 pri návrate na Slovensko, už ako súčasť Československej republiky, jeho lietadlo pri Bratislave havarovalo. Štefánik v troskách zahynul.

Zdá sa, že chronológia Štefánikovho bohatého života nemôže postihnúť mnohostrannosť jeho zložitej osobnosti. Po kúsim sa preto zhodnotiť jeho činnosť podľa nasledovných hľadísk: 1. Astronomické pozorovania a ich interpretácia. 2. Zdokonaľovanie astronomických prístrojov. 3. Podnikanie expedícií a ich organizácia. 4. Konceptná astronomická aktivita.



Štefánik v meudonskej hvezdárni.



ASTROFOTO '88

Konjunkcia Venuše s Mesiacom, tak nazval Stanislav Dubík svoj záber, za ktorý dostal v kategórii Astronomické snímky 3. cenu. Použil pritom fotoaparát Zenit E s objektívom Pentacon 4/200. Konjunkciu exponoval 4 sekundy pri clone 1/8 na ORWO NP 27.

Už tradične je časť tretieho čísla Kozmosu venovaná súfaži Astrofoto. Ku koncu roku 1988 nám do Hurbanova po jedenásty raz prichádzali rôzne obálky a škatulky označené heslom súfaže. Väčšinou boli zásielky zabalené dômyselne, no v nejednom prípade (najmä fotografie) nevhodne. Netrpeľivo sme očakávali, či sa obnoví úroveň astronomickej fotografie spred niekoľkých rokov.

Aký teda bol jedenásty ročník Astrofota? V roku 1988 prišli do súťaže práce 41 autorov, iba o jedného menej než v minulom ročníku. Počtom autorov zostala, žiaľ, súťaž ďalej na úrovni 4.—6. ročníka. (Pre porovnanie: v rekordnom deviatom ročníku súťažilo až 77 autorov.)

Najviac autorov súťažilo vo vekovej kategórii nad 25 rokov (18); s klesajúcim vekom klesal i počet autorov: 19—25 rokov: 14; 15—18 rokov: 8; do 14 rokov iba jeden (!) autor.

Odborná porota hodnotila celkovo 225 snímok (83 čiernobielych fotografií a 142 farebných diapositívov). Porota udelila spolu 6 prvých cien, 9 druhých a 15 tretích cien. Nízky

počet fotografií v porovnaní s diapositívmi nás neteší. Tento fakt zapríčinil aj pomer udelených cien: fotografie 12 cien (z toho 2 prvé ceny) a diapositívy 18 cien (z toho 4 prvé ceny). Nesporne je náročnejšie urobiť kvalitnú fotografiu ako poslat na vyvolanie exponovaný diapositív. Podľa tohto kritéria porota aj hodnotila.

Aká bola úroveň jednotlivých tematických kategórií? Počtom práca 64 (z celkového počtu 126) bola najsilnejšie obsadená kategória Astronomické snímky.

O kvalite týchto prac svedčí najväčší počet udelených cien (18): 4 prvé ceny (z celkového počtu 6 udelených), 6 druhých a 8 tretích cien. V kategórii Umelecké a reportážne snímky s dominujúcim astronomickým či atmosferickým úkazom (celkovo 55 prac) bolo udelených 10 cien: 2 prvé, 3 druhé a 5 tretích cien. Vôbec nás neuspokojila úroveň kategórie Astronomia je môj koniček. Autori zaslali iba 7 prac; porota udelila 2 tretie ceny. Od tejto kategórie sme očakávali podstatne viac. Veď poskytuje astronómom amatérom možnosť zachytíť neopá-

kovateľnú atmosféru z pozorovania, prednášok, letných táborov a iných podujatí, zábery s využitím rôznej astronomickej techniky. Dôležitá je nielen dokumentačná stránka, ale najmä pôsobivosť snímky a nápaditosť pri jej vyhotovení. Značnú úlohu zohráva aj výstižný názov práce. To platí aj pre kategóriu umeleckých a reportážnych snímok.

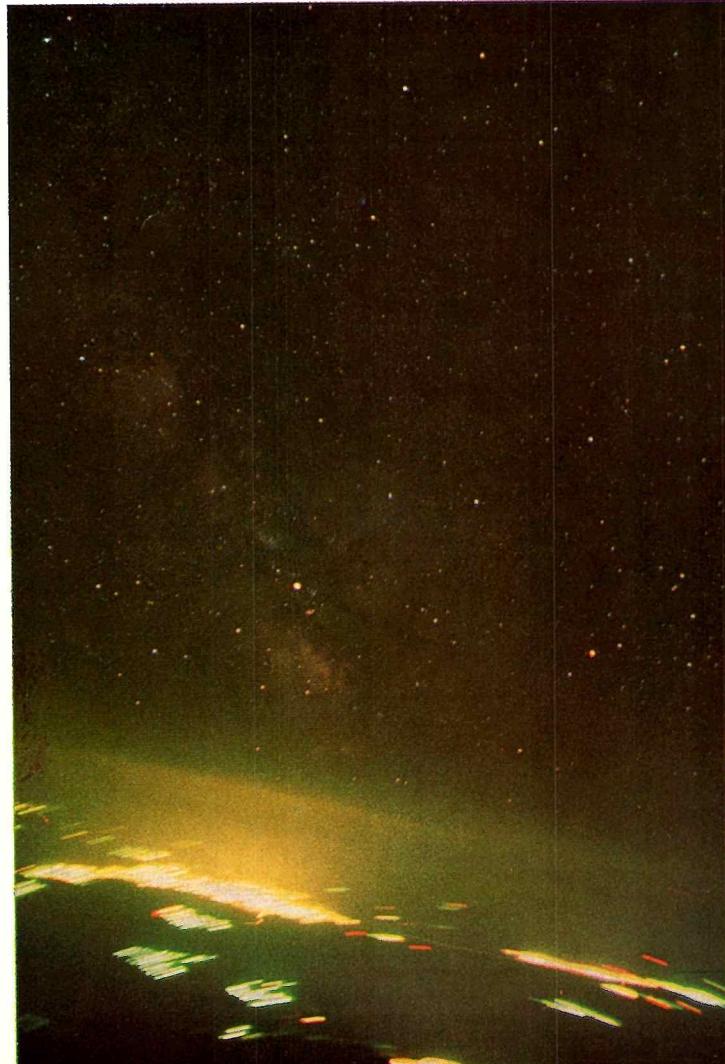
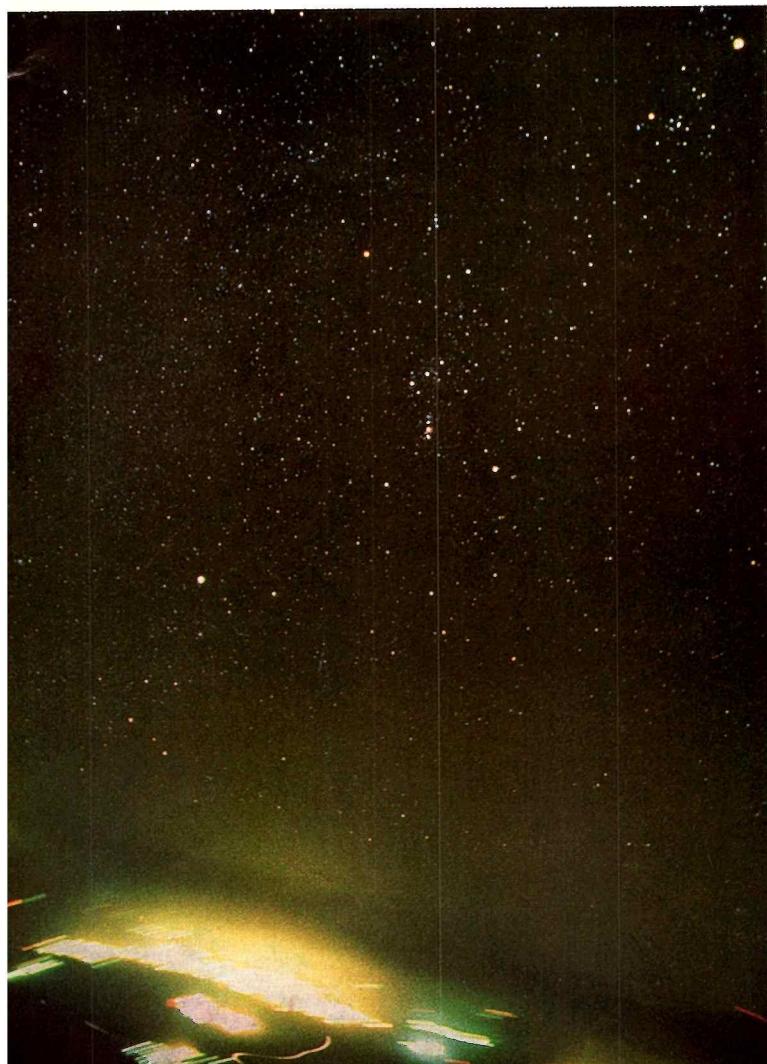
Ak by sme mali porovnať nie počet, ale kvalitu jednotlivých vekových kategórií, v hodnotenom ročníku najlepšie obstáli autori vo veku 19—25 rokov, ktorí získali polovicu prvých cien (3), 4 druhé ceny (o dve viac než autori nad 25 rokov) a 5 tretích cien. V kategórii autorov nad 25 rokov boli tiež udelené 3 prvé ceny, ďalej 2 druhé a 5 tretích cien. Kategória autorov 15—18 rokov nezískala ani jednu prvé cenu. Porota im udelila 2 druhé a 4 tretie ceny. Vôbec nás neuspokojila najmä kategória do 14 rokov. Jediná autorka získala 3. cenu za jednu zo svojich prac.

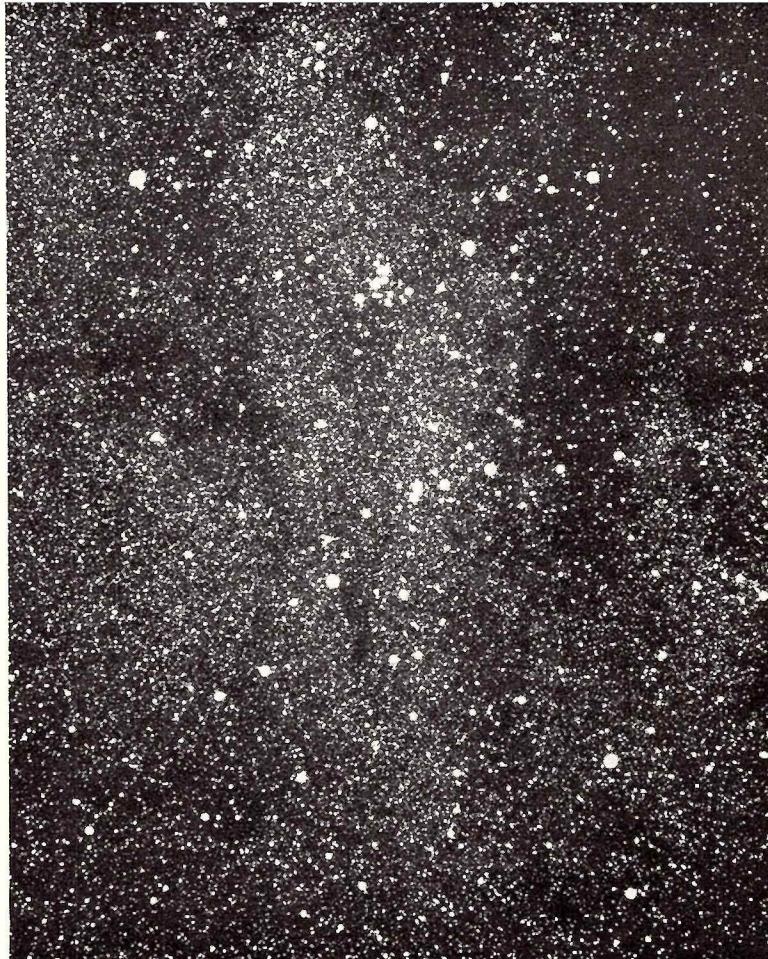
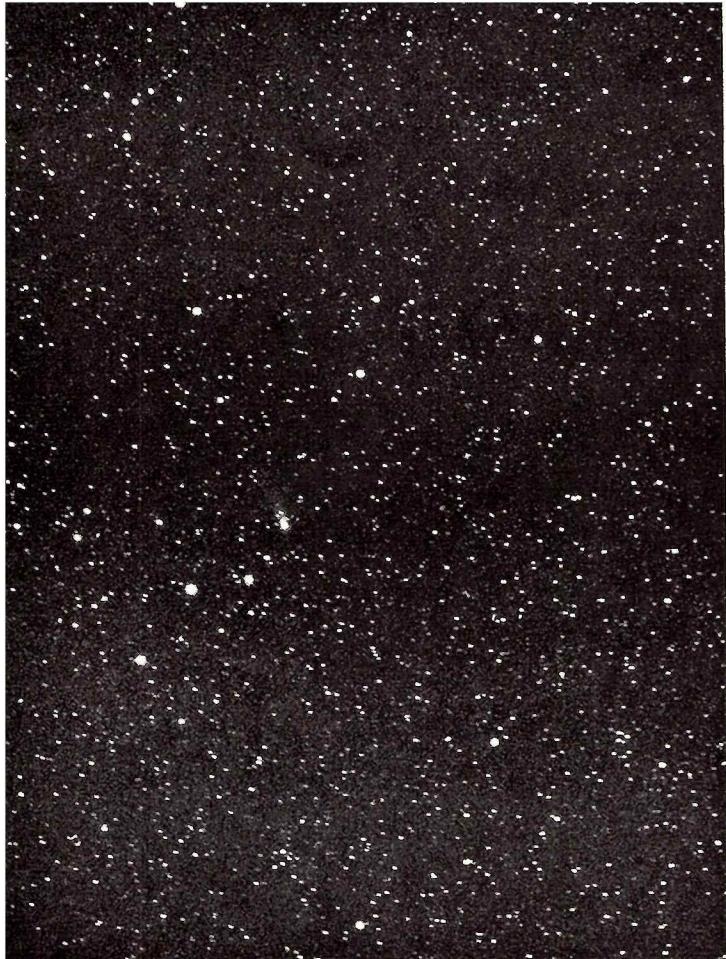
Aké témy dominovali na snímkach v minulom ročníku? Výber tém čiasťočne ovplyvnilo „dianie“ na oblohe. Z nášho územia sme nemohli vidieť ani jedno zatmenie Mesiaca (aspôň v čiastočnej fáze) a z jasnejších komét prichádzala do úvahy vlastne len kométa Liller 1988a, ktorá inšpirovala 3 autorov. V ďalšom ročníku sa zrejme môžeme tešiť na snímky zo zatmení Mesiaca, na snímky niektoré z periodických komét a azda aj nejakej novej jasnejšej komety. V prácach minulého ročníka prevládajú, ako zvyčajne, snímky galaxií M 31 (vyskytujú sa 6×), M 51 (3×), M 81 a M 82 (3×), otvorených hviezdochopy Plejády M 45 (5×) a snímky iných otvorených hviezdochôp a hmlovín. Potešuje nás najmä rastúci počet snímok planét a meteorov. Časťom motívom sú konjunkcie nebeských telies a Mesiac v rozličných fázach. Takmer úplne chybajú detaily slnečnej fotosfery a snímky planétok. S pestrostou námetov nemôžeme byť vôbec spokojní. Zaslané práce v nás vzbudzujú dojem, akoby väčšina autorov začala svoje súťažné práce pripravovať až v druhej polovici roka.

Vzhľadom na to, že sa v súťaži objavujú znova aj práce vhodné na odborné spracovanie, rozhodli sme sa opäť vyhlásiť kategóriu Astronomické snímky vhodné na odborné spracovanie. Z prac tohto druhu spomeňme napríklad digitalizované obrazy galaxie M 31 od Ing. Kmenta. Naďalej ponechávame vekovú kategóriu do 14 rokov, potešilo by nás však, keby sme sa v ďalšom ročníku stretli s prácami od viacerých autorov ako v tomto roku.

RNDr. IVAN DOROTOVIC

Zábery RNDr. Martina Šetváka sme už v našom časopise neraz uviedli. V kategórii Astronomické snímky získalo jeho päť diapositívov prvé miesto. Vpravo hore uviedujeme hmlovinu M 8 — Lagúnu, ktorú exponoval reflektorm Newton 570/2950 na Kleti. Použil fotomateriál Kodak Ektachrom 200 v chladnej komore. Orion a Býk s Jupiterom; tak nazval svoju snímku Szilárd Polák. Exponoval ju fotoparátom Zenit 11 na film Fujichrom 400, expozícia 10 minút. V kategórii Umelecké a reportážne snímky s astronomickým alebo atmosférickým úkazom získala táto snímka 3. miesto. Uverejňujeme ju na obrázku dole. V tej istej kategórii na rovnaký materiál exponoval svoj záber aj Jozef Sághy. Nazval ho Mesto a hviezdy. Aj tejto snímke pririekl porota 3. miesto. Oba zábery exponovali autori z Lomnického štítu v rozmedzí pol roka.





Snímky Milana Antoša získali v kategórii Astronomické snímky 1. cenu. Vľavo je kométa Liller 1988a, vpravo je hmlovina M 39 v súhvezdí Labute. Oba zábery exponoval objektívom AERO — XENAR 3,5/320 na sklené dosky ORWO WP-1.

Tretie miesto v kategórii Umelecké a reportážne snímky s dominujúcim astronomickým alebo atmosferickým úkazom obsadil Jozef Kirdaj fotografiou Východ Mesiaca a Marsa.

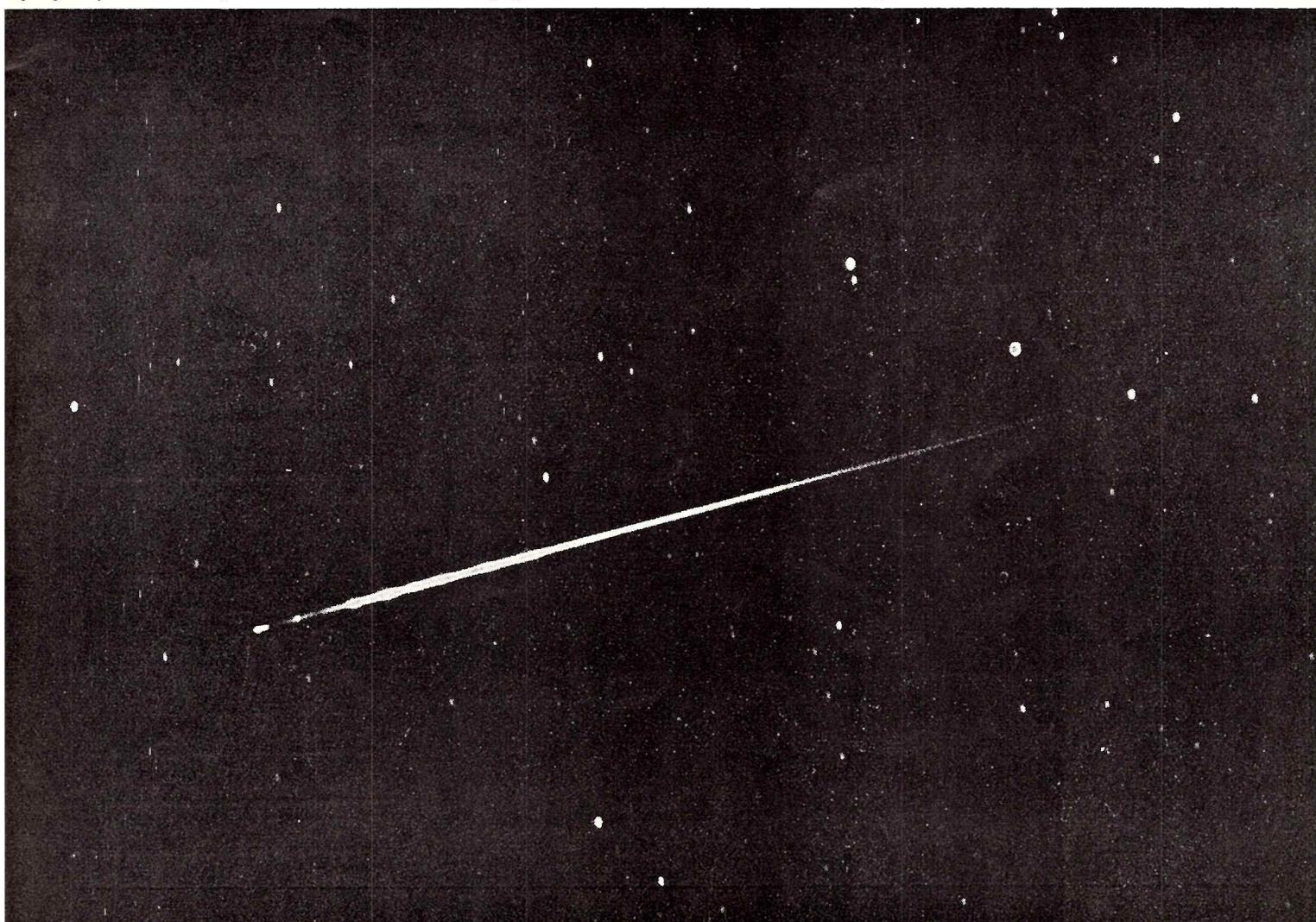


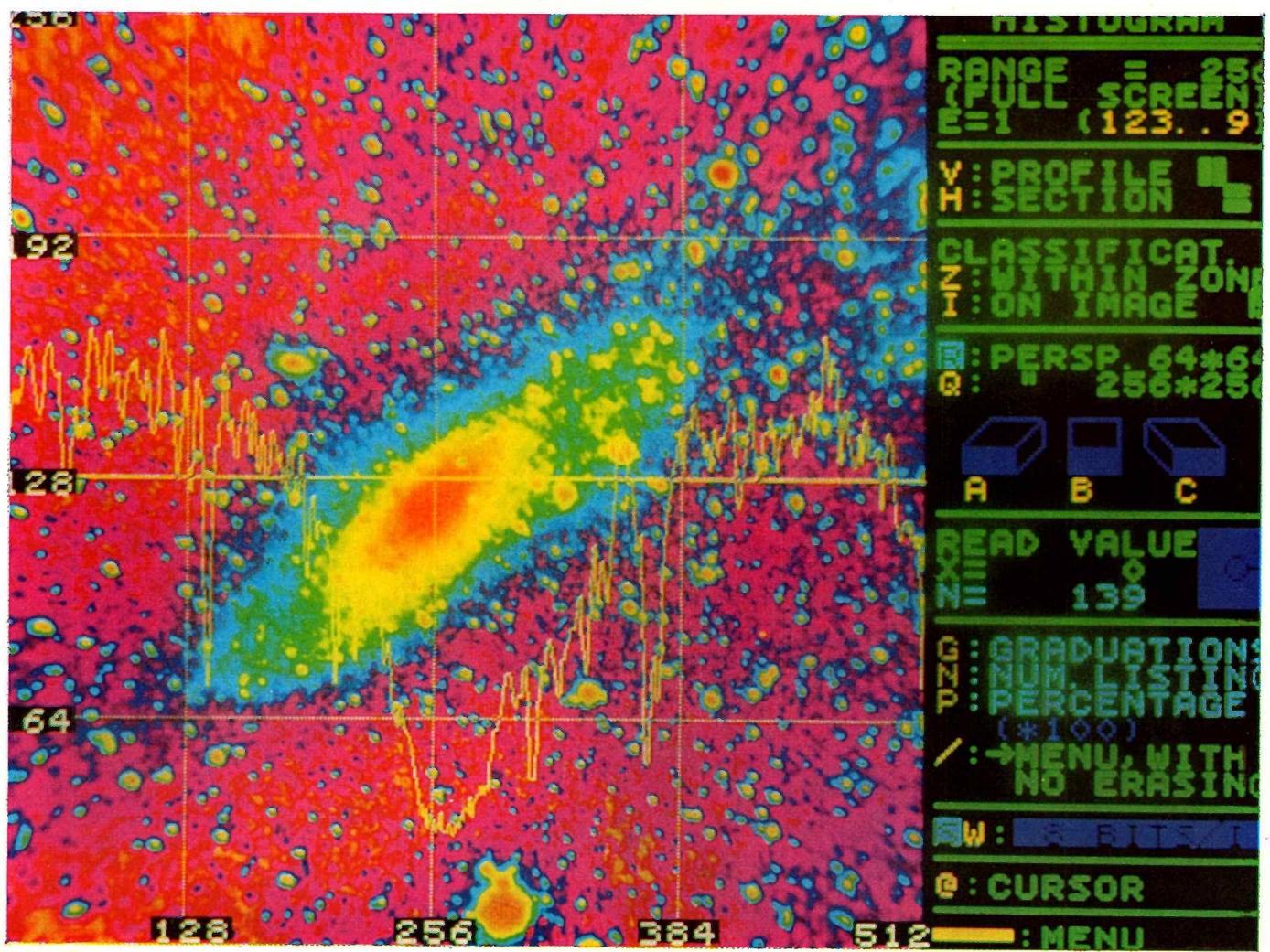
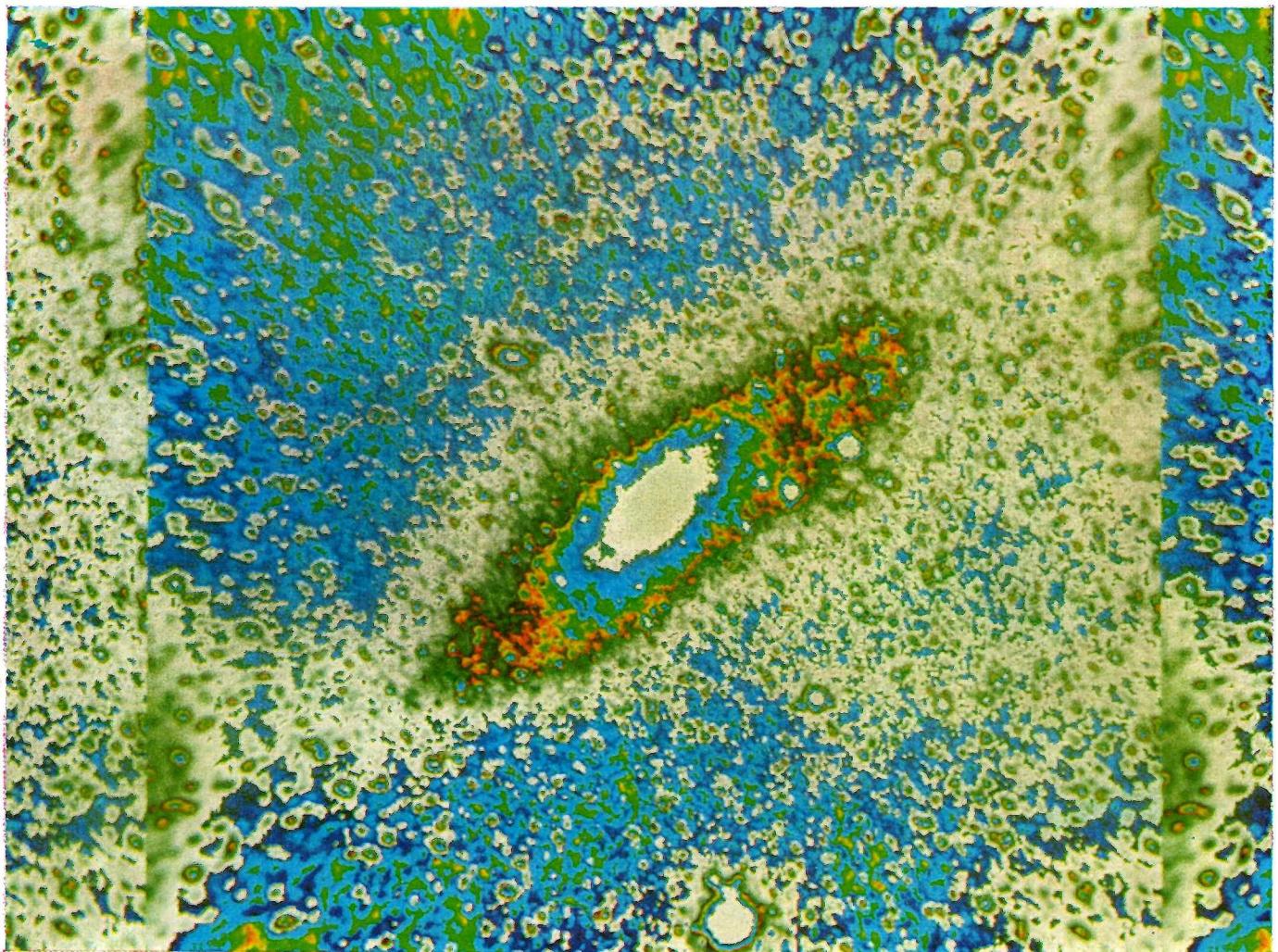


Milan Vavřík získal 2. cenu v kategórii Astronomické snímky. Na obrázku je hmlovina Severná Amerika, ktorú exponoval cez objektív Jupiter 2,8/180 na fotomateriál Foma Special 30 DIN.

V kategórii Astronomické snímky získal 1. miesto Milan Kamenický za trojicu fotografií, z ktorých uverejňujeme Rozetu.

I keď táto fotografia Iva Schötta sa pre nedodržanie podmienok súťaže nehodnotila (nemala požadovaný rozmer), radi ju uverejňujeme, lebo takú peknú Perzeidu sa nie vždy podarí naexponovať. Na to treba mať jednoducho šťastie.





HODNOTENIE

Súťaže Astrofoto sa v ročníku 1988 zúčastnilo 41 autorov, ktorí zaslali spolu 83 čiernobielych fotografií (46 súťažných prác) a 142 farebných diapozitívov (80 súťažných prác). Práce hodnotila odborná porota v zložení: RNDr. ANTON HAJDUK, DrSc. — predsedu poroty, MILAN ANTAL, DUŠAN KALMANČOK, RNDr. MIROSLAV ZNÁSIK, PhDr. JÁN GYÉN. Súťažné práce boli rozdelené podľa veku autorov do štyroch skupín a podľa tematiky do troch kategórií. Porota udelila celkovo 6 prvých, 9 druhých a 15 tretích cien. Finančné ohodnotenie cien určila porota nasledovne: v kategórii astronomických snímok je 1. cena 600,— Kčs, druhá cena 400,— Kčs a tretia cena 300,— Kčs. V kategóriach Umelecké a reportážne snímky s dominujúcim astronomickým či atmosférickým úkazom a Astronomia je môj koníček bola výška cien stanovená nasledovne: 1. cena 400,— Kčs, 2. cena 300,— Kčs a 3. cena 200,— Kčs.

ČIERNOBIELE FOTOGRAFIE

Astronomické snímky

(I. kategória)

Do 14 rokov:

kategória nezastúpená

15—18 rokov:

1. cena — neudelená
2. cena — Róbert Matúš — seriál Mesiac starý 4,25 dňa (4 ks)
3. cena — Stanislav Dubík — Konkunkcia Venuše s Mesiacom

19—25 rokov:

1. cena — Milan Kamenický — kolekcia 3 súťažných prác
2. cena — Libor Vacek — seriál Na meteory FLEXARETEM (3 ks)
3. cena — Jan Veselý — Měsíc v první čtvrti
3. cena — Tomáš Cihelka — seriál Galaxie

Nad 25 rokov:

1. cena — Milan Antoš — kolekcia 4 súťažných prác

2. cena — Milan Vavřík — kolekcia 4 súťažných prác
3. cena — neudelená

Umelecké a reportážne snímky

(II. kategória)

Do 14 rokov:

kategória nezastúpená

15—18 rokov:

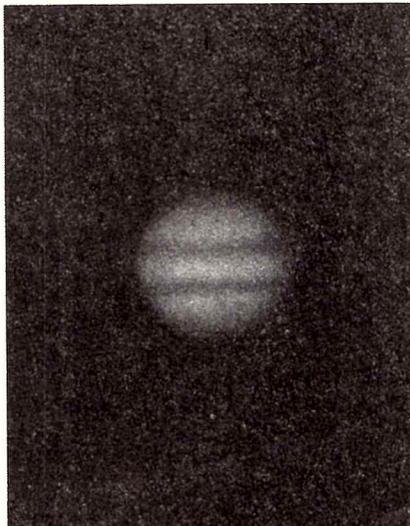
1. cena — neudelená
2. cena — neudelená
3. cena — Stanislav Dubík — Jarý podvečer

19—25 rokov:

1. cena — neudelená
2. cena — Jan Šafář — seriál Konkunkce (3 ks)
3. cena — neudelená

Nad 25 rokov:

1. cena — neudelená
2. cena — neudelená
3. cena — Jozef Kirdaj — Východ Mesiaca a Marsa



Peknú fotografiu Jupitera poslal Milan Antoš, ktorá bola ešte s ďalšími troma zábermi ocenána v kategórii Astronomické snímky prvou cenou.

Astronomia je môj koníček

(III. kategória)

Do 14 rokov:

kategória nezastúpená

15—18 rokov:

1. cena — neudelená
2. cena — neudelená
3. cena — neudelená

19—25 rokov:

1. cena — neudelená
2. cena — neudelená
3. cena — neudelená

Nad 25 rokov:

1. cena — neudelená
2. cena — neudelená
3. cena — Ing. Ladislav Fico — seriál Deti v objatií astronómie (5 ks)

FAREBNÉ DIAPOZITÍVY

Astronomické snímky

(I. kategória)

Do 14 rokov:

1. cena — neudelená

2. cena — neudelená

3. cena — Petra Válová — Planeta Saturn

15—18 rokov:

1. cena — neudelená
2. cena — Ján Senčák — Jupiter a Galileove mesiace
3. cena — Martin Klika — Venuše
3. cena — Martin Navrátil — Orion (zo seriálu Krásy zimní oblohy)

19—25 rokov:

1. cena — Tomáš Cihelka — za seriály Jupiter v Býku a Spektrum
2. cena — Petr Juřina — seriál 1/10 dne z pohľedu Měsíce (2 ks)
3. cena — Szilárd Polák — kolekcia dvoch súťažných prác

Nad 25 rokov:

1. cena — RNDr. Martin Setvák — kolekcia 5 súťažných prác
2. cena — Josef Vnučko — kolekcia 3 súťažných prác
3. cena — Ing. Milan Kment — seriál Galaxie M 31 digitalizované (3 ks)

Umelecké a reportážne snímky

(II. kategória)

Do 14 rokov:

cena neudelená

15—18 rokov:

cena neudelená

19—25 rokov:

1. cena — Tomáš Cihelka — Západ Venuše a Měsíce
2. cena — Szilárd Polák — Západ Slnka v Tatrách
3. cena — Szilárd Polák — Orión a Býk s Jupiterom
3. cena — Jozef Sághy — Mesto a hviezdy

Nad 25 rokov:

1. cena — Silvester Stiegler — kolekcia 4 súťažných prác
2. cena — Ivo Schötta — seriál Noční „svítící“ oblaka (2 ks)
3. cena — Peter Jakubec — seriál Fantom hôr (2 ks)

Astronomia je môj koníček

(III. kategória)

Do 14 rokov:

kategória nezastúpená

15—18 rokov:

cena neudelená

19—25 rokov:

cena neudelená

Nad 25 rokov:

1. cena — neudelená
2. cena — neudelená
3. cena — Ing. Ladislav Galbavý — Expedícia „Slnnečné škvŕny“

Tretie miesto v kategórii Astronomické snímky získalo Ing. Milan Kment za trojicu digitalizovaných záberov s názvom Galaxia M 31 netradične. Originálny negatív Kodak Tri-X Pan 400, exponovaný 35 minút objektívom Sonnar 3,5/135, bol digitalizovaný počítačom. Na hornom obrázku je jedna z možných kombinácií nepravých farieb, na spodnom je znázornený priebeh jasu pozdĺž rezu osi y. Krivka vyjadruje priepustnosť originálneho negatívu. Počítačom generovaný obraz bol nafotografovaný na materiál Ektachrom EN-400.



Kategória Astronomia je môj koníček bola v uplynulom ročníku súťaže zastúpená veľmi slabo. Jedinú, a to iba tretiu cenu udelila porota Ing. Ladislavovi Ficovi za seriál nazvaný Deti v objatí astronómie. O jeho hvezdárničke a ďalekohľade sme písali v Kozmose 6/1988 pod titulom VLT v záhrade.

Podmienky súťaže Astrofoto '89

Slovenské ústredie amatérskej astronómie vyhlasuje pri príležitosti 20. výročia pristátia prvých ľudí na Mesiaci dvanásťty ročník súťaže Astrofoto, určenej všetkým astronómom fotoamatérom z ČSSR.

Súťažné práce budú ako obyčajne rozdelené podľa druhu (ciernobielye fotografie a farebné diapositívy) a podľa veku autorov (do 14 rokov, 15—18 rokov, 19—25 rokov a nad 25 rokov) do tematických kategórií.

1a. Astronomické snímky vhodné na odborné spracovanie — v kategórii ciernobielych fotografií sem patria astronomické a fotometrické snímky komét a planétok, snímky spektier astronomických objektov a úkazov na oblohe, snímky bolidov s udaním presného času preletu, seriály snímok premenných hviezd, snímky slnečnej fotosfery a chromosfery, detaily slnečných škvŕní, doplnené potrebnými údajmi a pod. V kategórii farebných diapositívov sem patrí napr. počítacové spracovanie snímky astronomického objektu (digitalizácie vo falošných farbách) a pod.

1b. Astronomické snímky — sem patria snímky astronomických ob-

jektov a úkazov na oblohe (hviezdoskopy, hmloviny, galaxie, kométy, meteory, Mesiac, planéty, súhvezdia, zatmenia, konjunkcie). Pri týchto snímkach je potrebné udať miesto a presný čas expozičie.

2. Umelecké a reportážne snímky s dominujúcim astronomickým či atmosferickým úkazom — snímky z mestského alebo prírodného prostredia, na ktorých je pôsobivo zachytený bežný, výnimočný či úplne zriedkavý astronomický alebo atmosferický úkaz (konjunkcie nebeských telies, východy a západy, blesky, dúhy, halové javy a pod.).

3. Astronomia je môj koníček — snímky z astronomických pozorovaní či iných podujatí, snímky astronomickej techniky a iné obrázky svojím obsahom zodpovedajúce názvu kategórie.

Upozornenie: Do súťaže sa prijímajú len snímky exponované roku 1989.

Označenie snímok všetkými potrebnými údajmi je jedna zo súťažných podmienok. **Každá práca** musí obsahovať názov snímky, meno a adresu, ako aj dátum narodenia autora, dátum a čas expozičie snímky. V kategórii astro-

nomických snímok treba uviesť aj použitý prístroj, expozičnú dobu a čas expozície, fotomateriál, prípadne ďalšie údaje. Pri ciernobielych fotografiách napíšte tieto údaje ceruzkou na zadnú stranu každej fotografie. Každý zarámovaný diapositív označte v ľavom dolnom rohu (pri prehliadaní volným okom) čierrou bodkou a vložte do osobitného vrecúška či obálky, na ktoré napíšte všetky potrebné údaje.

Rozmery: Ciernobielle fotografie musia mať minimálne 24×30 cm, v kategóriach do 18 rokov aspoň 18×24 cm. Diapositívy sa prijímajú všetkých rozmerov.

Počet prác: Každý autor môže zaslať do súťaže najviac 5 súťažných prác. Za súťažnú prácu sa považuje samostatná snímka alebo seriál do 5 kusov.

Ceny budú opäť finančné v celkovej výške do 15 000 Kčs.

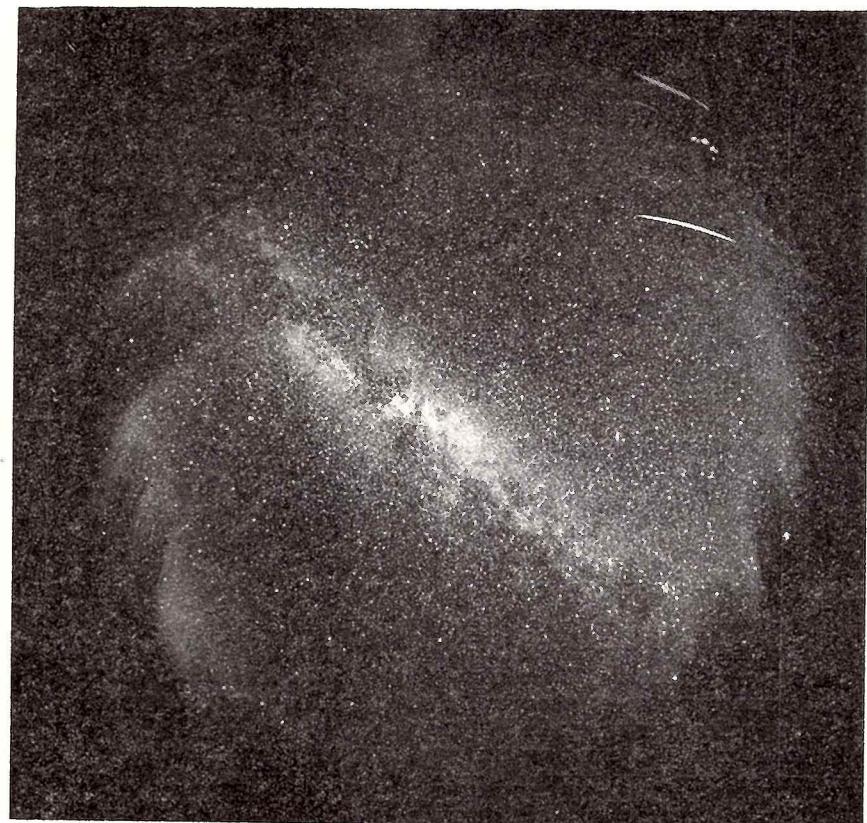
Výsledky súťaže budú zverejnené v 3. čísle Kozmosu 1990. Ocenené ciernobielle fotografie sa stávajú majetkom vyhlasovateľa, diapositívy (aj ocenené) autorom vrátíme, vyhlasovateľ si však vymieňa právo zhotoviť si kopie ocenených prác pre archív súťaže.

Pre zaradenie do súťaže je rozhodujúca pečiatka na zásielke, najneskôr 31. 12. 1989. Práce označené heslom Astrofoto posielajte na adresu: SÚAA, 947 01 Hurbanovo.

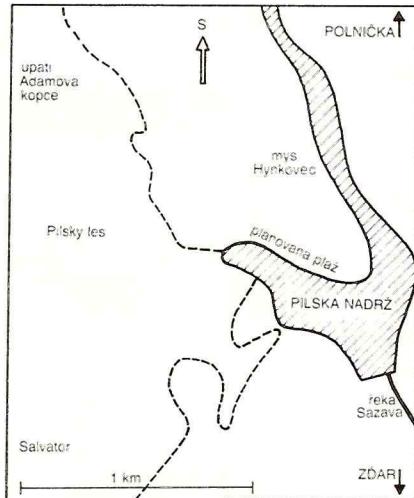
Začalo to meteoritem

Necelá desítka nalezišť spadlých meteoritů za posledních dvěstě let v Jihomoravském kraji ukazuje na to, že pád meteoritů je poměrně vzácnou událostí. A takových míst, kam by spadl meteorit dvakrát, se ani na celém světě mnoho nenajde. Za jedno z těchto míst dvojnásobného známého dopadu meteoritů lze považovat okolí Žďáru nad Sázavou.

Na Žďáru 11. června 1619 ve vsi Odranec, a to přímo do středu této obce, dopadlo několik kusů meteoritů, z nichž nejtěžší vážil asi 40 kilogramů. Jedna část dopadla nad vsí Odrancem na kraji lesa. Kameny, které dopadly do vsi, byly tehdejší vrchností vyzvednuty a odvezeny do Vídne, kde se však nenachází. Historie jejich osudu není známa, poslední kus, který dopadl do lesa, nebyl nalezen. Máme v archivu kopie starých map Odrance, pořízené z map uložených v pozemkové knize ve



Bolid Žďár. Exponované: 9. 10. 1983; 18^h 59min—22^h 11min SEČ.
Jasnost bolidu: —8,5^m. Fotografia je z archívu časopisu Kozmos.



Žďáře n. S. a pocházejících z osmnáctého století. Při porovnání těchto map s dnešní skutečností je zřejmé, že hranice lesa se změnily, a proto není možno určit, kde vlastně poslední kus z tohoto známého dopadu meteoritů hledat. A tak zbyla jen kramářská píseň, její celý text byl objeven ve Státní vědecké knihovně v Olomouci. Píseň má 49 slok, které líčí, „jak se nebe otevřelo“, a dosti věrohodně je v ní zachycen obraz pádu meteoritu, nezvyklého přírodního úkazu.

Druhý pád meteoritu na Žďáru byl zaznamenán 9. října 1983. Výpočet a zaměření provedl RNDr. Zdeněk Cepelka, DrSc., z Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově. Údaje o dopadu meteoritu jím uvedené jsou tyto: Doba dopadu 9.10.83 v 19^h 55min 21^s, jasnost bolidu —8^m, směr letu J—S. Bolid začal zářit asi 60° nad jižním obzorem, maximum dosáhl

v zenitu, ve výšce 25 km počas, hmotnost při dopadu 1,5 až 2 kg. Jednalo se o kamenný meteorit — chondrit. Jeho oběžná dráha sahala až k dráze Jupitera. Byl fotografovan na pěti stanici Evropské sítě pro fotografování bolidů. Vypočtené místo dopadu ohraničuje uveřejněná mapa.

Fotografie byly pořízeny na stanicích na Churáňově, v Ondřejově, Kostelní Myslové u Telče, Svatouchu ve Žďářských vrších a ve Veselí nad Moravou. Dvanáctičlenná vyhledávací skupina, vedená RNDr. Zdeněkem Cepelkou DrSc., ke které se připojila i dr. Marcela Bukovanská z Národního muzea v Praze, se zaměřila na volné plochy mezi Pilskou nádrží a obcí Polničkou. Jedná se o prostor, který měří jeden čtvereční kilometr.

Žďářský meteorit se vyhledávací skupině nepodařilo nalézt. Po československém primátu při nalezení Přibramského meteoritu v roce 1959 se taková věc podařila ve světě ještě dvakrát. V roce 1970 v USA a o šest let později v Kanadě.

Dopad žďářského meteoritu byl přiležitostí pro žďářské astronomy. Skupina astronomů-amatérů ze žďářského astronomického kroužku Domu kultury se 5. listopadu 1983 pod vedením Františka Frčky vydala hledat žďářský meteorit. Zprvu bylo polojasno, později zataženo a po 16. hodině se spustil slabý déšť. Zaměřili jsme se na bažinatý terén na okraji rybníka u osady Hynkovec, na úzký pruh vysoké trávy podél lesního okraje. V menších skupinkách jsme v následujících dnech prohledávali

ostřícový porost nad chatami pod hrází Pilské nádrže, pak postupně i les od Salvátora až po úpatí Adamova kopce. Také bez výsledku.

Pád meteoritu proběhl ve Žďáře beze svědků. Přesto, že meteorit dopadl na okraji města, našel se mezi dvaceti pěti tisíci obyvatel pouze jediný svědek, a ten také neviděl bolid, jen slyšel svíšitivý zvuk jeho dopadu. Tim svědkem byl strážný Valent, který byl ve vrátnici podniku TOKOZ.

Mluvil jsem s ním později než reportér novin a pracovníci vyhledávacího týmu. Řekl mi, že zvuk přicházel shora ve směru nad benzinovou čerpací stanicí. Tedy daleko mimo plochu určeného místa dopadu. Tím i toto jediné svědectví je bezcenné.

Je možné ještě nalézt žďářský meteorit? Domnívám se, že zbyla jiskřička naděje. Na mysu Hynkovec dojde k výstavbě rekreačního zařízení a nové rozsáhlé pláže, která je plánována do míst velmi blízko středu dopadové oblasti meteoritu. Je od středu posunuta směrem k východu. Protože na Vysocině stále vanou převládající severo-západní větry, mohl by být, podle mé domněinky, padající meteorit poněkud odchýlen prouděním ovzduší vpravo od středu dopadové plochy. Pobřeží budoucí pláže je měkké, a proto meteorit nemusel zůstat ležet po dopadu na povrchu, může být zaboren pod úrovni. Pobřeží se bude pro účely pláže upravovat mechanismy, a to může umožnit poslední pokus o nalezení meteoritu.

Pokud ovšem nezmizel meteorit pod hladinou Pilské nádrže.

MILOSLAV STRAKA

V uplynulom funkčnom období realizoval ÚV SZAA 32 výchovno-vzdelávacích podujatí. Zúčastnilo sa na nich vyše 500 členov miestnych organizácií, ktorí získané poznatky z astronómie, kozmonautiky, kozmологии a príbuzných vied prenesli do svojich základní a využívajú ich pri aktívnej svetonázorovej výchove. Veľmi úspešné boli i burzy a výchovnovzdelávacie podujatia organizované v spolupráci s astronomickým úsekom PKO v Bratislave. Prínosom bude istotne a súťaž o najlepší amatérsky skonštruovaný ďalekohľad, ktorá bude vyhodnotená začiatkom roka 1989.

RASTIE ČLENSKÁ ZÁKLADŇA

Kým roku 1986 evidoval Zväz 197 členov v 12 organizáciách, roku 1987 to bolo už 412 členov v 19 organizáciách a roku 1988 platilo už členské príspevky 660 členov združených v 32 organizáciách.

EŠTE SÚ REZERVY

V okresoch Nové Zámky, Banská Bystrica, Dolný Kubín, Liptovský Mikuláš, Veľký Krtíš, Žilina, Bardejov, Poprad, Stará Lubovňa, Svidník a Vranov sa nepodarilo založiť miestne organizácie ani aktivistom, ktorých Zväz touto úlohou poveril. Niekoľko chýbajúcich organizácií, kde chýba tradičia, inde zanietení ľudia, ale zdá sa, že v spomínaných okresoch nedoceňujú význam amatérskej astronómie ani niektorí funkcionári strany a národných výborov.

SZAA NIE JE DUPLICITNÁ ORGANIZÁCIA

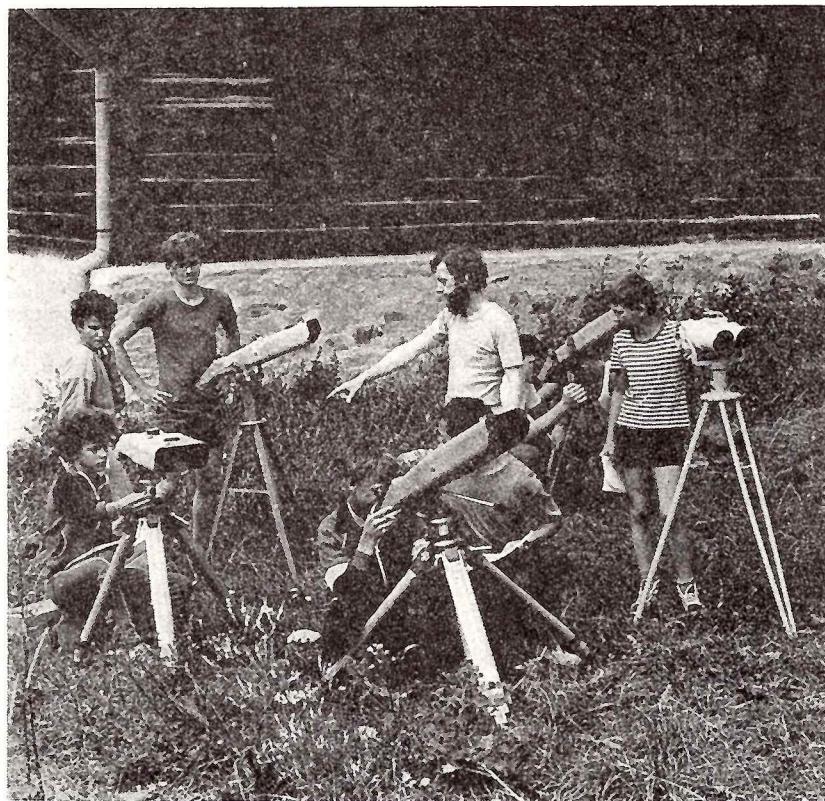
Vyskytujú sa názory, že SZAA je zbytočná a duplicitná organizácia, ktorá iba kopíruje snahy ľudových hvezdárni a pobočiek SAS, čím vraj triešti sily astronómov amatérov. Niekoľko podobných názorov odznelo i na poslednom valnom zhromaždení. Vyslovovali ich práve zástupcovia hvezdárni a astronomických kabinetov. Tento škodlivý názor vyvracia mnohostranná činnosť väčšiny miestnych organizácií SZAA, a to aj v tých okresoch, kde hvezdárne dôvodne stojia. Vo väčšine diskusných príspevkov sa členovia SZAA vyslovovali jasne: astronómovia amatéri svoju organizáciu potrebujú.

PRUŽNÉ PLÁNOVANIE ČINNOSTI

SZAA nechce zväzovať členov byrokratickými putami. Struktúra plánu vychádza preto z konkrétnej práce a zo záujmov tej-ktorej miestnej organizácie. Napríklad v Trenčíne sa

Diagnózy a predsavzatia

Štvrtý raz od založenia Slovenského zväzu astronómov amatérov (SZAA) sa stretli amatérski hvezdári Slovenska na svojom valnom zhromaždení. V Spišskej Novej Vsi sa zhodnotila činnosť po kysuckom, „prestavbovom“ zhromaždení spred troch rokov. Hlavný referát, ktorý prečítal úradujúci predseda SZAA Ladislav Košinár, zaujal nielen konkrétnou diagnózou stavu amatérskej astronómie na Slovensku, ale najmä načrtnutím celkom reálnych perspektív, ktoré na rozdiel od minulosti nie sú už iba zbožnými želaniami, ale trievym odhadom, opierajúcim sa o sľubné výsledky práce v priebehu posledných troch rokov. Čosi sa pohlo... Pokúsime sa analyzovať najdôležitejšie tvrdenia referátu i prijaté uznesenia, do ktorých sa v konkrétnej forme premietli nielen problémy nadhodené v diskusii, ale aj spôsob ich riešenia:



Pozorovanie by sa malo stať opäť jednou z hlavných činností astronómov amatérov. SZAA chce vytvoriť podmienky, aby pozorovanie zo záľuby postupne nahradzalo pozorovanie usmerňované a vyhodnocované, pozorovanie, ktoré by mladým nadšencom dávalo i pocit užitočnosti.

zamerali na zdokumentovanie „astronomickej prehistórie“ okresu, opravili slnečné hodiny a všetky metodické pomôcky. MO SZAA v Rimavskej Sobote v spolupráci s Okresnou Ľudovou hvezdárňou usporiadala seminár o astronomickej fotografii, ktorý bol z odbornej i spoločenskej stránky mimoriadne vydarený.

SPOLUPRÁCA S NÁRODNÝMI VÝBORMI

SZAA chce prostredníctvom svojich MO pomáhať národným výborm pri rozširovaní siete ľudových hvezdární, astronomických pozorovateľní a kabinetov. V uplynulom období sa takto zásluhou členov SZAA podarilo dobudovať hvezdáreň v Kysuckom Novom Meste. Potom však vznikla paradoxná situácia: členovia kysuckej MO sú na hvezdárni, ktorú postavili vlastnými rukami, viac-menej trpení. Spomenuli sa aj ďalšie príklady úspešnej kooperácie: postavila sa vysunutá pozorovateľňa OH v Humennom, na Kolonickom sedle, členovia michalovskej MO pomohli pri stavbe okresnej hvezdárne, Martinčania rozhýbali plány na stavbu hvezdárne s planetáriom vo svojom meste.

BRATISLAVSKÁ POZOROVATEĽŇA

Bratislava je stále jediným hlavným mestom európskeho štátu, ktoré nemá svoju hvezdáreň s planetáriom. SZAA preto oceňuje vyše desaťročné úsilie Ing. Evy Chmeliarovej. Bez nej by v Bratislave dodnes neozila tradícia astronomických pozorovateľní, ktorú založil nebohý Elemér Kečkei. Podobných pozorovateľní, ako stojí v Rači, malo by byť v Bratislave podstatne viac. Veď ak berieme do úvahy počet obyvateľov priemerného okresu, mali by na území veľkej Bratislavы stáť prinajmenej tri stredne veľké hvezdárne — za predpokladu, že tá dlho očakávaná mestská hvezdáreň s planetáriom je vzhľadom na reálne zdroje ešte vždy pesničkou budúcnosti.

POZOROVANIE DO POPREDIA

Podľa referátu členovia MO prejavujú čoraz menší záujem o pozorovanie. Vraj už iba Eugena Titku

z Nitry a zopár ďalších nemenovaných nadšencov baví pozorovanie, pre klasického astronóma koničkára odnepamäti najvzrušujúcejšia, priam neodmysliteľná náplň jeho činnosti. Je to vážna otázka, ktorú Zväz chce riešiť. Okrem obohatenia činností, ktoré rozvíjajú technické zručnosti a návyky, chce SZAA podnecovať pozorovanie najmä v spolupráci s Ľudovými hvezdárami — tak, aby táto činnosť bola zmysluplnie usmerňovaná, zaznamenávaná, zhodnocovaná a vo vybraných prípadoch aj využívaná v rámci širších programov.

AMATÉRI I PROFESIONÁLI, SPOJME SA!

Zväz pokladá za nevyhnutné prehľbiť a skvalitniť spoluprácu tak so Slovenským ústredím amatérskej astronómie, ako aj s profesionálnymi členmi Slovenskej astronomickej spoločnosti pri SAV, najmä pri zabezpečovaní tradičných i nových podujatí, zameraných na odborný a politický rast členstva.



Pokračovať, rozšíriť, skvalitniť, zlepšiť, vytvárať, šíriť, vyuvinúť, zdokonaliť, poveriť, podieľať sa, viesť, usmerňovať a hľadať.

Týchto trinásť slovies z hlavného referátu aj z uznesení prezrádza, čo si predsa vzali slovenskí astronómovia amatéri na svojom štvrtom valnom zhromaždení. Kvantitatívny ukazovateľ naznačuje značné ambície. Už roku 1990 mal by mať SZAA prinajmenej 1200 členov združených v 50 miestnych organizáciach. Skvalitnenie práce SZAA však nemožno nalinkovať iba stanovením vyjadriteľných ukazovateľov. Astronómia si podmaňuje čoraz viac prívržencov. Zväz rastie, naberá silu. Pribúdajú noví členovia, vznikajú nové organizácie, vyhľadávajú sa vedúce osobnosti, rozširujú sa možnosti, náplň práce je čoraz diferencovannejšia, no objavujú sa aj nové povinnosti pre Zväz. SZAA sa chce usilovať najmä o to, aby sa to pôvodné, nepovinné, čo povyšuje spontánnu zvedavosť na cielovedomú. ušľachtilú zábavu stalo jadrom činnosti, ktorá práve tým, že zostane neformálnou, bude spoločensky čoraz užitočnejšia.

Najzaujímavejšie názory z diskusie na IV. valnom zhromaždení uverejnime v nasledujúcom čísle.

Boli by sme však radi, keby ste sa k problematike nášho Zväzu VYSLOVILI AJ VY, čo ste začiatkom decembra neboli v Spišskej Novej Vsi. Podnetné návrhy uverejnime.

REDAKCIA

Čo mi dáva SZAA?

Som astronóm amatér. Viedem astronomický a svetonázorový krúžok. Mám vlastný dalekohľad, robím prednášky pre verejnosť a organizujem verejné pozorovania zaujímavých objektov oblohy. Na túto prácu SZAA nepotrebujem. Všetko, čo robím, robil som aj predtým, než som vstúpil do SZAA.

Na druhej strane SZAA, podobne ako SAS či JSMF alebo ČS VTS, mi umožňuje zúčastňovať sa na najrôznejších podujatiach miestneho či celostátneho charakteru. Vďaka tomu môžem spoznať ľudí rovnakého zamerania, konfrontovať s nimi svoju prácu a názory, vymieňať si skúsenosti. SZAA mi umožnil účasť aj na valných zhromaždeniach v Kysuckom Novom Meste, v Spišskej Novej Vsi, pozval ma aj do Rimavskej Soboty na zasadnutie ÚV doplnené seminárom. Všade som sa stretol s ľuďmi podobného zamerania. Kde inde by som dnes stretol jedného zo svojich učiteľov, dr. E. Csereho? Ako a kde by som sa zoznámil s Ing. G. Skrívánkom alebo s Komlósim? Už dávno sa skončili časy osamelých bezcov, učencov, ktorí udržiaval medzi sebou iba pisomné kontakty. Z tohto hľadiska úsilie o oživenie činnosti SZAA very súčasťou organizáciu za akési spojivo medzi aktívnymi astronómami amatérmi. Zmysel Zväzu vidím najmä v jeho organizačnej, edičnej, informačno-komunikatívnej činnosti a perspektívne aj v určitej hospodárskej pomoci pre činnosť jednotlivých nadšencov. Tito sice vo svojich mikropodmienkach budú pracovať bez ohľadu na to, či Zväz existuje, alebo nie, ale prostredníctvom SZAA je možné im pomáhať a dať ich práci spoločensky širší a hlbší význam.

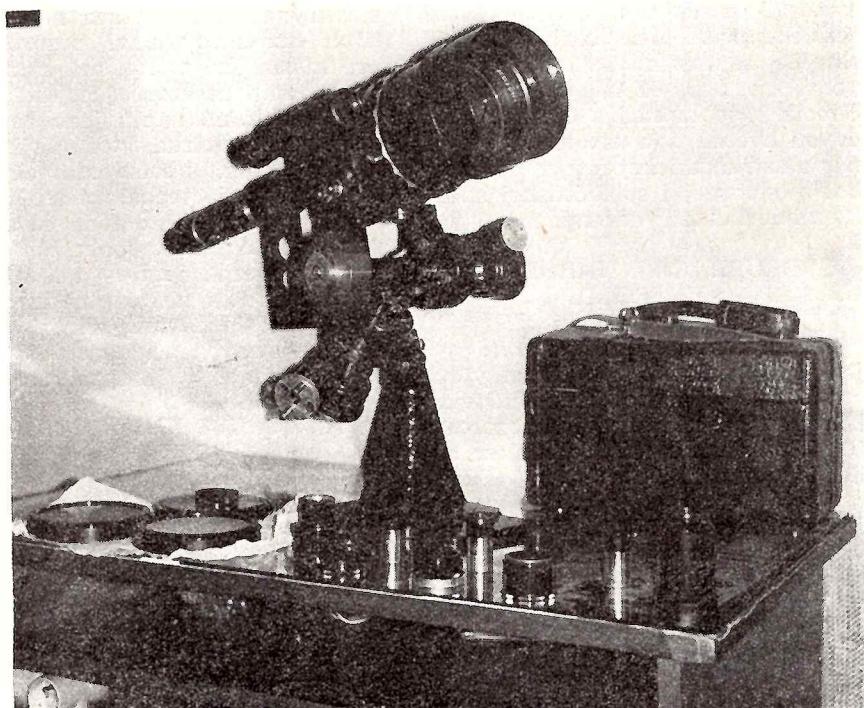
RNDr. Vladimír Bahyl,
CSc.

NAPÍŠTE O SVOJOM ĎALEKOHLADE

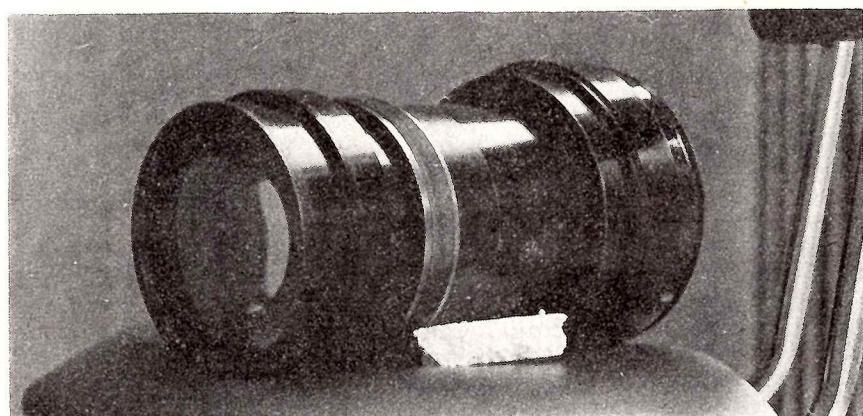
Dalekohledy mého mládí

O astronomii jsem se začal zajímat na střední škole. Již tehdy jsem se pokoušel o stavbu dalekohledu, inspirovaný časopisem ABC mladých techniků a přírodních vědců. Dalekohled, jehož tubus tvořila papírová trubka s navinutou lepicí páskou, byl osazen brýlovou čočkou $\varnothing 60$ mm a $f = 1000$ mm. Okulár jsem použil ze starého mikroskopu o ohniskové vzdálenosti 25 mm. Dalekohled jsem používal bez montáže, stylem „námořník“. Přestože optika byla zatižena značnou barevnou i jinou vadou, byl jsem s ním v té době, znajíc z teorie stavby dalekohledů pouze vztah, že zvětšení je rovno poměru ohniskových vzdáleností objektivu a okuláru, spokojen. Pustil jsem se do stavby dalekohledu obdobné konstrukce s brýlovou čočkou nejménší optické mohutnosti, jaká byla k dostání a to $1/4$ D, což odpovídá $f = 4\,000$ mm. Jaké bylo mé zklamání, když jsem tímto „přístrojem“ neviděl vůbec nic! (Tento přístroj se v mnohem podobal 47 m dlouhému dalekohledu purkmistra Hevelia z roku 1679.)

Po přečtení patřičné literatury a zodpovězení mnohých „proč?“ jsem po maturitě zkoušel postavit dalekohled ze zapůjčeného teleobjektivu Pentagon 4/300 mm s okulárem z triedru 8×30 o $f = 20$ mm. Při zvětšení $15\times$ dával dalekohled velice kvalitní obraz. Jelikož jsem požadoval zvětšení větší a neměl jsem k dispozici silnější okuláry, osadil jsem za okulár hledáček vyrobený z triedru 8×30 , čímž se zvětšení soustavy násobilo: $15 \times 8 = 120\times$. Výsledný obraz již byl horší kvality, ale pro mne ještě výhovující. Dalekohled měl výhodu firemního teleobjektivu — zabudované ostření, takže nevyžadoval samostatný okulárový výtah. Osazen byl na jednoduché azimutální montáži.

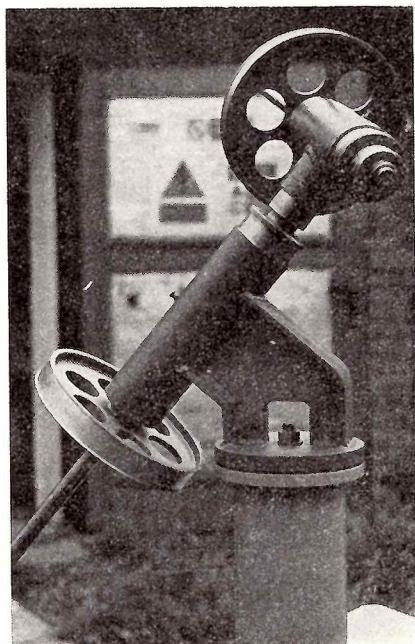


Obr. 1

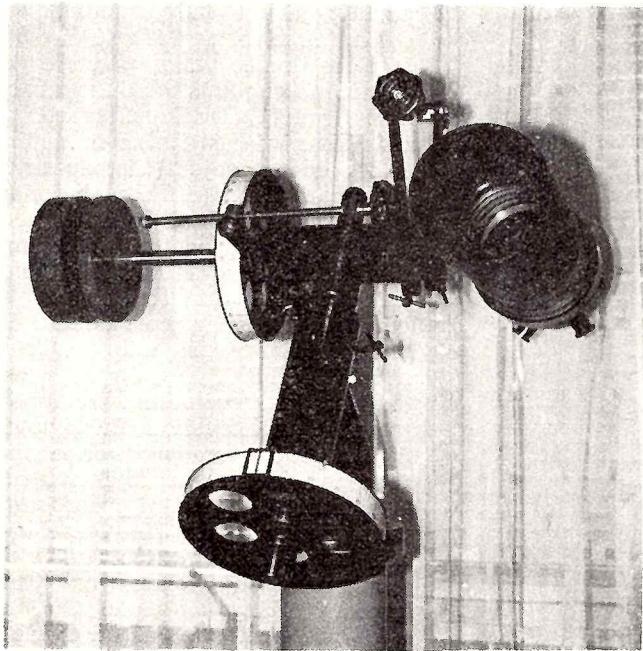


Obr. 2

Během vojny jsem plánoval různé konstrukce dalekohledů. Zejména jsem rozmýšlel nad optikou. Potřeboval jsem větší ohniskovou vzdálenost a chtěl jsem zůstat věrný továrnímu výrobku, neboť na vlastní výrobu optiky jsem si netroufal. V té době jsem však ještě neznal astronomické objektivy firmy Zeiss Jena, a tak jsem se rozhodl pro sovětský teleobjektiv MTO 1000 (typ Maksutov, $c = 10,5$, $f = 1100$ mm), který jsem po příjezdu z vojny zakoupil. Osadil jsem jej na paralaktickou montáž s pohybem v obou osách pomocí šnekovic, které jsem získal z vyřazených rychlouzávěrů plynu (obr. 1). Tyto šnekovice zajišťovaly pouze poměrně hrubý pohyb pro vizuální pozorování. Používal jsem okuláry f4, 10, 16, 20 a 40 mm. Zvětšení nad $100\times$ již objektiv dobře nesnášel. Zorné pole objektivu vykreslil dobře políčko formátu 24×36 mm. Chtěl bych se



Obr. 3

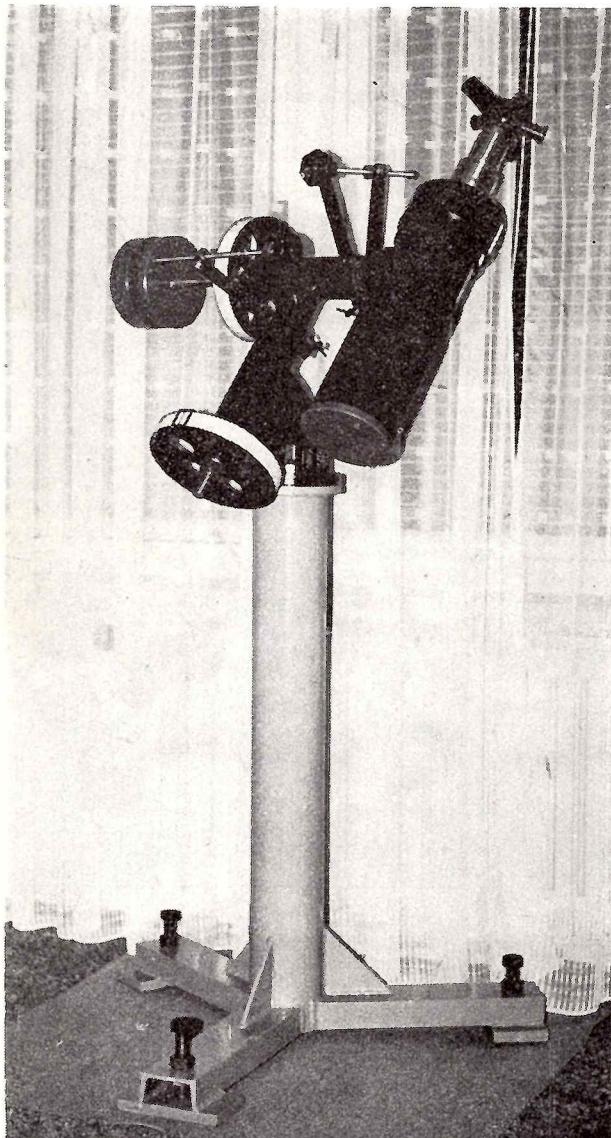


Obr. 4, 5

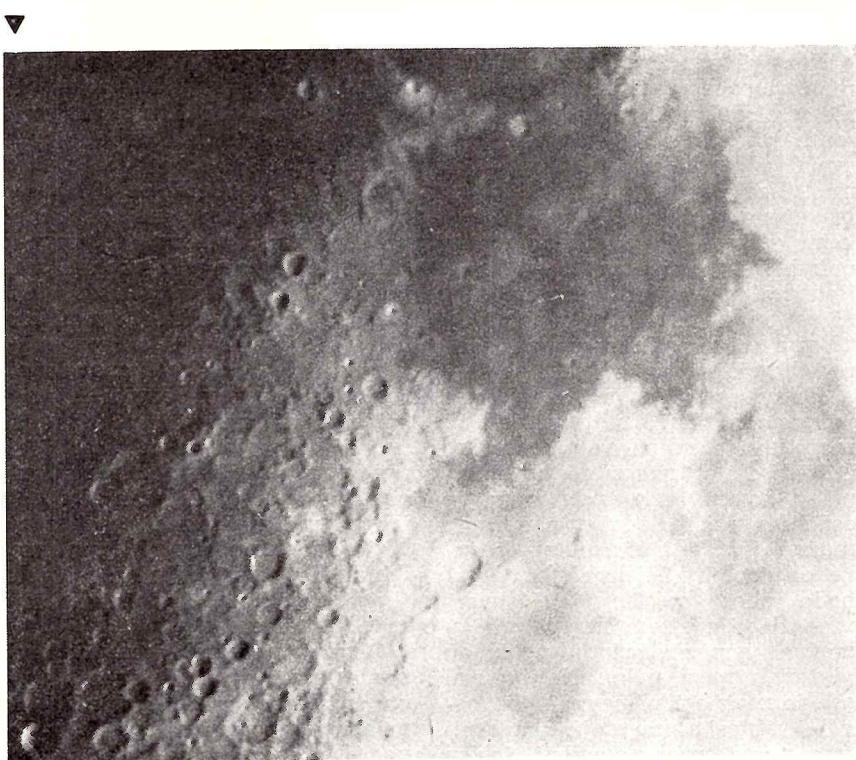
však ztotožnit s tvrzením Ivany Šulcové v článku o svém dalekohledu, Kozmos č. 6/86, že objektiv MTO 1000 není tepelně kompenzován a za nízkých teplot dochází k rozostření obrazu, které nelze nijak vyrovnat. K objektivu jsem zhodnotil zařízení pro spojitou změnu zvětšení tzv. transfokátor. Sestrojil jsem jej podle článku A. Plísky v ŘH č. 3/84. Jako převracecí soustavu jsem použil projekční objektiv Miron 2,8/75 mm. Ještě obstojný obraz vznikal při zvětšení ohniskové vzdálenosti na trojnásobek. Objektiv MTO 1000 váží 2,5 kg, celý přístroj i se stativem vážil asi 15 kg. S tímto dalekohledem jsem udělal mnohá pozorování Jupitera a jeho měsíčků, Venuše, Měsíce, dvojhvězd a jiných zajímavých objektů naší oblohy.

Na jaře roku 1987 se mi naskytla možnost pozorování na zahradě budoucího tchána, což pro mne představovalo možnost pořídit si velký dalekohled, který nebudu muset přenášet takříkajíc z okna do okna. V té době jsem plánoval stavbu Cassegraina o \varnothing zrcadla 300 mm, ale po radách zkušených odborníků jsem od tohoto úmyslu upustil. Jednalo se zejména o obtížnost výroby sekundárního zrcátka a o tepelné deformace zrcátka primárního. S podobnými obtížemi jsem se setkal u teleobjektivu MTO 1000, takže jsem zvolil raději čočkový objektiv.

Od pana Maiwalda z Rousínova jsem zakoupil objektiv „blc 6,3/750 mm“ o \varnothing 120 mm. Jednalo se o objektiv z letecké fotografické komory firmy Zeiss z období kolem roku 1945. Vážil cca 12 kg,



Oblasť Mora po-
koja fotografoval
Igor Konečný na
hvezdární v Třinci
16. 11. 1988 cez
refraktor 120/1500
na film ORWO 22
DIN za okulárom
O 16 (ekvivalentné
ohnisko sa predlžilo na 4685 mm).





Obr. 6

takže vyžadoval masivní montáž (obr. 2). Plány paralaktické montáže, která vyhovovala mým požadavkům jsem i s již vysoustruženými osami a pouzdry zakoupil od pana Kowalczuka z Drahlova a v květnu 1987 jsem se pustil do stavby.

Některé součásti jsem řešil jiným způsobem než původní plány, ale v zásadě jsem se s plány nerozcházel. Stojan dalekohledu jsem svařil z U-profilů a trubky $\varnothing 120$ mm. Na horním konci trubky je přivařena základní deska se šroubem, kterým je připevněno celé pohybové ústrojí montáže (obr. 3). Pouzdra jak polární tak deklinační osy mají $\varnothing 80$ mm a osy o $\varnothing 22$ mm chodí v nalisovaných silnových vložkách.

Jemný pohyb montáže zajišťují páky s otočnými hlavicemi, jejichž rozestup je zajištován šroubem. Páky jsou svíratelnými objímkami uchyceny na pouzdrech a osách a jejich odaretováním je možno ovládání přesunout do jakékoli polohy dalekohledu. Nevýhoda tohoto systému je částečná vůle, dána závitem šroubu, ale tu možno vymezit tažnou pružinou vloženou mezi páky. Na polární ose je možnost připevnění ozubeného věnce a na stojině polární osy místo pro upevnění šneků

s převody, čímž by montáž bylo možno pohánět hodinovým strojem.

Dělené kruhy montáže jsou vysoustruženy z oceli a stupnice, která je nakreslena na kladívkovém papíře, je přilepená a zalakována kovový kruh. Dělení deklinační stupnice je po $12'$ a hodinové po $10'$. Elegantnější řešení by bylo dělit stupnici přímo do kovového kruhu na fréze s děličkou, ale tuhle možnost jsem bohužel neměl.

Tubus dalekohledu sestává z bronzové objímky našroubované na objektiv a nesoucí bronzovou desku, na které je dalekohled připevněn čtyřmi šrouby M8 k deklinační desce paralaktické montáže. Rosnice objektivu je vysoustružena z ocelové trubky a mimo svou funkci zároveň vyvažuje objektiv v deklinaci, neboť těžiště je vlivem velkého průměru zadní části objektivu $\varnothing 150$ mm přeneseno na okulárovou část dalekohledu. Objektiv má našroubovací závit M163 $\times 1,5$ mm, který jsem zredukoval na závit M72 $\times 1$. (Objektiv je možno používat až pro formát 24 \times 24 cm.)

Okulárový výtah jsem zhotobil podle knihy dr. I. Zajonce „Stavba amatérských dalekohledů“ na principu výrobků firmy Zeiss Jena. (Tento princip mohu vřele do-

poručit, je výrobně jednoduchý a s dodržením mezí přesnosti $\pm 0,02$ mm lze docítit velice přesného a plynulého chodu.) Našroubovací závit je M72 $\times 1$ s kontramaticí a na okulárové části je závit M58 $\times 0,75$ pro připojení fotoaparátu Pentagon SIX (redukci bajonet Pentagon SIX — závit M58 $\times 0,75$ jsem koupil v prodejně foto-kino), nebo redukce na závit M44 $\times 1$ na našroubování okulárového revolveru pro 5 okulářů, příp. redukce M44 $\times 1$ /M42 $\times 1$ pro můj fotoaparát PRAKTICA MTL 5 B. Před okulárovým revolverem jsem používal namontovanou Barlowovu čočku 1,3 \times , která prodlužuje ohniskovou vzdálenost objektivu na 1000 mm. Pro vizuální pozorování jsem používal žlutý filtr Panchromar G3 se závitem M58 $\times 0,75$ našroubovaný za okulárovým výtahem a okuláry O 6, O 10, O 16 a H40 mm, tzn. s použitím Barlowovy čočky jsem získal zvětšení 160 \times , 100 \times , 60 \times a 25 \times (obr. 4, 5).

Po dokončení stavby dalekohledu a po vykonaných pozorováních jsem však zjistil, že dalekohled je vhodný pouze pro ustavení na pevném místě bez přenášení, neboť přemísťování s přípravou na pozorování si vyžadá mnoho času a energie. Dalekohled váží celkem cca 100 kg (objektiv s tubusem 20 kg, otáčecí mechanismus s protizávažím 30 kg a sloupový stativ 50 kg). Po zvážení všech pro a proti jsem usoudil, že se budu muset přístroje vzdát, zejména také proto, že se se ženou stěhujeme na druhý konec města na sídliště. Od loňského roku jsem však členem astronomického kroužku v Třinci, kde mám možnosti využívat i fotograficky přístroje parametrů nesrovnatelných s mým dalekohledem, jako Newton $\varnothing 300$ mm f = 1650 mm a refraktor s objektivem od ing. Gajduška o $\varnothing 120$ mm a f = 1500 mm, na montáži s hodinovým strojem. V zádaném případě však nelituji času práce ani starostí se stavbou mého vlastního dalekohledu, neboť jsem získal velmi cenné zkušenosti pro další práci. Na naší hvězdárně v Třinci plánujeme totiž stavbu refraktoru s objektivem AS $\varnothing 200$, f = 3000 mm, který je již objednán u firmy Zeiss, Jena v NDR.

Pro pozorování doma např. z balkónu nebo venku za městem používám Somet Binar 25 \times 100 (obr. 6), který maximálně splňuje mé požadavky na „domácí“ dalekohled: překrásné pohledy na hvězdnou oblohu, které fascinují jak mne, tak i mou ženu.

Igor Konečný
Lidická 1699
738 02 Frýdek-Místek

POZORUJTE S NAMI

VOLNÝM OKOM
DALEKOHLADOM
FOTOAPARÁTOM

(Všetky časové údaje sú v SEČ)

Noci začínajú byť teplejšie, ale trvajú oveľa kratšie. V júni a v júli klesá Slnko v našich zemepisných šírkach pod obzor menej než 18° . V istom zmysle je to škoda, pretože za letných nocí vystupujú nad obzor súhvezdia, v ktorých dominuje „slabá“ Mliečna cesta. Relatívne svetlá nočná obloha jej veľkolepost čiastočne utlmuje. Toto obdobie je pomerne chudobné na možnosť pozorovania planét a rôznych úkazov.

PLANÉTY A PLANÉTKY

Merkúr je pre pozorovateľov zo Zeme v nevýhodnej polohe. 18. júna sa sice dostane do najväčšej západnej elongácie (23°), ale ráno, na začiatku brieždenia je menej ako 4° nad obzorom. To znamená, že pravdepodobnosť spozorovať ho je nepatrňá. 18. júla sa Merkúr dostane do hornej konjunkcie so Slnkom a opäť sa začne k Zemi približovať.

Venuša po dlhšom období, keď nebola viditeľná, sa opäť začína objavovať na večernej oblohe. Podmienky na jej pozorovanie sa však zlepšujú len pomaly. Na konci občianskeho súmraku je len 5° nad západným obzorom, ale jej jasnosť ($-3,9^m$) bude dostatočná na to, aby sme ju spozorovali.

Zem sa na svojej púti okolo Slnka dostane v tomto období do nasledujúcich bodov: Letný slnovrat, ktorý znamená začiatok astronomického leta, nastane 21. júna o $10^h 53^m$, keď Slnko vstúpi do znamenia Raka. Slnko vtedy pretne najsevernejší bod ekliptiky a odvtedy sa dni začnú skracovať. 4. júla o $21^h 45^m$ bude Zem od Slnka najďalej. Afélium dráhy Zeme sa nachádza vo vzdialosti 152 miliónov kilometrov od stredu Slnka.

Mars sa po prekrásnej minuloročnej opozícii definitívne stráca v slnečnej žiare. V júni ho možno večer zazrieť len nízko nad obzorom; jeho jasnosť neprevýši $+1,8^m$. „Červenú planétu“ budeme môcť opäť zazrieť až v novembri na rannej oblohe.

Jupiter, pretože je 9. júna v konjunkcii, skryje sa pozemským pozorovateľom za Slnko. Najväčšia planéta slnečnej sústavy sa objaví až koncom júla na rannej oblohe v súhvezdí Býka ako teleso s jasnosťou $-2,0^m$.

Saturn, na rozdiel od Jupitera, máva v ostatnom čase opozíciu v lete. V tomto roku bude v opozícii Saturn

2. júla. Planéta sa premieta do súhvezdia Strelca, do oblasti najväčších zhľukov našej Galaxie. Letná časť ekliptiky sa dostáva iba veľmi nízko nad obzor. Preto má Saturn napriek opozícii pre pozorovateľov vo vyšších zemepisných šírkach nevýhodnú polohu. Planéta má najväčšiu jasnosť $+0,0^m$ a priemer kotúčika $16,4''$. Prstence, privrátené k Zemi severnou stranou, majú rozmery $41,6'' \times 17,8''$. Do rovnakej časti oblohy sa premieta i Neptún. 24. júna dôjde k ich vzájomnej konjunkcii. Saturn bude $0,3^{\circ}$ južne.

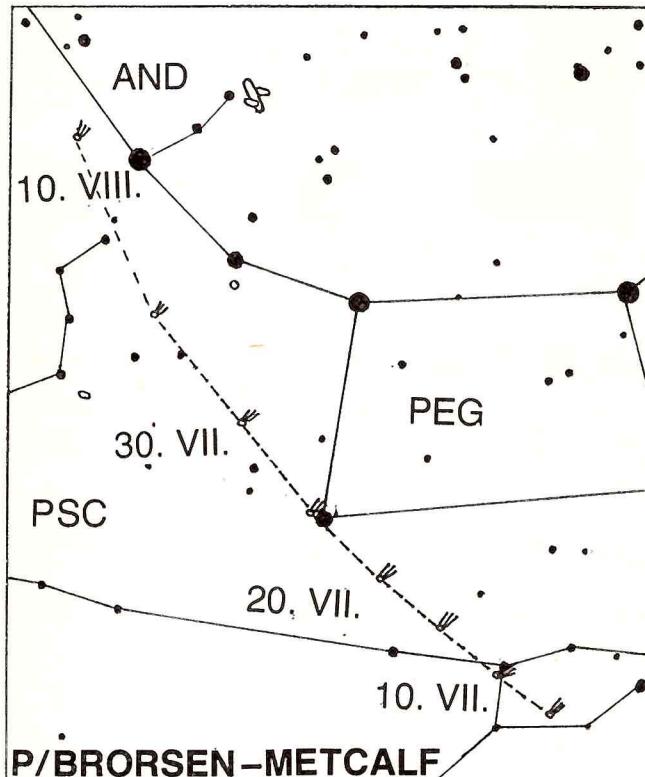
Toto obdobie je vhodnejšie aj na vyhľadávanie ostatných vonkajších planét.

Urán je 24. júna v opozícii a jeho jasnosť je $+5,6^m$, je teda na hranici viditeľnosti voľným okom.

Neptún je v opozícii 2. júla. Má jasnosť $+7,9^m$. Najlahšie ho možno vyhľadať v čase konjunkcie so Saturnom 24. 6., kde nám jasná planéta posluží ako navigačný bod.

Vhodnou metódou na identifikáciu slabých planét je použitie fotografie. Stačí pári minút exponovať príslušnú časť oblohy, v nádzii i jednoduchým, ale dosťačne svetelným fotoaparátom na kinofilm. Po niekoľkých dňoch treba expozíciu zopakovať.

KOMÉTA



Najjasnejšou z komét, ktoré očakávame v tomto roku, má byť kométa P/Brorsen-Metcalf. V čase najväčšej jasnosti by mala byť viditeľná i voľným okom. Pozorovatelia na severnej pologuli z nej podľa všetkého uvidia viac, ako videli z oveľa známejšej P/Halleyovej kométy v roku 1986.

Kométa P/Brorsen-Metcalf má

Planéty sa na fotografiách prezradia výrazným posunutím oproti relatívne nehybnému hviezdnomu pozadiu.

Pluto je po májovej opozícii. Udržiava si jasnosť $+13,7^m$ a nájsť ho môžeme fotograficky na rozhraní súhvezdi Váh, Hada a Panny.

Vesta ako jediná z planétock býva v opozícii na hranici viditeľnosti voľným okom. V druhej polovici júna v opozícii bude. Jasnosť $+5,5^m$ umožní Vestu pomerne ľahko identifikovať. Planétka prejde súhvezdím Strelca v blízkosti planéty Urán, vo vzdialosti 1,14 AU od Zeme.

Mesiac bude mať v sledovanom období iba jednu výraznú konjunkciu. 17. júla o 22^h bude Mesiac $0,38^{\circ}$ južne od hviezdy Antares ($+1,2^m$).

METEORY

V tomto období neuvidíme nijaký významnejší meteorický roj. Pozorovať možno iba viacero skupín slabších rojov: Scorpio-Sagittaridy, Bootidy, prípadne sústavu krátkoperiodických rojov s veľkými sklonmi dráh. K zaujímavejším rojom patrí len roj x Cassiopeíd a južná a severná vetva roja δ Aquaríd.

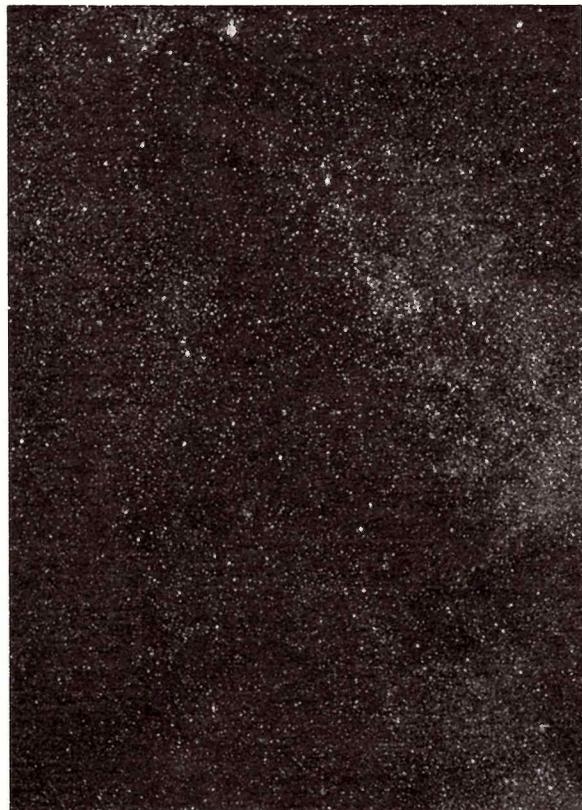
Pri tohtoročnom návrate mala by mať táto kométa 21. 8. najmenšiu vzdialenosť od Zeme (0,381 AU). Kométa prejde príslom 28. 9. 1989 s perihéliovou vzdialenosťou 0,4781 AU. Jej najväčšia predpokladaná jasnosť by nemala presiahnuť +4,4m.

Kométu možno začať vychádzať pravdepodobne už 10. júla. Bude sa nachádzať veľmi blízko (južne) od hviezdy jota Psc. Jej jasnosť bude asi +10m, a mala by teda byť viditeľná i dalekohľadom typu Somet Binár. Vychádzat bude pred 23. hodinou a nad obzorom bude až do východu Slnka. Kométa sa bude presúvať severovýchodným smerom k hviezde α Per — Algenibu.

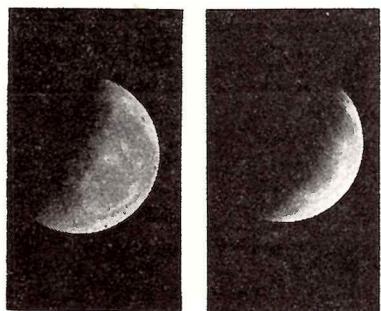
Všetci, čo ste nevideli slávnu kométu P/Halley, neváhajte a využite príležitosť pozorovať kométu podobného typu!

Mliečna cesta v súhvezdí Labute. Biomatar, 80/2,8; exponované 2 h.

Fotografia:
Jiří Drbohlav



Nakoniec Vás chceme dopredu upozorniť na úkaz, ktorý sme nemali možnosť v plnej kráse sledovať od októbra 1986: 17. augusta bude úplné zatmenie Mesiaca, ktoré bude, až na záverečnú fázu čiastočného zatmenia, viditeľné aj u nás.



NOČNÁ OBLOHA

Začiatkom leta sa chýlia k západu typický jarné súhvezdia: Lev, Panna, chumáč Vlasov Bereniky. Nad východným obzorom sa zas objavujú súhvezzia letné: Labuť, Lýra, Orol. Alfý týchto troch súhvezdi, jasné hviezdy Deneb, Vega, Altair, tvoria na oblohe výrazný „Letný trojuholník“. Na juhu žiarí červená hviezd Antares v Škorpióne, na severe, tes-

ne nad obzorom zoslabená hrubou vrstvou atmosféry Capella v Povozníkovi. Na juhozápade, v Pastierovi, svieti ostatná jasná hviezdka tohto obdobia — Arktúr. Letnej oblohe dominuje pás Mliečnej cesty, v Labuti rozoklaný na dve ramená a nad južným obzorom, v súhvezdí Strelca, žiariaci množstvom difúznych hmlovín a hviezdochôp.

Ing. BORIS ŠTEC

Jak pozorovať kometu

V tomto stručném návodu vychádzím z predpokladu, že zájemce o pozorování již zvládol všeobecné dovednosti, o nichž se píše v „Radách začínajúcim pozorovateľom“ (viz Kozmos 2/89, str. 68).

Pri pozorovaní komety jde zejména o to, zjistit hvězdnu velikost její komety. Jak ale porovnat mlhavou komu s bodovými hvězdami? Tak, že „rozmažeme“ všechno. Při úvahách, jak přitom nejlépe postupovat, jsem koncem roku 1988 dospěl k návrhu následující (pravděpodobně nové) metody, sestávající ze čtyř kroků:

1. Zaznamenejte vysunutí okulárového výtahu při zaostřeném dalekohledu.

To zjistíte pomocí posuvného měřítka či pravítka (pak je udávejte jako jistou délku, s přesností lepší než 1 mm) či pomocí stupnice, kterou je okulárový výtah opatřen (stupnice triedrů obvykle udává přímo optickou mohutnost dalekohledu v dioptriích).

2. Dalekohled co nejvíce rozostřete; kometa však nech zůstane patrná i při pohledu rovnou na ni (tj. „centrálním viděním“).

Je-li i při maximálním rozostření, které vám umožňuje konstrukce výtahu, kometa vidět velmi zřetelně (takovou skutečnost poznámejte!), je vhodné dalekohled dále rozostřit přidáním malé čočky za okulár (optické mohutnosti dalekohledu a čočky se pak sčítají).

3. Porovnejte Argelanderovou metodou (viz „Rady“, bod 14) jas středu rozostřené komety s jasem vhodně rozostřené hvězdy (tj. s jasem v některém bodě jejího kotoučku, nelezícím současně v kotoučku jiné hvězdy). Porovnání pak opakujte i pro všechny další vhodné

hvězdy v okolí komety (vhodné jsou jen ty, které mají podobný jas jako střed komety — některé vyšší a některé nižší — a nejsou příliš daleko od komety).

Při porovnávání přejíždějte zrakem mezi středem komety a vybraným bodem kotoučku hvězdy (užívejte tedy centrálního vidění).

Použití srovnávací hvězdy označte v podrobnej skice okolí komety; tou též zachytíte úhlový průměr (zaostřené komety (viz „Rady“, bod 13)). V případě potřeby může být skica dvoustupňová, aby v podrobnejším stupni vyšla koma větší než půl centimetru.

4. Zaznamenejte vysunutí okulárového výtahu (či optickou mohutnost přístroje) při použitém rozostření.

Máte-li ještě čas, opakujte body 3 a 4 pro jiná rozostření, i větší, je-li to možné (např. díky tomu, že jste se lépe adaptovali na tmu). Výsledky budou jiné — jas středu komety klesá při rozostřování pomaleji než jas kotoučku hvězd, dokud nejsou tak velké jako zaostřená koma při dokonalých pozorovacích podmírkách — ale tehdy už komu nemusíte vidět. Posloupnost takových výsledků prozradí o hvězdné velikosti (i úhlovém průměru komety) mnohem více než sebepečlivější pozorování při jediném rozostření.

Popsanou metodou lze zjišťovat nejen jak jsou jasné komety, ale libovolné difúzní objekty; na těch lze též cvičit. Výsledky svých pozorování (tj. výpisu a kopie skic ze svého deníku, zahrnující i další údaje o pozorování — viz např. „Rady“, bod 8) pošlete autorovi tohoto návodu na Hvězdárnou a planetárium M. Koperníka, 616 00 Brno; dostanou se tak i příslušným odborníkům ve světě. Máte-li významný zájem, můžete si napsat i o obšírejší pokyny k pozorování.

JAN HOLLAN

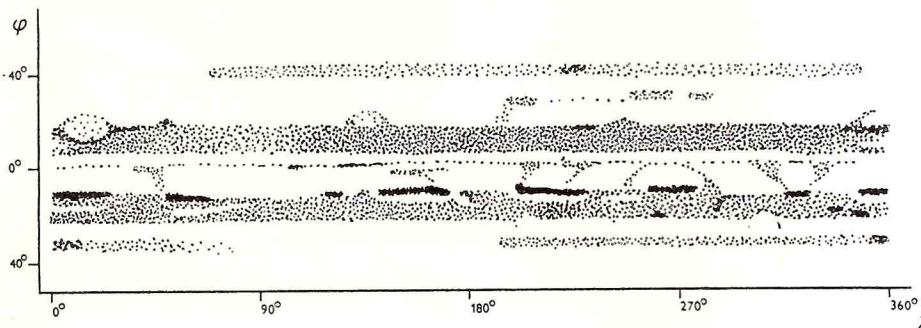
Opozice planety Jupiter v roce 1988

V druhé polovině roku 1988 a začátkem roku letošního vzniklo na brněnské hvězdárně asi sto kreseb největší planety sluneční soustavy. Téměř všechny kresby vznikly při pozorování refraktorem 200/3000 mm. Většinu kreseb zhotovili Jirka Dušek (70), Petr Pravec (15) a Markéta Bauchnerová (14). V současné době z nich sestavujeme soustavu synoptických map, které odhalí případné změny poloh některých trvalejších detailů na disku planety. Všechny naše kresby spolu s výsledky zpracování budou publikovány. Kresby

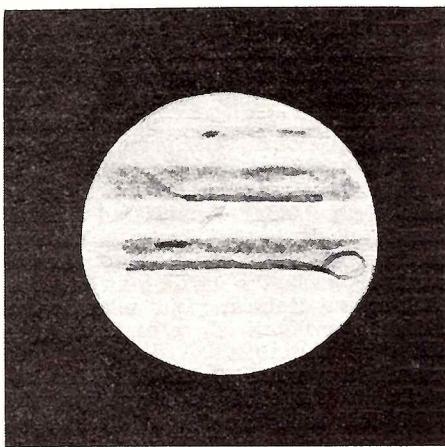
byly také poskytnuty americké organizaci ALPO (Association of Lunar and Planetary Observers). Tato organizace sdružuje amatérské pozorovatele planet a Měsíce z celého světa. Zabývá se shromážďováním především vizuálních kreseb a jejich následným zpracováním (výsledky zveřejňuje například v časopise Sky and Telescope). V roce 1988 organizovala pozorovací kampaň Mars Watch '88. Zájemci, kteří by se chtěli soustavně věnovat tomuto druhu pozorování, mohou napsat na adresu: John E. Westfall, ALPO Director, P.O. Box 161 31, San Francisco, California 941 16, USA.

Při příští opozici, která nastane tuto zimu, bychom chtěli získat ještě větší množství kreseb, proto také touto cestou vyzýváme k následování ostatní pozorovatele v ČSSR.

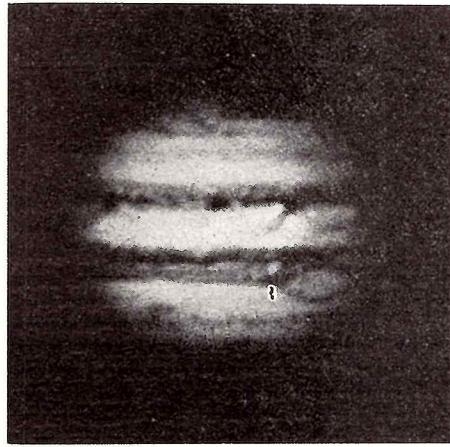
Jirka Dušek



Synoptická mapa planety Jupiter nakreslená podle vizuálních pozorování 20 cm refraktorem brněnské hvězdárny (zvětšení 187×). Na vodorovné ose je vynesena planetocentrická délka λ a na osi svislé planetocentrická šířka φ (rotační systém I.). Jih planety je nahore. Mapa je sestavena z desíti kreseb zhotovených v hodinových intervalech ve dvou nocích, 2./3. ledna a 3./4. ledna 1989. Vzhledem k tomu, že rotační perioda planety je, jak známo, jen 10 hodin, je možné se pokusit i o zhotovení obdobné synoptické mapy během jediné zimní noci. Rady, jak při tom postupovat, zájemci najdou v již vyprodané publikaci brněnské hvězdárny Pozorujeme planety (autoři Z. Pokorný — P. Příhoda). Synoptická mapa zachycuje tmavý severní (o planetocentrické šířce $\varphi = 18^\circ$) a jižní ($\varphi = -10^\circ$) rovníkový pás a dále severní ($\varphi = 32^\circ$) a jižní ($\varphi = -40^\circ$) mírný pás. Je zajímavé, že jak severní, tak mírný pás neobepíná celou planetu, ale oba jsou přerušeny. Ze zbyvajících detailů je nejnápadnější pověstná velká rudá skvrna, která se nalézá na místě o souřadnicích $\lambda = 15^\circ$ a $\varphi = -20^\circ$.



Originální kresba planety zhotovená 14./15. 12. 1988 při pozorování brněnským refraktorem 200/3000 mm, zvětšení 187×. Kresbu zhotobil Jirka Dušek v době od 23 h 43 min do 23 h 53 min. Jih je nahore, západ vlevo. Jupiter měl v této době úhlovou velikost asi 41''. U západního okraje kotoučku si můžete všimnout velké rudé skvrny.



Fotografie planety Jupiter zhotovená 20. června roku 1986 Jeanem Dragescem jednosekundovou expozicí pomocí 106 cm dalekohledu francouzské observatoře Pic du Midi (materiál 2415 KODAK). Jih je nahore, západ vlevo. Jupiter měl v této době velikost asi 36''. Na fotografii je opět zachycena velká rudá skvrna. Můžete porovnat množství detailů zachycených dokonalou fotografií (dokonalejší pozemské zřejmě neexistují) a vizuálním pozorováním.

Radosť v Radosti

V dňoch 22.—25. 11. 1988 sa v peknom prostredí Slovenského raja v pionierskom tábore Radost konala 15. celostátna strelárna konferencia. Tentoraz sa na nej zúčastnili i hostia — dr. Włodarczyk a dr. Zakrzewski z PLR.

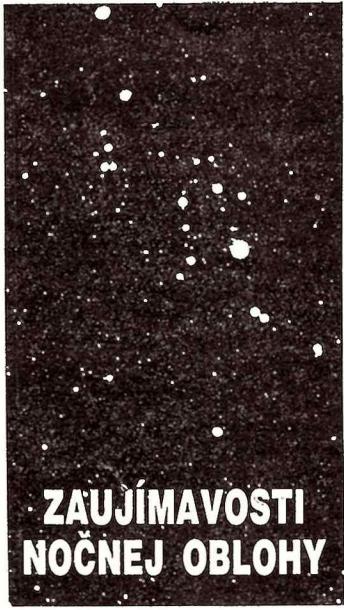
Predneslo sa 32 referátov. Najviac zaujali príspevky dr. Harmanca (o rýchlych zmenách v spektrach horúcich hviezd ako lokálnych pulzáciach späť s rotáciou), dr. Włodarczyka (o aplikácii modernej matematickej metódy atraktorov), dr. Palouša (nové názory na vývoj galaxií a hviezd) a dr. Charvátové (o pohybe barycentra slnečnej sústavy a o koreláciu tohto pohybu so slnečnou aktivitou, určenou ďaleko do minulosti). Za novinku možno považovať príspevky o aplikácii matematických a ekonomicko-matematičkých metod vo hviezdnom výskume (referáty dr. Hadravu, dr. Bahýla, dr. Włodarczyka a dr. Kratku). Potešili aj referáty diplomantov našich vysokých škôl o výsledkoch, ku ktorým vo svojich práciach dospleli.

Hovorilo sa i o medzinárodnej spolupráci socialistických krajín, o výstavbe spoločného observatória v Strednej Ázii. O programe Interkozmos referovali dr. Tremko a dr. Klocock.

Tradične bohatý bol vďaka organizátorom (dr. Zverko a dr. Hric zo Stelárnej sekcie SAS pri SAV) aj večerný program. Dojímami z cest upútali dr. Palouš (premietal diapozitívy z USA) a dr. Šilhán (stretnutia s amatérskymi pozorovateľmi premenných hviezd v NSR). Dr. Włodarczyk zaujal diapozitívmi o novom horskom stredivisku na Suhore, patriacom Vysokej škole pedagogickej v Krakove. Zaujal referát dr. Pereka o historii československé astronomie, úvaha o generácii rozhladených prvorepublikových i starších astronomov, štátom málo podporovaných (konceptné myšlenie preukázal najmä Štefánik presadzovaním výstavby observatória na južnej pologuli).

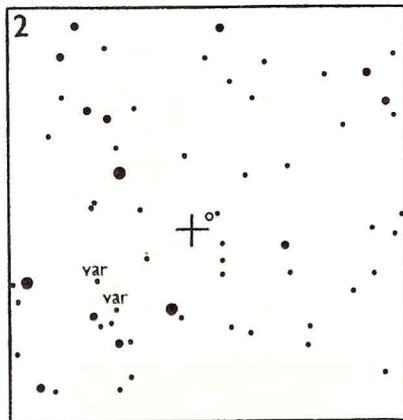
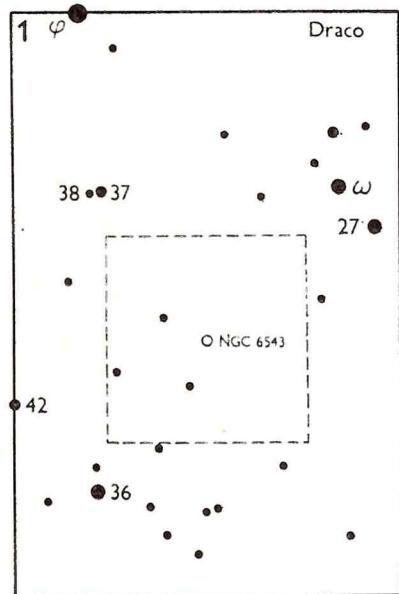
Posledný deň bol venovaný panelovej diskusii o problémoch prístrojovej techniky našej strelárnej astronomie; hlavný referát mal dr. Perek. Podnety z diskusie po realizácii mohli pripraviť pôdu pre nastupujúcu generáciu strelárnych astronomov. Za uváženie stojí návrh, aby sa strelárne konference konali každoročne.

V. Bahýl



ZAUJÍMAVOSTI NOČNEJ OBLOHY

Kočičí oko



Planetární mlhovina NGC 6543 leží v těsné blízkosti severního pólu ekliptiky, ze tří stran obtočená tělem mýtického Draka. Pokud toto souhvězdí jenom trochu znáte, měli byste ji bez potíží najít podle této dvou mapek. První zachycuje její širší okolí s hvězdami φ a ω Draconis, čárkováný rámeček vymezuje rozsah druhé, podrobnější mapky. Ta má rozměry 3° krát 3° a obsahuje hvězdy do deváté velikosti. Sever je v obou případech nahoru, východ vlevo, planetární mlhovina je vyznačena prázdným kroužkem, pól ekliptiky křížkem. NGC 6543 patří mezi nejjasnější objekty svého druhu. Vizuální hvězdné velikosti uváděné profesionálními astronomy v tomto století se pohybují od 7,6^m do 8,2^m. Drahotak Kočičího oka, jak se mlhovině někdy říká, našel mezi hvězdami poprvé William Herschel. Ve svém druhém katalogu nově objevených mlhovin a hvězdokup z roku 1782 ji popsal jako „presně kruhovou, průměru asi 35“ (to je pro představu vzdálenost složek Albirea), většina pozdějších pozorovatelů ji však viděla menší a často i lehce oválnou. Díky své jasnosti je Kočičí oko vidět už v triedru (W. Houston píše, že mlhovinu spatřil i 2,5 cm kukátkem), v Sometu už vypadá jako malounko rozostřená hvězda. V 15 cm refraktoru je velká, kruhová a rovnoramenně jasná, ve čtvrtmetrovém Cassegrainu jsme však viděli její disk lehce eliptický, světle modrý, ve větším zvětšení se trochu a povlovně zjasňoval ke středu.

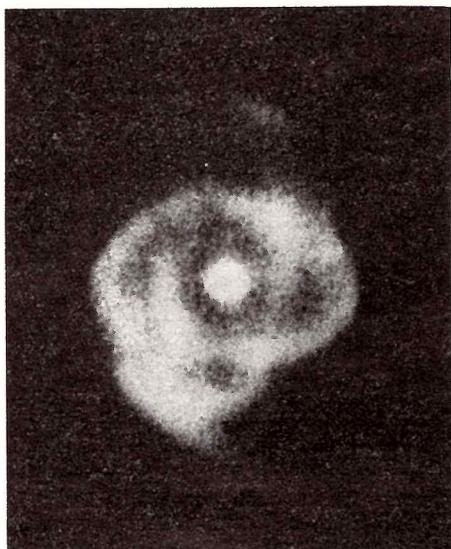
Tentokrát bych vám chtěl nejen představit jednu z nejpůvabnějších planetárních mlhovin na nebi, prozaicky označovanou NGC 6543, ale i tak trochu přiblížit planetární mlhoviny jako takové.

Přihrádka s tímto označením vznikla už před dvěma sty lety, v roce 1783, kdy se s termínem planetární mlhovina poprvé setkáváme v pozorovacím deníku Williama Herschela. Za jeho života a ještě nějakou dobu potom se k tomuto druhu objektů počítaly všechny mlhoviny, které svým vzhledem připomínaly planety — mlhoviny kruhového nebo oválného tvaru, víceméně rovnoramenně jasné, nerozlišené (na rozdíl od kulových hvězdokup) na jednotlivé hvězdy. Tehdy do této přihrádky nepatřila ani Prstencová mlhovina (M 57) v Lyře, ani Činka (M 27) z Lištičky. Kresba slabé a jinak nezajímavé galaxie v Panně, NGC 5247, se však uváděla jako příklad typické planetární mlhoviny. Až použití spektroskopu umožnilo z tohoto množství objektů nejrůznější podstaty vyčlenit skutečně plynné mlhoviny.

Průkopníkem v této oblasti byl anglický astronom amatér William Huggins, který si v roce 1859 postavil u svého domu v Tulse Hill (nedaleko Londýna) pozorovatelnu vybavenou 20 cm dalekohledem. Nějakou dobu zaznamenával polohy slunečních skvrn a kreslil Jupiter, po čase ho však zaujala možnost

použít Kirchhoffuvu metodu spektrálního rozboru v astronomii. Dalekohled doplnil spektroskopem a společně se svým přítelem, profesorem chemie Williamem Millerem, začal studovat nejprve spektra jasných hvězd. Večer 29. srpna 1864 poprvé dalekohled namířili na objekt zcela jiného druhu, na jasnou planetární mlhovinu NGC 6543 v Draku. Pohled do okuláru byl překvapující — místo duhového pásu, jako předtím u hvězd, ukazoval spektroskop jen jedinou zelenou čáru.¹ O několik měsíců později ji Huggins dokonalejším přístrojem rozložil na dvě složky (vlnové délky 500,7 a 495,9 nm), a opodál spatřil třetí, slabší čáru.

Ta patřila obyčejnému vodíku. Dvojici zelených čar, odpovědných za to,



Fotografie NGC 6543* alespoň částečně vysvětluje, proč tato planetární mlhovina v 50 cm dalekohledu připomínala Christine Combsové zelené kočičí oko. Tento snímek vznikl na Lickově observatoři díky 5 m dalekohledu. Sever je nahoru, šířka fotografie je jen 30''. Barvu NGC 6543, způsobenou zářením dvakrát ionizovaného kyslíku, je však možné obdivovat i v mnohem menších přístrojích. Některí pozorovatelé vidí mlhovinu modrozelenou už v Sometu, vhodnější je však větší průměr dalekohledu a větší zvětšení. Je zajímavé, že ne všechni ji vidí zelenou, jak by se dalo předpokládat — například admirál Smyth popisuje její barvu jako živě modrou. Všimněte si také pozoruhodné struktury oválného disku, o níž už roku 1888 napsal Holden: „Tato mlhovina se skládá z prolínajících se prstenců, a je těžké se ubránit přesvědčení, že tyto vytvářejí v prostoru skutečnou šroubovici.“ O skutečné prostorové stavbě NGC 6543 toho bohužel ani dnes nevíme o moc více než Holden před sto lety. Posledním detailním snímkem je jádro mlhoviny, horká hvězda povrchové teploty přibližně 80 tisíc stupňů. Má vizuální hvězdnou velikost asi 11,5^m, k jejímu spatření je však potřebný nejen dostatečný průměr dalekohledu, ale i velké zvětšení, které alespoň částečně sníží jas vlastní mlhoviny.

* Fotografia je prebraná z časopisu Sky and Telescope, júl 1985. Z technických příčin ju uverejňujeme černobielu.

že planetární mlhovinu vůbec vidíme, se však nepodařilo přiřadit žádnému známému prvku. Podobná situace v té době nastávala často v chemii. Spektrální analýza pomohla už roku 1860 objevit césium; v příštích letech následovaly objevy dalších prvků, které dostávaly jména podle barev nejvýraznějších čar v jejich spektru a teprve dodatečně byly izolovány v hmatatelné podobě. Kde však hledat onen prvek, z něhož, jak se zdálo, jsou vytvořeny planetární mlhoviny?

Joseph Lockyer podrobil spektrálnímu rozboru jediný materiál kosmického původu, který byl po ruce. Ve spektru kyslíkovodíkového plamene s příměsí látky meteoritu Dhurmsala se mu podařilo — jak se alespoň domníval — najít obě zelené čáry planetárních mlhovin², které přisoudil přítomnosti oxida hořečnatého. Obšírná experimentální a teoretická diskuse jeho závěrů však po čase ukázala, že v tomto případě šlo o falešnou stopu.³

Neznámý prvek dostal prozatím alespoň jméno — nebulin podle latinského slova nebula, označujícího mlhovinu. Zprvu mlhavou podobu nebula konkretoval J. W. Nicholson.⁴ Podle jeho modelu měl mít atom tohoto prvku kladně nabité jádro, kolem něhož v jediné kruhové dráze o průměru 69 nanometrů obíhají čtyři elektrony ve stejných vzdálenostech za sebou. Takový elektricky neutrální atom pak podle Nicholsona může vyzařovat zelené světlo vlnové délky 500,7 nm, zatímco původcem čáry 495,9 nm měl být atom nebula, který přišel o dva elektrony.

Nicholsonovy představy z roku 1911 mohou vyvolávat úsměv. Nezapomínejme však: teprve v tomto roce Ruther-

ford experimentálně prokázal, že atomy mají vůbec nějaká jádra; Bohrův model atomu vodíku vznikl až o dva roky později. Bouřlivý rozvoj kvantové mechaniky, který následoval v dalším desetiletí, konečně přinesl i správné řešení hádanky nebula. V roce 1927 ukázal Ira Bowen, že dvojice zelených čar, u většiny planetárních mlhovin nejvýraznější rys spektra, mají na svědomí ionty docela obyčejného kyslíku.⁵

Zdaleka to však neznamená, že planetární mlhoviny jsou ze skoro čistého kyslíku. Naopak — podobně jako u hvězd jsou v jejich chemickém složení na prvním místě vodík a helium, dva nejjednodušší prvky. Pokud se přesto ve světle planetárních mlhovin projevuje hlavně kyslík, kterého je v nich jako šafránu, pak jen díky tomu, že jsou v nich zcela určité fyzikální podmínky — jejich hvězdné jádro má teplotu kolem sta tisíc stupňů, a mlhovina samotná má tak nepatrnu hustotu, že se dá přirovat jen k hustotě toho nejlepšího vakua, které tady dole na Zemi dokážeme vyrobit.

LEOŠ ONDRA

Poznámky:

- 1 — Phil. Trans. Roy. Soc., 154, 437, 1864
- 2 — Proc. Roy. Soc., 43, 117, 1887
- 3 — V tomto případě už Joseph Norman Lockyer neměl to štěstí jako při objevu druhého nejběžnějšího prvku ve vesmíru. Tehdy — během zatmění v roce 1868 — objevil ve slunečním spektru jasnou žlutou čáru neznámého prvku, který nazval helium (Helios byl řecký bůh Slunce). Až skoro po třiceti letech se podařilo tento prvek najít v pozemských nerostech.
- 4 — Month. Not. Roy. Soc., 72, 49, 1911
- 5 — Nature, 120, 473, 1927; Astrophys. J., 47, 1, 1928

■ PRODÁM dalekohled, triedr 20×60 , nový. Cena dle dohody. NABÍZIM 7000,— Kčs za bezvadný Somet Binär 25×100 ve 100 % stavu. Igor Konečný, Lidická 1699, 738 02 Frýdek-Místek.

■ KOUPÍM kvalitní parabolické astronomické zrcadlo $\varnothing 18-21$ cm, světllosti 1 : 4. Josef Vnučko, Pod lesem 304, 407 01 Jílové u Děčína.

■ KOUPÍM ortoskopický nebo monocentrický okulár f 6-8 mm, nejraději fy Zeiss. Jen v bezvadném stavu. Vladimír Kafka, Náměstí pracujících 3, 511 01 Turnov.

■ KOUPÍM Návod ke zhovení amatérského astronomického dalekohledu, Stavba amatérských astronomických dalekohledů. Josef Pluhař, Lenina 85, 695 04 Hodonín.

■ KÚPIM Feynmanove prednášky z fyziky I. Potrebujem k štúdiu, Kamil Karlovský, M. Čulena 226, 905 01 Senica.

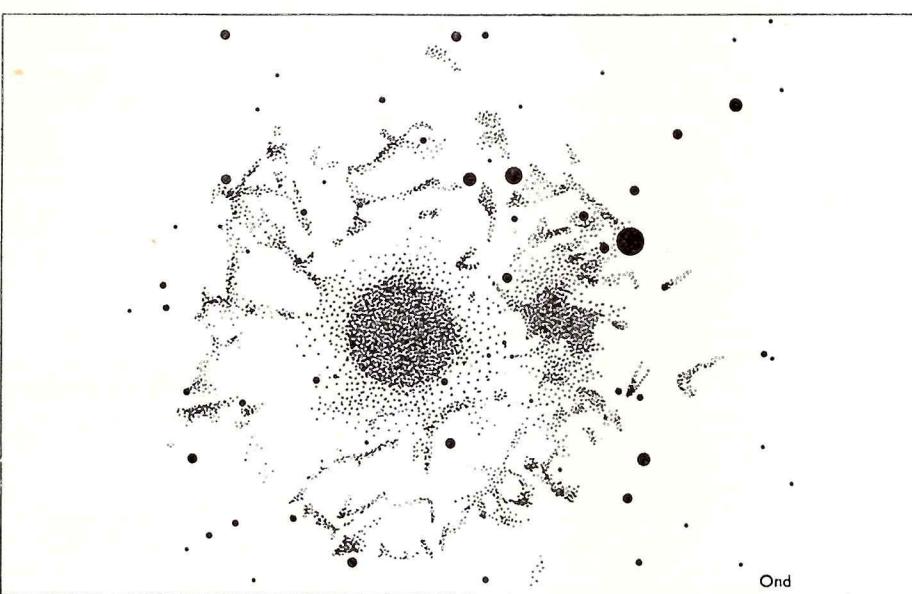
■ KOUPÍM dalekohled Somet Binär 25×100 (nebo Monar) v dobrém stavu. Dále koupím dalekohled Maksutov-Cassegrain (nebo Cassegrain) o průměru zrcadla v intervalu od 150 do 250 mm; s paralaktickou montáží a hodinovým pouhonom; s hledáčkem, revolvorou hlavou nebo vyměnitelné okuláry. Podmínkou je kvalitní optika. V nabídkách zasílejte popis dalekohledu. Renata Schellingerová, Erbenova 1451, 269 01 Rakovník.

■ PRODÁM zrcadlový dalekohled NEWTON 150/1200 kompletní tubus s držákem na uchycení k montáži okuláru F 16 případně i s montáží na el. polohu 12 V, motorek plus trafo na reg. otáček. Cena bez montáže 2500,— Kčs, jinak dohoda. PRODÁM nebo VYMĚNÍM za kval. orth. okuláry o F 06, 08, 010, skládací astrodalekohled Turist 3 20×50 , nový. Alois Švec, 783 47 Hněvotín, č. 256, okr. Olomouc.

■ PREDÁM nový zrcadlový dalekohled typ NEWTON 110/805 mm, zváčsenie $33 \times$, $54 \times$, $96 \times$, $169 \times$, hladáček zváčsenie $6 \times$, farebné filtry. Ing. Bečvárovský Jiří, Sibírska 20, 911 00 Trenčín, Tel.: 333 78.

■ PRODÁM achromatický objektiv 80/1200 AS; zenitový hranol (2 ks); VYMĚNÍM za ortoskopický okulár O6 Huygenušov okulár H 40. Vše firmy Zeiss, František Vrbický Dělnická 496, 289 11 Pečky.

■ KOUPÍM okulár O6, O4, Zeiss a A. Bečvář: Atlas Coeli. Ivan Poul, ul. Svatopluka Čecha 4, 693 01 Hustopeče u Brna.



Na fotografiích s velmi dlouhými expozicemi (podle jednoho takového snímku Národní observatoře Kitt Peak) je zhotovená tato kresba se planetární mlhovinou NGC 6543 rozprostřenou do podoby připomínající květinu. Roztrhaná obálka je podstatně větší než vlastní mlhovina známá z dalekohledu, která je zde uprostřed, silně přeexponovaná. Nejjasnější hvězda vyznačená v mapce, BD +66° 1065 (9,1^m), leží jen 2,8' od středu mlhoviny, a je proto s její pomocí možné pohodlně zaostřit dalekohled i při malém zorném poli.

Podle některých autorů by toto rozsáhlé halo NGC 6543 mohlo být pozůstatkem po supernově z roku 369 n. l., která se podle čínských pramenů objevila v cirkumpolární části hvězdné oblohy a byla vidět pět měsíců. Mlhovině však chybí řada znaků typických pro zbytky supernov, nemí například zdrojem netepelného radiového záření.

Malý kalendár výročí

MÁJ — JÚN

4. 5. — 80. výročie vyjdenia Leninovho diela Materializmus a empiriokriticizmus (vyd. Zveno, Moskva). Ide o základnú filozofickú prácu prebojúvajúcu metódou dialektického materializmu v oblasti prírodných vied.
4. 5. — 70. výročie smrti slovenského astronóma a politika M. R. Štefánika (letecká nehoda pri Bratislave). Ako úspešný astronóm pôsobil na viacerých významných svetových observatóriach; značne sa orientoval najmä na výskum Slnka. Za 1. svetovej vojny vystupoval ako medzinárodne rozhladený politický činiteľ, ktorý zohral nemalú úlohu pri aktoch diplomatickej prípravy utvorenia ČSR.
1. 6. — 140. výročie narodenia teoretického fyzika Augustína Seydlera, ktorý sa významne zaslúžil o rozvoj českej astronómie tým, že na pražskej univerzite vybudoval astronomické pracovisko.
3. 6. — 220. výročie vedecky podporovaných sledovaní vzácneho astronomického úkazu — prechodu Venuše pred slnečným kotúčom. Možno tu hovoríť o výskume celosvetovo organizovanom, pričom osobitné miesto medzi úspešnými pozorovaniami (s veľmi hodnotným výpočtom slnečnej paralaxy a vzdialenosť Slnko—Zem) prislúcha M. Hellovi, pochádzajúcemu z Banskej Štiavnice, ktorý robil pozorovania na dánском ostrove Vardö.
5. 6. — 170. výročie narodenia anglického astronóma J. C. Adamsa. Nezávisle od Francúza Le Verrieru vyrátal roku 1845 na základe nepravidelností v obehu Uránu polohu planéty Neptún, o rok nato objavenej Gallem.
14. 6. — 100. výročie narodenia K. Lundmarka, švédskeho astronóma, ktorý má veľkú zásluhu na systémových pozorovaniah Mliečnej cesty. Observatórium v Lunde, ktoré riadi, je jej komplexným výskumom preslávené.
18. 6. — 190. výročie narodenia anglického astronóma W. Lassela, objaviteľa dvoch mesiacov Urána a Neptúnovho mesiaca Tritóna, ako aj vyše 600 hmlovín. Prešlávilo ho i to, že svoje pozorovania robil prístrojmi vlastnej výroby.
28. 6. — 100. výročie narodenia americkej astronómky M. Mitchellovej, ktorá roku 1847 objavila kométu.

A. L.



M. Hell na svojej pozorovacej základni za severným polárnym kruhom roku 1769

na najvhodnejšie vybraných lokalitách mohli úkaz sledovať poprední astronómovia, vybavení najlepšími dobovými prístrojmi. Úkaz bol — podobne ako ten pred ním, roku 1761, presne predpovedaný: na 3. jún 1769. Šlo o viac, než byt svedkom zriedkavého javu, ako sa kotúčik Venuše posúva po veľkom kotúči Slnka. Závažné otázky, nastolené predošlými prechodom, kládla veda: Potvrdí sa Lomonosovov názor, že Venuša má atmosféru? Podarí sa definitívne vyvrátiť Fontanov názor, že Venuša má mesiac? A zdokonalené meracie i optickej prístroje ponúkali ešte jednu šancu.

Anglický astronóm E. Halley navrhhol totiž ešte roku 1679 metódu, ako možno presnými meraniami Venušinu prechodu určiť parallaxu Slnka, a tým pokročiť v stanovovaní rozmerov slnečnej sústavy. Počas trvania prechodu pozorovateľ zmení svoju polohu v priestore, pretože sa pohybuje a otáča spolu so Zemou. Prechod preto trvá inú dobu, než keby

Ako sa pred 220 rokmi medzi svetových astronómov zapísal banskoštiaivnický rodák

Prechod Venuše pred slnečným kotúčom patrí medzi vzácne spomedzi pravidelných astronomických úkazov; naše storočie je oň ukrátené. Jav, ako vieme, môže nastať iba vtedy, keď sú Slnko, Venuša a Zem v jednej priamke. Pretože dráha Venuše je oproti ekliptike sklonená o uhol $3,4^\circ$, môže takéto zoskupenie nastať iba vtedy, keď sa Venuša nachádza v jednom z uzlov svojej dráhy. Výstupný uzol dráhy Venuše má dĺžku (uhol medzi jarným bodom a uzlom) 76° , zostupný uzol 256° . Zem prechádza týmito polohami vždy začiatkom decembra a začiatkom júna. Všetky tri telesá sa do svojho vzácnego zástupu dostanú iba štyri razy za 243 rokov, pričom dva decembrové prechody nastávajú v rozmedzí 8 rokov, po uplynutí 121,5 roka nastávajú dva júnové prechody (opäť v rozmedzí 8 rokov) a o 105,5 roka sa všetko opakuje. A tak sa stáva, že i viac generácií úkaz nezažije, a potom jedna, obdaréná dvoma, podniká všetko, aby o túto vzácnosť neprišla, ved' nielen noc ju môže o všetko pripraviť, stačia i mraky. Svedkami posledného takéhoto úkazu boli naši predkovia 6. 12. 1882; no a my aby sme sa už pomaly začali pripravovať na 7. jún 2004... Kým predošlý úkaz nastal pri zostupnom uzle, budúci bude pri výstupnom. Prechod pri výstupnom uzle bol naposledy pred 220 rokmi — 3. 6. 1769. Výročie? Nuž — podľa pozemských mierok áno.



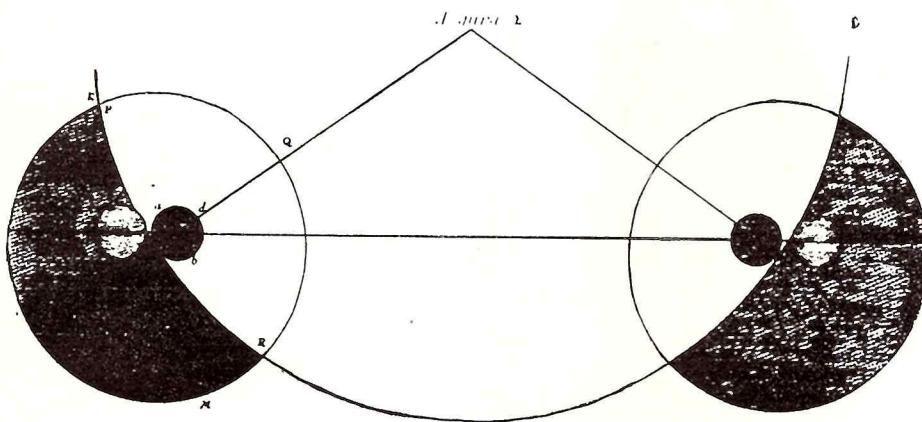
Pripomíname si vlastne 220. výročie dobre premyslenej a medzinárodne skordinovanej astronomickej aktivity, ktorá bola vecou cti krajín, observatórií i mladých akadémií vied: umožniť, aby

pozorovateľ nehybne stál v priestore. Z presného merania doby prechodu možno vypočítať (pri znalosti relativných rozmerov dráh Zeme a Venuše okolo Slnka a priemeru Zeme, čo v tom čase už bolo známe) parallaxu Slnka, a teda aj absolútну vzdialenosť Slnka od Zeme. Prvú podobnú úlohu riešil (v súvislosti s Mesiacom) už v 3. storočí p. n. 1. Aristarchos, keď stanovoval rozmerы Slnka, Zeme a Mesiaca a ich vzájomné vzdialenosť. (Že pri meraniach paralaxy ani dnes nejde o úlohu triviálnu, mohol sa čitateľ presvedčiť už v článku uverejnenom v našom časopise v č. 1988/5, s. 155.)

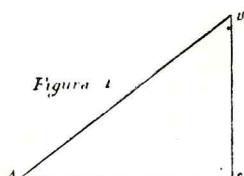
O úmornú prácu, presahujúcu medze optických pozorovacích možností (záladné vyčínanie tzv. čiernej kvapky), išlo aj v júni 1769. Hoci od pozorovateľa sa žiadala „iba“ presnosť... Presne zaznamenával súradnice, presne odmerať dráhu Venuše cez Slnko časom, presne postrehnúť momenty jej dotykov s veľkým diskom znútra i zvonka, pri vstupe i výstupe. Tak slávny Halley, vtedy už mŕtvy, zmobilizoval bádania na najrozmanitejších miestach zemegule. Stovkou úspešných pozorovaní sa mohol popýšiť už rok 1761. Rok 1769 sa však honosi 150 úspešnými pozorovaniami. Žiaľ, do zoznamu úspešných sa vtedy nedostalo to, ktoré sa ako jedno z najúspešnejších javí z pozíciei dnešnej vedy — pozorovanie Maximiliána Hella pochádzajúceho z Banskej Štiavnice.



Zo Slovenska pochádzajúci riaditeľ viedenského observatória — jezuita (viac však astronóm) Maximilián Hell, ktorý sa prechodu Venuše pred slnečným kotúčom venoval už roku 1761, do-



Hellov graf prechodu Venuše pred Slnkom na základe jeho pozorovania roku 1769



stal mimoriadnu šancu — pozorovať jav zo stanovišta za polárnym kruhom, na ostrove Vardö, ktorý patril Dánsku. Úkaz mal totiž nastať v čase, keď bola v Európe noc, ale za polárnym kruhom bol polárny deň, takže tam mal byť — za predpokladu priaznivého počasia — pozorovateľný. Za svoju voľbu vdačil Hell azda aj istým stykom s dánskym veľvyslancom vo Viedni, najmä však vážnosti, ktorej sa vtedy už ako vedec tešil. Dáni mali aj širší záujem — šlo im o vedecký prieskum celého ostrova. Hell dostał formálne ponuku od samotného kráľa Kristiána VII., s tým, že dvor hradí všetky výdavky. Ako sprievodcu si vybral svojho bývalého žiaka — Jána Šajnoviča z trnavského observatória. Obidvaja vedci sa na expedíciu dlho a dôkladne pripravovali, zaobstarávali si najlepšie dobové dalekohľady a meracie prístroje. Popri astronomickom sa rátalo i s výskumom geofyzikálnym, geomagnetickým a biologickým. Pripravovali sa aj na výskum polárnej žiary ako úkazu atmosferickej elektriny súvisiaceho s geomagnetickými javmi. Šajnovičova orientácia bola navyše aj všeobecnoprirodopisná a etnografická.

Viac ako rok pred vyrátaným prechodom, už 28. 4. 1768, sa vydali na cestu trasou Viedeň — Praha — Drážďany — Meissen — Lipsko — Hamburg — Lübeck — Kodaň — Trondheim — Vardö. (Do Viedne sa vrátili 12. 8. 1770, takže šlo o expedíciu rátanú medzi dlhodobé.) V Dánsku sa k nim pridal ešte študent Porkewig. Inštalovaniu prístrojov a určeniu geografických súradník venovali pri budovaní provizórneho observatória na ostrove priam peďantnú pozornosť.

Počasie sa s nimi po celý čas doslova zahrávalo. Ani v deň prechodu Venuše nesľubovalo priazeň jasnej oblohy, no v rozhodujúcich momentoch sa zlutovalo — na púhych päť minút pri vstupe Venuše pred slnečný kotúč, a potom, po piatich hodinách zatiahnutej oblohy, tesne pred jej vystúpením. Zo získa-

ných údajov Hell odvodil slnečnú parallaxu $8,82''$; vzdialenosť Slnko—Zem stanovil na $149\text{--}150$ mil. km. Okrem vysokej presnosti paralaxy (dnes: $8,794148''$; podľa vtedajších oficiálnych Enckevo výpočtu mala však byť hodnota $8,571''$) má veľkú cenu i Hellov postreh možnosti optických klamov — „čiernej kvapky“ pri vnútorných dotykoch Slnka s Venušou, ako aj nepravého obrazu (pri odraze svetla z rohovky naspať do okuláru), ktorý splodil mylnú hypotézu existencie Venušiného mesiaca.

Svoje výsledky Hell prvý raz zverejnil v novembri 1769 v Kodani na zasadanie akadémie vied (kde bol súčasne zvolený za čestného člena). V Kodani mu roku 1770 vyšiel (v latinčine) spis Pozorovanie prechodu Venuše pred kotúcom Slnka 3. 6. 1769. Pozorovania z Vardö spracúval i po návrate do Viedne a publikoval vo svojich Efemeridách. Vypracoval osnovu rozsiahlejšieho vedeckého diela, nevyšlo však a nezachoval sa ani rukopis.

Budúcim dobám sa zachoval po nemecky napísaný denník pomocníka Šajnoviča, svieže cestopisné dielko snažiace sa o tlmočenie zážitkov a dokumentujúce autorovu schopnosť vniknúť do ducha krajín; nechýba mu aspekt etnografický a lingvistický, ba ani humor, a nemôže nezaujať dramatickým opisom kľúčových momentov prechodu.

Ziaľ, nie celý vedecký svet prijal vtedy Hellov výsledok so sympatiemi. Počkali ho za málo viero hodný a pri konfliktných výmenách názorov stáli proti Hellovi také kapacity vtedajšej vedy, ako J. De la Lande, C. L. Littrow, J. F. Encke. Museli prísť až ďalšie prechody — decembrové v rokoch 1874 a 1882. Vtedy americký astronóm S. Newcomb rehabilitoval Hellov výsledok, no plne ho docenila až dnešná veda — ako sme už ukázali, súčasná presná hodnota slnečnej paralaxy je veľmi blízka tej, čo stanovil M. Hell.

A. Lackovičová

NAŠI AUTORI:

RNDr. Anton Hajduk, DrSc.
(1933)

je vedúcim vedeckým pracovníkom Astronomického ústavu SAV. Pôsobí od roku 1961 v Odelení medziplanetárnej hmoty v Bratislave. Na Matematicko-fyzikálnej fakulte UK prednáša rádioastronómii. Zaoberá sa najmä štúdiom meteorických častic a otázkou ich interakcie s vysokou atmosférou, ako aj ich súvislosti s kométiami. Roku 1985 obhájil doktorskú dizertačnú prácu na tému Radarový výskum meteorov a meteorický prúd Halleyovej kométy. Je členom tímu špecialistov medzinárodného programu IHW (International Halley Watch) pre koordináciu a spracovanie pozorovaní kométy Halley a jej meteorických rojov a taktiež členom komisii Medzinárodnej astronomickej únie pre meteory a meteority a pre bioastronómii. Zaoberá sa aj filozofickými otázkami astronómie a astronautiky. Je predsedom Sekcie kozmogónie a kozmológie Slovenskej astronomickej spoločnosti pri SAV.

Leoš Ondra (1964)

je študent fyziky pevných látok na univerzite v Brne, spolupracovník a demonštrátor brnenskej hviezdarne a predovšetkým astronóm amatér. Začína ako pozorovateľ teleskopických meteorov, v rokoch 1982—1985 sa napríklad zúčastnil celostátnych meteorických expedícií v Slovenskom Rudohorí. V súčasnosti sa naplno venuje projektu Amáterska prehliadka oblohy (pozri Kozmos 1988/2). To značí, že trávia čas najmä pozorovaním hvieznej oblohy a štúdiom v knižniciach a pracuje na utvorení sprievodcu po krásach nočnej oblohy. Je autorom nášho seriálu Zaujímavosti nočnej oblohy a prispieva do rubriky Pozorujte s nami.

Výzva fotografistom

Jednodňová prehliadka fotografií k 150. výročiu slávostného vyhlásenia vynálezu fotografie, usporiadana pod šírym nebom v Brne 19. 8. 1989. Vám dáva šancu poslat 1 fotografiu. Téma a technika voľné. Vystavia sa fotografie: formát 18×24 al. väčší (č-b zväčšené na kartóne), na rube nepopísané. Na priloženom liste A-4 uviesť: meno, rod. č., adresu, názov snímky, dátum vzniku, miesto vzniku, súhlas s uverejnením. Fotografie sa nevracajú. Uzávierka 20. 6. 1989. Adr.: Prehliadka fotografií. Mestské kultúrne stredisko S. K. Neumannova, Radnická 4, 656 35 Brno. Tel. 23925/008.

NOVÉ KNIHY

Vydavateľstvo OBZOR nám na tento rok pripravuje:

Vladimír Gubarev: KOZMICKÝ VEK. (Z ruštiny preložil J. Mojžiš) Kniha zaujímavou formou podáva fakty súvisiace s rozmachom sovietskej kozmonautiky — od Ciolkovského až po Veneru 13. Autor formou mozaikovito poskladaných výjavov predstavuje „ako svedok epochálnych udalostí“ — živý svet tých, ktorí sa kozmonautika stala životnou náplňou. Kontúru tejto širokej fresky tvoria uzlové udalosti, ktorími sú nadpisane dve základné kapitoly knihy: 1. Korolov a Gagarin a 2. Obloha Venuše.

* * *

Stanica letela k Venuši štyri mesiace. Pritom pozorne počúvala „hlasy“ vesmíru. Najhlásnejšie prehovorilo Slnko. Kdesi na jeho povrchu nastala erupcia a do priestoru vyšľahli časticie rôznej energie. Prístroje Venery 7 ich zaregistrovali a stanica okamžite upozornila Zem, že mohutnejú prúdy spomalených protónov. Pracovala svedomito, akoby vedela, že na správy z ďalekého vesmíru netrpezlivovo čakajú astrofyzici.

V tú jeseň sa Slnko správalo akosi čudne. V rozpore so všetkými prognózami — vedci totiž predpokladali, že bude pokojné — „začalo vystrájať“. Jedna po druhej vyšľahúvali mohutné erupcie slnečnej plazmy. Dve z nich boli celý mesiac také silné, že niekoľko hodín rádiotelegrafisti počuli v slúchadlach len samý praskot — nedalo sa nadviazať rádiorezonančné spojenie.

* * *

— Čo vás najviac udivilo? — pýtam sa Vladimíra Perminova, vedca a konštruktéra, ktorý mnoho rokov svojho života zasvätil výskumom Venuše.

— Planéta, na ktorej pristáva stanica! — odvetil Perminov. — A ešte niečo: to, že sme sa o nej dozvedeli veľa nového. Pamäťam sa, na samom začiatku našej dlhej cesty k Venuši sme diskutovali: aký je jej povrch? Akademik A. P. Vinogradov rozprával o atmosfére (mimo homodom, mnohé jeho domienky sa potvrdili!) a raz spomenul, že je tam pôda ako „zorané pole“. Tento obraz sa mi vryl do pamäti... A zakaždým, keď na planéte pristáva Venera, spomeniem si na jeho slová. No my, konštruktéri, musíme rátat so všetkými variantami, čiže musíme konštruuovať také zariadenia, ktoré môžu hladko pristávať na zoranom poli i na skalách. Koniec koncov, tak sa aj stalo. Jedna stanica dokonca „capla“ na tvrdú skalnatú horninu, ale náraz vydržala, a napríklad Venera 8 dopadla do akejsi smoly a prilepila sa. A teraz Venera 13. Zosadla na hromadu skál. To, že sa jej podarilo vziať vzorku pôdy a urobiť jej rozbor, je vynikajúci výsledok, veľmi dôležitý z hľadiska konštruuovania budúcich staníc. Celý komplex prístrojov pracoval bezchybne. A na pristávacom zariadení bolo veľmi mnoho prístrojov, niektoré z nich boli inštalované po prvýkrát. Napríklad taký seismický snímač. Mal zistit, či sa tam vyskytujú venušotrasenia.

Vo vydavateľstve SMENA

vyjde tohto roku v edícii Sputnik 2. vydanie úspešnej knihy Július a Krem páského VESMÍRNE METAMORFÓZY (1. vyd. bolo r. 1986). Ide tu o erudovaný rozbor fyzikálnych otázok vzniku nových kvalít vo vývoji vesmíru, a to z aspektu mladej, špecificky na túto stránku procesov zameranej fyzikálnej disciplíny — synergetiky. Na vysokej popularizačnej úrovni oboznamuje autor čitateľa s dynamikou štruktúrotvorných procesov, príznačných pre tzv. vesmírny starovek (éru žiarenia), vesmírny stredovek (éru látky) a vesmírny novovek (éru života).

* * *

Ako vyzeral vesmír v epoce žiarenia? Obrazne povedané, v relativne hustej „polievke“, ktorej základ tvorili fotóny elektromagnetického žiarenia a voľné elektróny, plávali jadrá hélia, deuteria a najmä vodika. Tieto pomerne ťažké časticie pôsobili na seba príťažlivými gravitačnými silami, ale následkom týchto sil sa nemohli zhlušovať, pretože žiarenie vyvíjalo ešte prisílný protitlak. Voľné elektróny a elektromagneticke pole čiže fotóny tvorili nerozdeliteľný celok — nachádzali sa v stave termodynamickej rovnováhy. Vesmír sa pritom ďalej rozpínal a teplo-ta úmerne klesala. Takéto „družné“ spolunažívanie voľných elektrónov a žiarenia trvalo bez mimoriadnych príhod celých 700 000 rokov, no zrazu sa skončilo.

* * *

Zivot hviezdy sa v určitem zmysle podobá životu človeka. Má svoj zrod, obdobie dospeívania, etapu zrelosti a stavoru spojenú s ukončením životnej púte. Zrod hviezdy sa začína zhlušovaním rozptýlenej látky, a to buď rozpínajúceho sa vesmíru v období nasledujúcom po epoce žiarenia, alebo tej, ktorá sa došla do medzhviezdneho priestoru zo sekundárnych zdrojov. Podľa Jeansovho kritéria môžu sa začať zhustovať len mračná s obrovskou hmotnosťou predstavujúcou hmotnosť mnohých tisícov, ba i mnohých miliónov našich Slnk. O tom, akým mechanizmom mohla nastat štrukturalizácia na menšie útvary v etape tvorby prvých hviezd, sme už podrobnejšie hovorili. Možno sa domnievať, že podobným mechanizmom sa môže „štrukturalizovať“ aj medzhviezdna plynno-prachová hmota. Primárne útvary vznikajúce takýmto procesom nazývame globuly.

Vydavateľstvo NAŠE VOJSKO

pripravuje mimo edície v rámci svojho radu A (náučná literatúra) publikáciu Jiří Grygar — Vladimír Železný: OKNA VESMÍRU DOKOŘÁN.

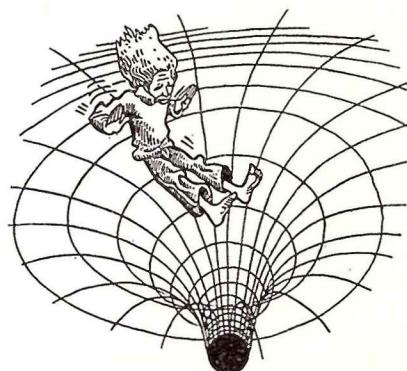


Dr. Jiří Grygar

Publikácia vznikla na základe pomerne nedávneho úspešného 15-dielneho televízneho seriálu, v ktorom sa zrozumielným, laika však nepodceňujúcim, kultúrnym spôsobom, s využitím názornosti a funkčných odbôčiek podarilo po dať zhustené penzum súčasných kozmologických a astronomických poznatkov. Kniha, zachovávajúc popularizačné postupy televízneho spracovania, pútavou formou poučí o histórii vzniku slnečnej sústavy, kométe a Zeme, o vlastnostiach Slnka, Mesiaca, planét atď.

* * *

... Došlo k zásnubám fyziky a geometrie. Gravitace není podľa Einsteina nic iného než projev určitým zpôsobom za-

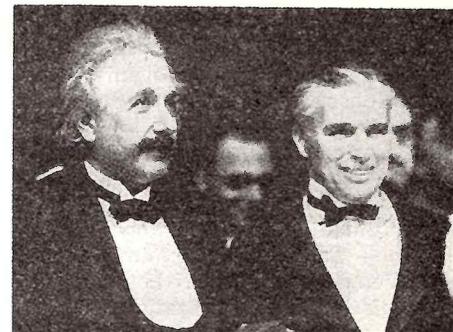


křiveného deformovaného prostoru a hmotná tělesa padají a přitahují se jen proto, že respektují tato zakřivení.

V blízkosti hmotných těles se tedy prostor zakříví nejen pro jiná hmotná tělesa, ale třeba i pro světlo, které díky energii, kterou nese, vykazuje také hmotnost. Čím hmotnější těleso, tím víc deformuje prostor kolem sebe, tím strmější „gravitační truchý“ kolem něho vzniká a tím rychleji padají v tomto gravitačním poli všechny předměty.

Pravda, v případě Charlieho Chapлина vystačíme bohatě s Newtonovou gravitací. Ba i pro spoustu úkolů nebeské mechaniky vyhoví. Ale čím jdeme do větších měřítek kosmu, do vyšších rychlosí, větších hmotností, nebo čím vyšší vyžadujeme přesnost měření nebo předpovědi, tím víc potřebujeme Einsteinovo geometrizující pojednání gravitace.

Také Charlie tedy padá proto, že gravitační pole Země zdeformovalo prostor kolem něho. I když na to při pohledu na filmové plátno určitě nemyslíme. Mimochodem, ti dva — Einstein i Chaplin — se dobře znali.





Podobnú tematiku ako autor snímky na prvej strane obálky si vybral aj Jan Šafář, ktorý za svoj seriál Konjunkcie získal v kategórii Umelecké a reportážne snímky s dominujúcim astronomickým alebo atmosferickým úkazom 2. miesto. Exponoval statickou kamerou, širokouhlým objektívom na materiál Fomapan F 21, každé tri minuty s expozíciou 30 sekúnd.



48
390 01 TABOR
SAMBĚRKOVÁ
MORAVEK JIRI ING.
KOSMOS 1286933
PNS-ÚED BRATISLAVA VEC SPOJ.SLUZBY
NELAMAT

