

KOZMOS

Knihovna
Štefánikova hvězdárna I. m. Prahy
Praha 1, Petřín čp. 205

6

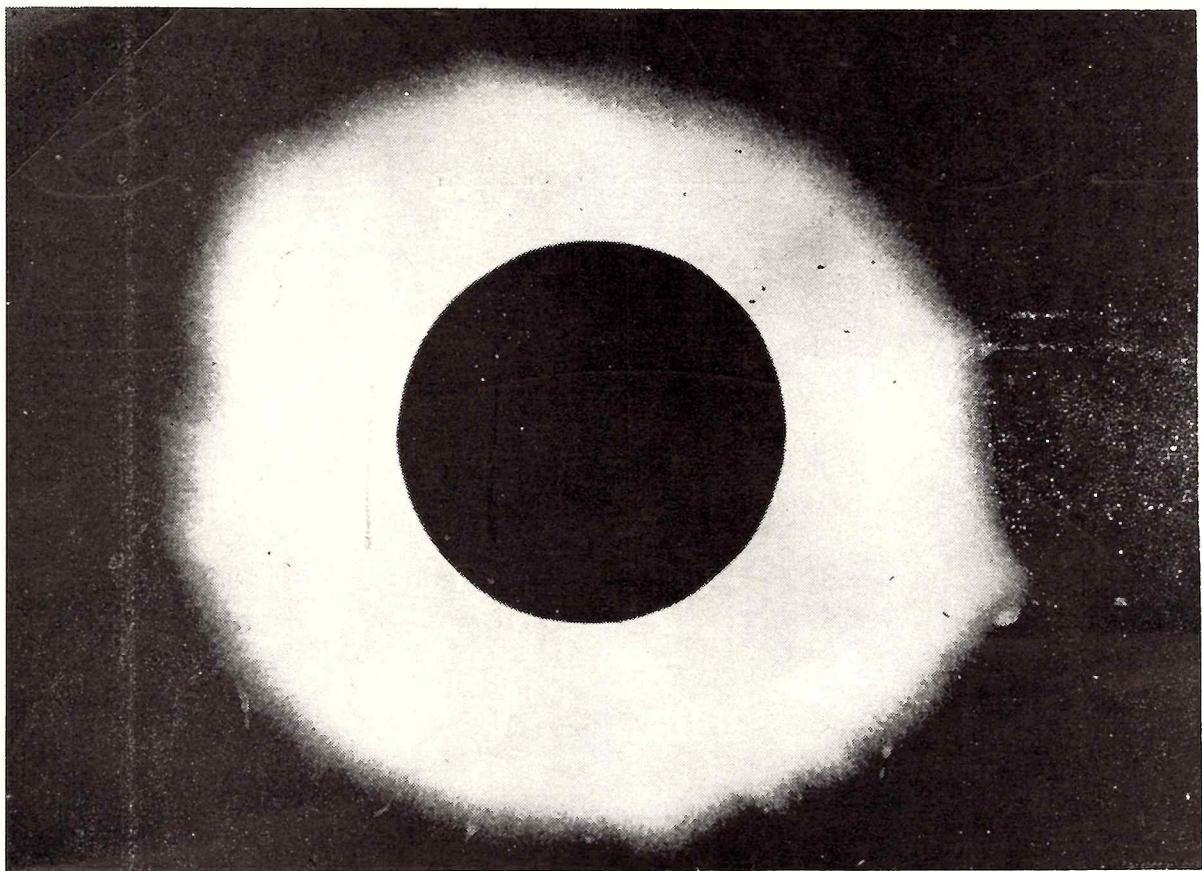
1973

Roč. IV.

Kčs 4,-



- Úplné zatmenie Slnka 1973 ● Otvorené otázky súčasnej astrofyziky
- Vietor človekovi pomáha i škodí ● Stelárna astronómia ● Nový rádioteleskop pre štúdium organických molekúl ● Astronómia v Mongolsku ● Najjasnejšia kométa tohto storočia? ●



Účastníci expedície Astronomického ústavu SAV so svojím domorodým kuchárom na mieste pozorovania.

Foto: E. Pittich

Slnečná koróna 30. júna 1973. Rozdielny tvar koróny oproti snímke na titulnej strane spôsobuje použitie polarizačného filtrov.

Foto: J. Sýkora





ÚPLNÉ ZATMENIE SLNKA

EXPEDÍCIA AÚ SAV DO NIGERU

RNDr. Eduard Pittich, CSc.,
Astronomický ústav SAV,
Bratislava



Fotografia poslednej fáze zatmenia Slnka, ktorú získali vedci na americkej lodi Canberra.

Foto: ČTK — AP

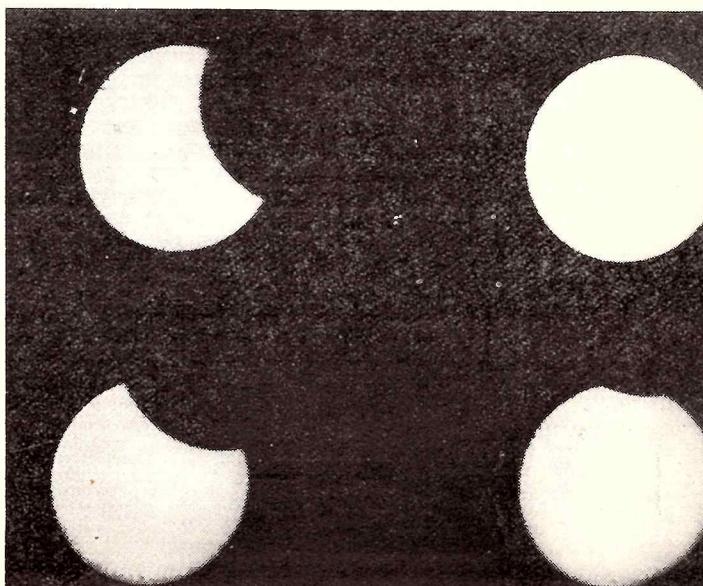
Úplné zatmenie Slnka, ktoré bolo 30. júna v tomto roku, očakávala astronomická obec ako udalosť č. 1. Zatmenie sa svojou dĺžkou trvania totality — 7,4 minúty, zaradilo medzi najväčšie zatmenia Slnka, a to nielen v tomto storočí, ale vôbec. Preto i keď pás totality prebiehal africkým kontinentom, ktorý poskytuje nie práve najpohostinnejšie podmienky pre účastníkov pozorovania, postretalo sa v ňom viac ako 70 vedeckých výprav a niekoľko tisíc turistov z radov astronómov amatérov z celého sveta.

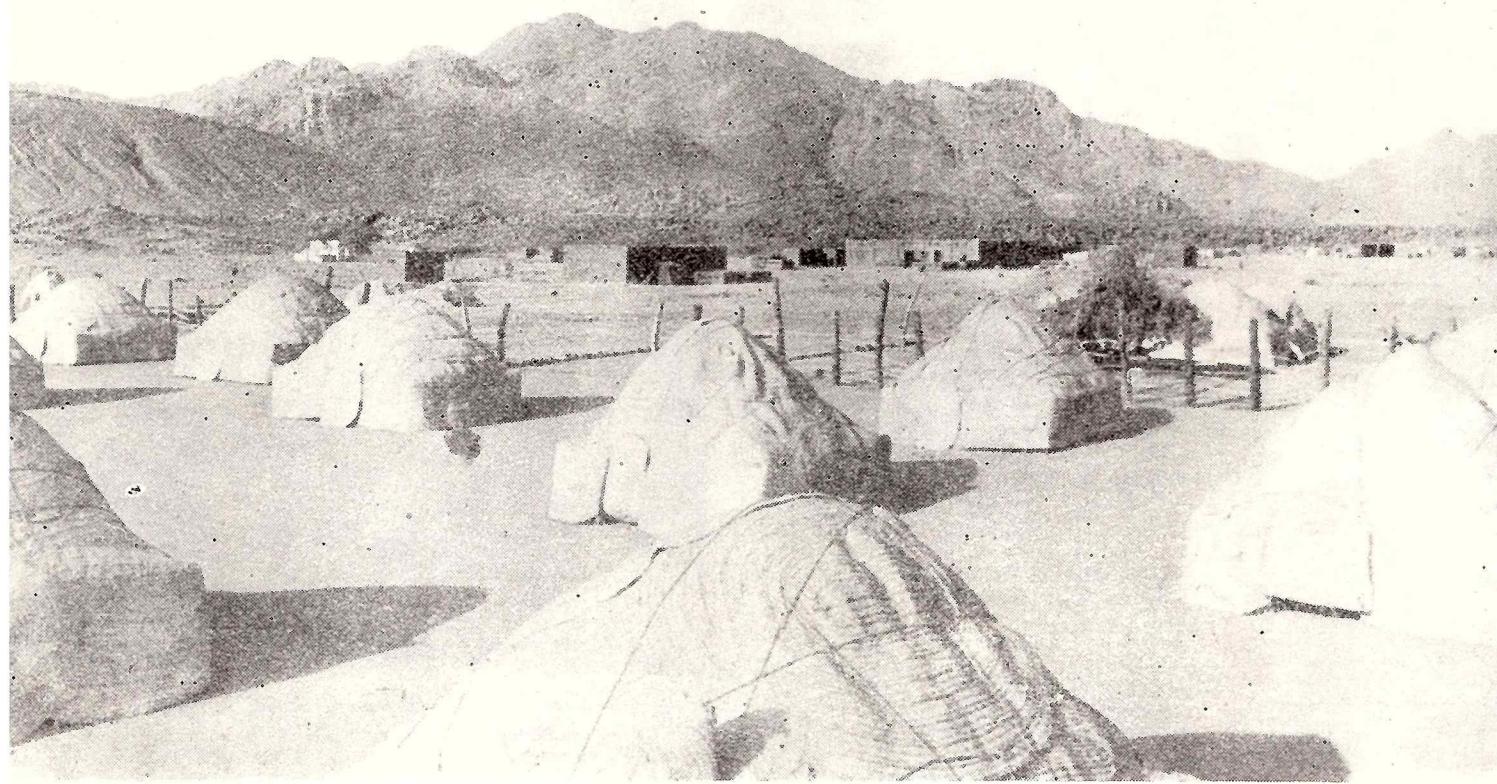
Prevažná väčšina pozorovacích staníc bola sústredená do Mauretánie a Mali, oveľa menej už do Keni a Nigeru. Takéto rozdelenie pozorovateľov ovplyvnila najviac dostupnosť jednotlivých území dopravnými prostriedkami, i keď najpriaznivejšie podmienky pre pozorovanie zatmenia boli práve v najtažšie dostupných častiach pásu totality. Nechýbali ani pozorovania z lodí a lietadiel pohybujúcich sa v pásse totality. Programu sa zúčastnilo aj nadzvukové dopravné lietadlo Concorde 001, z paluby ktorého bolo možno pozorovať úplné zatmenie Slnka 74 minút.

Severná časť Afriky, ktorou prebiehal pás totality zatmenia, slubovala svojím suchým a bezoblačným počasím v tomto ročnom období priam ideálne podmienky pre pozorovanie. Hrozbou však boli občasné piesočné búrky, pri ktorých značne poklesne príezačnosť atmosféry, ba dokonca môžu znemožniť celé pozorovanie. A skutočne, tento prírodný živel postihol najviac pozorovateľov v Mauretánii. V lep-

Štyri fázy zatmenia Slnka, ako ich videli obyvatelia Káhiry.

Foto: ČTK — UPI





Časť pohľadu na tábor vybudovaný nigerskou vládou pre zahraničných účastníkov pozorovania zatmenia Slnka, v ktorom bola ubytovaná i naša expedícia. V pozadí vidno budovy El Meki. Foto: E. Pittich

šej situácií už boli výpravy pozorujúce v Nigeri, Čade a Keni.

Československá expedícia, zorganizovaná Astronomickým ústavom Slovenskej akadémie vied, mala svoje stanovište 110 km severovýchodne od Agadézu, pri dedinke El Meki v Nigeri. Naše pozorovania boli sčasti ovplyvnené pozostatkom prachu v atmosfére po piesočnej búrke, ktorá sa prehnala miestom dva dni pred zatmením. Celkove však možno hodnotiť získaný pozorovací materiál ako i celý priebeh expedície úspešne.

Program expedície bol doplnením výskumu slnečného oddelenia a oddelenia medziplanetárnej hmoty Astronomickejho ústavu SAV a je súčasťou štátneho plánu výskumu. Pozostával zo šiestich experimentov. Pozorovala sa polarizácia koróny v integrálnom svetle (1) a polarizácia koróny vo svetle čiary 5303 Å (2). Prevádzalo sa fotografovanie koróny s radiálnym a polarizačnými filtri (3), fotografovanie spektra slnečnej koróny (4) a fotografovanie K-koróny (5). Posledným experimentom bolo hľadanie kométa a telies asteroidálneho charakteru v blízkom okolí Slnka (6). Všetky experimenty boli teoreticky i po technickej stránke vypracované na Astronomickom ústave SAV, okrem experimentu č. 2. Tento sa prevádzal v spolupráci s Astronomickým ústavom ČSAV v Ondřejove, podľa návrhu prof. Mogilevského z Izmiranu v ZSSR. Okrem tohto hlavného programu členovia expedície pomocou astronomických pozorovaní výšok vybraných hviezd určili zemepisnú polohu stanovišta a počas celého pobytu v El Meku me-

rali základné meteorologické prvky.

Expedícia sa uskutočnila v čase od 1. júna do 27. júla 1973. Doprava účastníkov expedície a materiálu sa previedla po vlastnej ose nákladným autom Tatra 148 a terénnym osobným vozidlom M 461. Časť cesty expedície, ktorá viedla Saharou, bola zaťažkávacou skúškou nielen pre členov výpravy, ale tiež previerkou kvality výrobkov našej socialistickej vlasti. A ako členovia expedície, tak i výrobky bez väčších ťažkostí prešli dvakrát Saharou pri teplotách 45–50 °C.

Expedícia sa zúčastnili traja astronómovia — vedúci výpravy V. Rušin, prom. fyz., RNDr. E. Pittich, CSc. a RNDr. J. Sýkora, CSc., lekár MUDr. I. Mikó, mechanik P. Zimmermann, pozorovateľ L. Scheirich a šoféri Š. Babič a S. Nahálka. Získané vedecké údaje zo zatmenia a úspešný priebeh celej expedície sú výsledkom nielen práce členov výpravy, ale tiež všetkých tých nemenovaných, ktorých zásluhou sa expedícia uskutočnila a bola finančne a materiálne vybavená.

* ☆ *

Bližšie informácie o jednotlivých experimentoch, o spracovaní napozorovaných údajov a získaných vedeckých výsledkoch, ako i o zážitkoch členov expedície z cesty a miesta pobytu nájdete v budúcich číslach nášho časopisu.

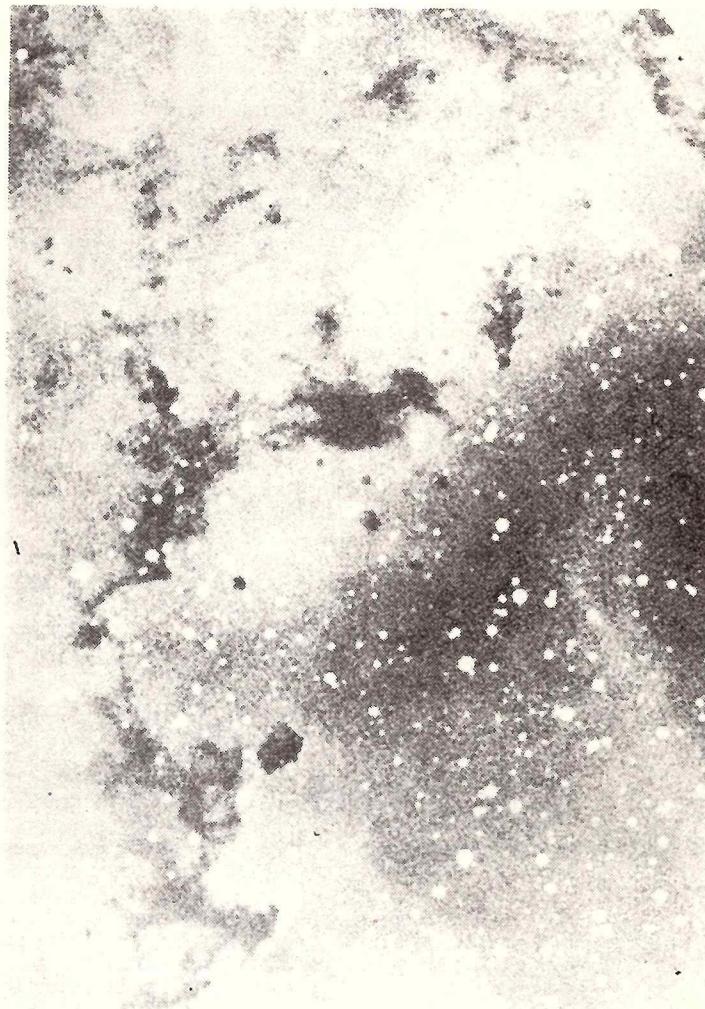
Redakcia



OTEVŘENÉ OTÁZKY SOUDOBÉ ASTROFYZIKY

RNDr. JIŘÍ GRYGAR, CSc.

Přednáška na letní škole astronomie, pořádané Hvězdárnou a planetáriem M. Kopernika v Brně v červenci 1973.



Časť hmloviny NGC 2237 s mnohými globulami.

Poslední desetiletí bývá nazýváno „zlatým věkem“ astronomie. Přestože nám zatím chybí historický odstup, není zřejmě tento název vůbec nadsázkou. Příval nových objevů, za nějž vděčíme především kvalitativnímu zdokonalení astronomické pozorovací techniky, je imposantní. Vždyť ještě před deseti lety nikdo netušil, že budou objeveny quasary, pulsary, neutronové hvězdy, reliktové záření, organické molekuly v mezihvězdném prostoru, rentgenovské dvojhvězdy a patrně i kolapsary.

Důsledkem objevů je zásadní proměna astrofyzikálního nazírání na vesmír. Celá řada skutečností odpovídá dřívějším statickým představám; odpovídají si však i různá pozorování současnosti a jejich teoretická interpretace. Navíc se zdá, že série principiálních objevů není dosud ukončena. Astronomové totiž zapojují do zkoumání vesmíru stále citlivější přístroje, pracující v nejrůznějších pásmech vlnových délek. Navíc se objevují první experimenty jež se snaží detektovat i jiná pole, než je pole elektromagnetické. Odtud se především zdá, že větší část práce je dosud před námi: soudobými astronomickými metodami můžeme sledovat jen asi 1 % hmoty vesmíru — veškerá ostatní hmota je zatím našemu pozorování nepřístupná!

V této situaci není snadné orientovat se v astronomických problémech ani pro specialisty. Letní přehled otázek, jež jsou v současnosti řešeny — ale zatím nevyřešeny k všeobecné spokojenosti odbor-

níků — obsahuje další odstavce. Čtenář se setká s nejrozmanitějšími úkazy a teoriemi, jež se týkají světa hvězd a galaxií. Stručnost výkladu nedovoluje dostatečně logicky utřídit probíranou látku. Proto jsou jednotlivé otázky probírány s ohledem na to, ve kterém obooru spektra či ve kterém poli byly získány hlavní pozorovací údaje o daném jevu.

Optická astronomie

Někdy se zdá, že optická astronomie jako nejstarší část soudobé astrofyziky již v podstatě vyčerpala své možnosti. To by bylo zcela pochybené pojednat. Vždyť i v optickém oboru dochází k převratům a navíc základní informace o nových objektech, objevených třeba radioastronomickými metodami, získáváme opět rozborem optického spektra.

Velkým překvapením z nedávné doby bylo zjištění kanadských astronomů Demerse a Fernie (1966), že cefeida RU Camelopardalis přestala poměrně náhle pulsovat. Cefeida RU Cam byla objevena r. 1907, měla periodu 22,1–22,2 dne a amplitudu světelných změn kolem 1,0^m. V r. 1961 si všiml C. Hoffmeister, že amplituda světelných změn se počala zmenšovat a později pulsace zcela vymizely. Od té doby je přirozeně hvězda neustále sledována a tu se ukazuje, že pulsace se občas znova objevují, přičemž se původní perioda zachovává, ale amplituda dosahuje na nejvýš hodnot 0,4^m.

Porovnáme-li tyto údaje s teorií vývoje proměnných hvězd, lze sice připustit, že se nám podařilo hvězdu právě zastihnout ve fázi, kdy končí období nestability v nitru červeného obra a hvězda se na H.-R. diagramu počíná rychle posouvat vlevo, ale obtíž je v časové škále. Podle teoretických výpočtů by vymízení pulsací mělo zabrat časový interval řádově 10^3 let; ve skutečnosti však celý jev trval nejvýš 10^1 let. Znamená to, že buď jsou dnešní teoretické modely nepřesné, anebo že zde pozorujeme dočasně vymízení pulsací, jež má neobjasněnou fyzikální příčinu.

Ještě dramatictější se zdá pozorování základové dvojhvězdy CV Serpentis, objevené r. 1949. Dvojhvězda se skládá ze dvou raných složek třídy W a BO a jevíla jak hlavní tak i sekundární minima jasnosti. Od r. 1970 však žádná minima nepozorujeme, což tedy značí, že soustava se přestala zakrývat. To znamená, že buď se změnil sklon oběžné roviny dvojhvězdy vůči zornému paprsku, anebo se musely změnit rozměry některé ze složek. Podle všeobecného mínění je druhé vysvětlení daleko pravděpodobnější, neboť Wolfovy-Rayetovy hvězdy jsou poměrně málo stabilní. Soudíme, že v tomto případě proběhla náhlá expase či odvržení atmosféry W.-R. hvězdy, a proto zákryty vymizely. Jde zajisté o velmi vzácný úkaz; vždyť dosud známe pouze čtyři základové dvojhvězdy, v nichž jednu složku tvoří W.-R. hvězda.

Přestože atmosféry hvězd jsou vlastně jedinými přímo pozorovatelnými hvězdnými vrstvami, o nichž dochází, které tam probíhají, jsme dosud neúplně informováni. Ve spektrech některých hvězd byly totiž zjištěny radioaktivní izotopy s poměrně krátkým poločasem rozpadu. Naposledy bylo zjištěno radioaktivní promethium u hvězdy HR 465, s poločasem rozpadu od 38^s do 18 let. To by mělo znamenat, že v atmosféře této hvězdy se neustále tvoří prvky, a to termonukleárními reakcemi. Na druhé straně dobře víme, že teploty v atmosférách hvězd zdaleka nepostačují k zapálení jakékoli termonukleární reakce. A tak jsme na rozpárcích: máme spíše připustit, že existují jiné, neznámé reakce tvoření prvků, anebo raději usoudit, že identifikace radioaktivních prvků ve spektrech je mylná a založena na náhodné shodě vlnových délek spektrálních čar?

Ještě závažnější problémy s výkladem spektra nastávají, zaměříme-li svou pozornost do světa galaxií. Už od třicátých let našeho století studují astronomové tzv. rudý posuv galaxií, z něhož vyplývá všeobecné rozpínání vesmíru. Jak dokázal Hubble, je rudý posuv galaxií lineární mísou jejich vzdáleností a hodí se tudíž přímo k určování vzdáleností i tam, kde jiné metody selhávají. K tomu je ovšem potřebí kalibrovat Hubblov vztah pro středně vzdálené galaxie. Kalibrace je však kamenem úrazu, neboť měření vzdáleností jinými metodami obsahují rozmanité systematické chyby. Svědčí o tom změny hodnoty tzv. Hubblov konstanty H_0 v posledních třiceti-pěti letech. Sám Hubble odvodil hodnotu $H_0 = 530 \text{ km/s/Mpc}$. V učebnicích vydaných v posledních letech se však počítá převážně s hodnotou $H_0 = 100 \text{ km/s/Mpc}$. Nejnovější revize, opírající se rovněž o měření ultrafialového a Roentgenova záření galaxií, však vedou k hodnotě

$$H_0 = 40^{+25}_{-12} \text{ km/s/Mpc.}$$

To má závažné důsledky pro určení stáří expandujícího vesmíru. Jestliže původní Hubblova měření vedla k nepřípustné krátkému stáří (2 miliard let), současné hodnoty připouštějí stáří expandujícího vesmíru až 26 miliard let. Současně s tím se zhruba o řad zvětšily vzdálenosti galaxií ve srovnání s původními cdhadly z třicátých let. Tak například vzdálenost jedné z nejbližších soustav, galaxie v Andromedě, je 2,5 milionu světelných let.

Kvazistelárni radiové zdroje

Objev quasarů r. 1963 lze označit za zcela zvláštní mezník v dějinách astronomie, a proto se sluší věnovat mu zde samostatný odstavec. Objev by se patrně neuskutečnil bez spolupráce radioastronomů, i když klíčové pozorování — rudý posuv ve spektru radiového zdroje 3C-273 — bylo vykonáno optickými prostředky. Dosud je katalogizováno přes 220 quasarů; nadto bylo objeveno přes 160 tzv. „tichých quasarů“ — objektů, jež jeví všechny vlastnosti quasarů až na intenzivní radiové záření. Quasary lze definovat jako bodové zdroje radiového záření, mající na fotografiích hvězdný vzhled a jevíci velký rudý posuv ve spektru. Většina quasarů mění krátkodobě i dlouhodobě zcela nepravidelně svou jasnost a optické i radiové záření je zčásti polarizováno. Všechny quasary se vyznačují emisními čarami ve spektru; některé quasary s velmi velkými rudými posuvy mají též absorpční čáry s poněkud odchylnými hodnotami rudého posudu.

Rudé posuvy quasarů $z = \Delta \lambda / \lambda_0$, kde $\Delta \lambda$ je posuv vlnové délky vůči laboratorní vlnové délce λ_0 dané spektrální čáry, se pohybují od hodnot 0,01 až do hodnoty $z = 3,4$ (quasar OH 471, jehož rudý posuv byl změřen v dubnu 1973). Pokud jde o absorpční čáry, vznikají v obálkách kolem samotných quasarů většinou svědčí o rychlé expansi obálek. Rekordní rychlosti expanse byly zjištěny u quasaru PHL 938, kde je samotný quasar obklopen obálkami, jež se rozprávají rychlostmi 600 až 150 000 km/s.

Rychlé optické fluktuace i studium struktury quasarů interkontinentálními radiovými interferometry dokazují, že quasary mají nepatrné lineární rozměry, řádově několik málo světelných dní nebo týdnů. Vykládáme-li rudý posuv kosmologicky, tj. stejně jako rudý posuv galaxií, znamená to, že quasary jsou od nás neobyčejně daleko, vesměs aspoň miliardu světelných let. Jejich skutečná svítivost tudíž podstatně převyšuje svítivost obřích galaxií — a zde vlastně narazíme na ústřední problém energetické bilance quasarů. V objemu celkem nepatrné převyšujícím charakteristické rozměry sluneční soustavy se uvolňuje energie tisíckrát vyšší než v celé Galaxii, a zářivý výkon přitom kolísá o desítky procent v průběhu několika málo dní.

V r. 1972 se situace znova komplikovala tím, že se ukázalo, že mezi quasary se skrývají objekty, jež možná tvoří zcela samostatnou třídu nebeských těles. Byly provizorně nazývány kompaktní netepelné zdroje, anebo též lacertidy — podle prototypu BL Lacertae. Zatím k nim rádime pět objektů, jež se vesměs vyznačují proměnnou radiovou a infračervenou luminositou, změnami polarisace optického i radiového záření a dále zvláště tím, že jeví spojité spektrum bez čar. O jejich povaze, vzdálenosti a souvislosti s quasary tudíž nelze zatím nic bližšího říci.

Quasarům bychom mohli přirozeně věnovat mnohem více času; prozkoumat vlastnosti alternativních hypotéz o jejich povaze a podat úplnější přehled o nejnovějších pozorováních těchto podivuhodných objektů. Čtenáře však spíše zajímá, jak lze quasary hodnotit v současné hierarchii astronomických objektů.

Nejuspokojivější vysvětlení spočívá patrně v konstatování, že quasary úzce souvisejí s jádry obřích galaxií a jsou snad jakýmsi zárodky, z nichž vznikají galaxie. Odpovídá tomu jejich životní doba řádu 10^9 let i okolnost, že v minulosti bylo quasarů podstatně více než dnes. Obrovská zářivá energie quasarů se patrně získává v důsledku gravitačního zhroucení (kolapsu) nadhvězd — masivních těles o hmotě 10^6 – 10^9 hmot Slunce. Není však vyloučeno, že pod pojmem quasary se skrývají dva různé typy objektů, tak jako na počátku našeho století byly za mlhoviny označovány jak „pravé“ plynné mlhoviny v Mléčné dráze tak i vzdálené spirální galaxie.

Radiová astronomie

Ze všech neklasických technik je radioastronomie vlastně nejstarší — rozvíjí se fakticky déle než čtvrt století. Proto snad na její konto připadá celá řada nejvýznamnějších objevů posledních let. Hlavní důvod však spočívá v charakteru záření při explsivních procesech. Na rozdíl od záření černého tělesa, jež je rozloženo podle Planckovy křivky, je charakter záření při explsivních dějích netepelný, s plachým maximumm v radiové oblasti spektra.

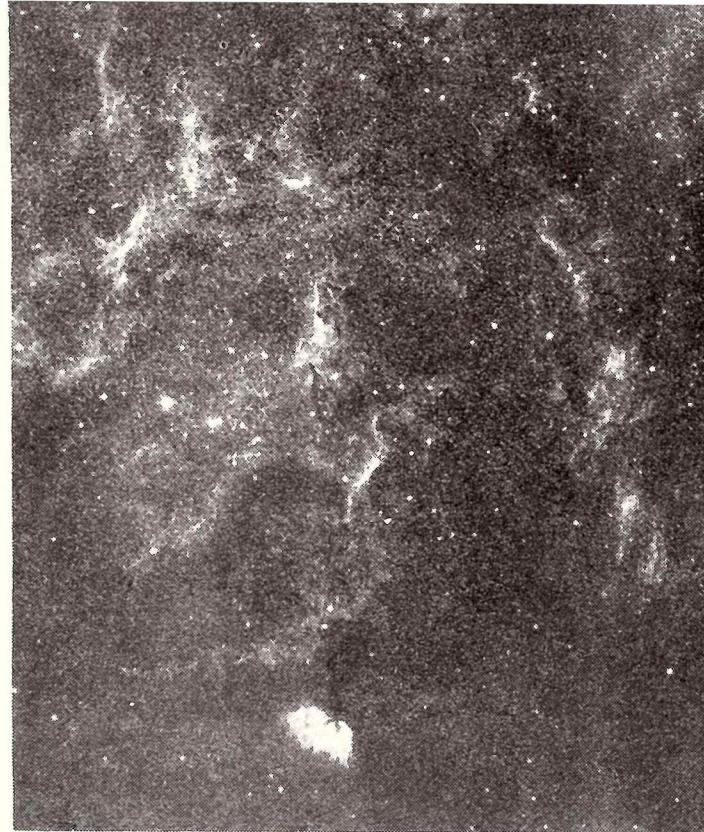
Typickým případem je záření mezihvězdných molekul. V r. 1963 bylo na 18 cm objeveno záření hydroxylu, jež lze vyložit jedině tak, že v řídkých oblacích mezihvězdného plynu dochází ke vzbuzené emisi záření, podobně jako je tomu v pozemských maserech a laserech. Proto i poměrně malá množství molekul stačí k vyzáření intenzívních radiových spektrálních čar. Když pak před několika málo lety přešla radioastronomie z decimetrového pásma až k milimetrovým vlnám, počalo rychle přibývat nově objevených molekul v mračnech mezihvězdné hmoty. Dosud je tak zjištěno 25 různých molekul, mezi nimiž je i řada organických molekul jako formaldehyd, kyselina mravenčí, kyanoacetylen a methylalkohol. Hydroxyl byl mezitím zjištěn i v blízkých cizích galaxiích NGC 253 a M 82.

Objev molekul v mezihvězdném prostoru je o to více vzrušující, že víme, že za podmínek, jež panují v kosmickém prostoru, jsou tyto molekuly silně nestabilní a rozpadají se během několika málo let. Jestliže je tedy stále pozorujeme, znamená to, že se v mezihvězdném prostoru neustále obnovují, resp. že jsou před fotodisociací vhodně chráněny, například zrnky mezihvězdného prachu. Při laboratorních pokusech, kdy se čpavek, methylalkohol a kyselina mravenčí (resp. formaldehyd) vystavily působení vysokého vákuu a ultrafialového záření, vznikaly aminokyseliny. Lze tudíž oprávněně soudit, že obdobně vznikají aminokyseliny i v mezihvězdném prostoru a odtud je již jen krok ke vzniku bílkovin. Všimněme si ještě, že organické molekuly jsou objevovány zejména v oblasti mlhoviny v Orionu, kde — jak předpokládáme — se i v současnosti tvoří hvězdy a pravděpodobně i planety. Tato pozorování mají tedy značný význam nejen pro čistou astrofyziku, ale i pro zdánlivě tak vzdálený obor jako je evoluční biologie.

Pro evoluci celého vesmíru má snad ještě zásadnější důležitost objev kosmického radiového záření pozadí. Toto záření bylo zjištěno nejprve na centimetrových vlnách, ale jeho maximum se nachází na milimetrových vlnách. Přichází z vesmíru izotropně a na rozdíl od předešlých typů radiového záření jeví téměř bezvadný souhlas s Planckovou křivkou rozložení spektrální zářivosti pro teplotu 2,7° Kelvina; běží tudíž o tepelné záření. Jeho existence byla nepřímo potvrzena i v optickém oboru: již kolem r. 1940 byly zjištěny anomální intenzity pásů molekuly CN, jež jsou způsobeny excitací radiovým zářením kosmického pozadí; ovšem až do vlastního objevu si tuto příčinu přirozeně nikdo neuvědomil.

Toto záření se dnes všeobecně označuje jako reliktové, neboť jej považujeme za pozůstatek (relikt) po výbuchu (velkém třesku — big bang) vesmíru před 25 miliardami let. Původně žhavé záření o teplotě bilionů stupňů Kelvina se během věků ochlazovalo až na současnou nízkou teplotu, jež podle nejnovějších měření činí $2,61 \pm 0,25$ K. V posledních letech vznikly pochybnosti, zda tento výklad je správný, neboť v milimetrové infračervené oblasti byly pro něj naměřeny anomální zářivosti, odpovídající vyšší teplotě 8,3 K. Zdá se však, že měření byla dosud nezjištěným způsobem ovlivněná sluneční činností, neboť infračervená měření z posledního roku již jsou v souladu s teplotou 2,6 K. Reliktové záření je tudíž jediným přežitek z nejranejší fáze vývoje vesmíru a jeho studium může postupně přinést cenné informace o období, kdy ještě neexistovaly hvězdy, galaxie, ba ani quasary.

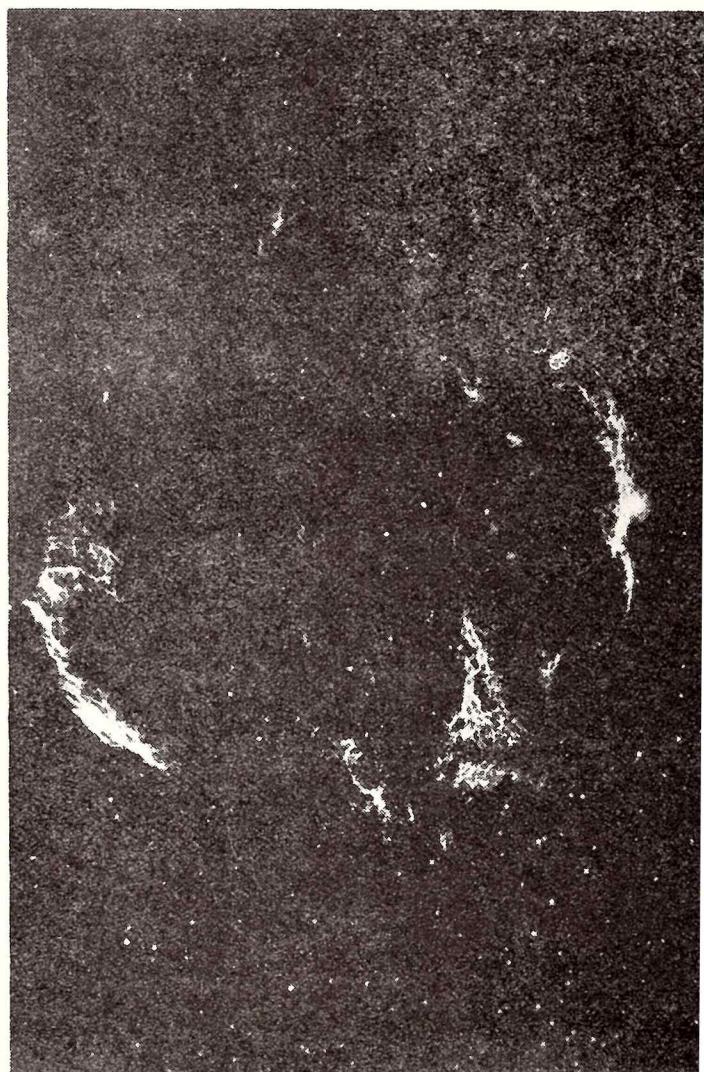
(Pokračovanie v budúcom čísle)



Časť Mliečnej cesty v súhvezdí Labute.

* * *

Riasová hmlovina v Labuti — pravdepodobne zbytok po výbuchu novy.





Azda ani jeden poveternostný jav nezasahuje do života a činnosti človeka toľkorakými spôsobmi, ako práve vietor. Zmierňuje horúčavy, poháňa veterné mlyny a plachetnice, pomáha vyrábať elektrickú energiu, prečerpávať vodu, prináša dažde, čím vlastne určuje obyvateľnosť a možnosti pestovania polnohospodárskych plodín v rozličných častiach zemegule. Vietor však máva aj nepriaznivé účinky. Niekoľko sa mení na zúriaceho démona, ktorý ničí nielen plody ľudskej práce, ale často prináša aj smrť.

Vietor

človekovi pomáha i škodi

RNDR. PETER FORGÁČ

Prúdenie vzduchu a počasie

Eudove sa hovorí, že vietor je nositeľom počasia. Toto perekadlo obsahuje veľa pravdy. Vietor prenáša teplé a studené vzduchové hmoty z jednej oblasti do druhej, v dôsledku čoho sa mení aj počasie. Na tepelných rozhraniach oddelujúcich proti sebe prúdiaci studený a teplý vzduch, na tzv. poveternostných frontoch, sa utvárajú pásmá zrážok, ktoré sa presúvajú v smere riadiaceho prúdenia. V našej oblasti prinášajú zrážky vetry prichádzajúce najmä z Atlantického oceána a z oblasti Stredozemného mora.

Súvislost medzi počasím a prúdením vzduchu sa najvýraznejšie prejavuje v krajinách, kde si vietor zachováva ustálenejší ráz, ako napríklad v oblasti monzúnov. Monzúny vznikajú v krajinách, kde vedľa seba ležia rozsiahlejšie plochy pevnín a oceánov, a to v dôsledku nerovnakého ohnievania pevniny a vody. Monzúnová cirkulácia sa najvýraznejšie prejavuje v juhovýchodnej Ázii, a najmä v Prednej Indii. V týchto krajinách majú zhruba dva druhy počasia. V letnom období, keď prúdi vzduch z mora na pevninu a prináša vlhký morský vzduch, je daždivo, v zime zasa pri vetroch vanúvcích z pevniny na oceán, panuje obdobie suchého pevninského monzúnu. Rozloženie zrážok v monzúnovej oblasti veľmi názorne ukazujú ich mesačné priemery počas roka. Napríklad Bombaj v Indii má mesačný priemer zrážok na január 3 mm, na február 1 mm, na marec 0 mm, na apríl 1 mm, na máj 14 mm, na jún 522 mm, na júl 624 mm, na august 379 mm, na september 278 mm, na október 45 mm, na november 12 mm a na december 1 mm. Vietor ovplyvňuje počasie aj iným spôsobom. Napríklad zúčastňuje sa na vzniku a existencii studených a teplých morských prúdov, ktoré zasahujú do poveternostných dejov vo väčšom rozsahu.

Víchrice miernych šírok

Vietor nadobúdajúci škodlivé účinky voláme víchrícou. V teplejšom letnom období sa u nás vyskytuju zvyčajne krátko trvajúce víchrice spojené s intenzívnejšími búrkami. Prudké zosilnenie vetra súvisí v tomto prípade s mohutným búrkovým oblakom a dejmi, ktoré sa v jeho oblasti odohrávajú počas búrkového štátia. Na prednej strane búrkového oblaku sa vyskytujú silné výstupné prúdy tepelého vzduchu, naproti tomu v jeho centránej a zadnej časti prebiehajú súčasne prudké zostupné pohyby, s ktorými klesá k zemi aj chladnejší vzduch. Tento chladnejší vzduch prúdi v prízemnej vrstve na všetky strany a spôsobuje silný nárazový vietor. V priestore medzi vystupujúcim teplým a zostupujúcim chladným vzduchom vzniká vzdušný vír s horizontálnou osou, ktorý sa prejavuje pri veľkej vlhkosti vzduchu aj valcovitým oblakom, tzv. rotorom. Najväčšie nárazy vetra, dosahujúce často vyše sto-

kilometrovú rýchlosť za hodinu, bývajú priamo pod rotorom. Nárazový vietor veľkej sily, aj keď netrvá dlho, najčastejšie 10 až 20 minút, môže mať katastrofálne následky.

Dlhšie trvajúce víchrice, zaberajúce aj väčšie územné celky, bývajú v miernych zemepisných šírkach najčastejšie v zime alebo v prechodných ročných obdobiach pri vpade studeného polárneho alebo arktického vzduchu, ktorý vyvolávajú hlboke a rýchlo postupujúce tlakové níže (cyklóny). Ich postup sprevádzajú rýchle a veľké zmeny tlaku vzduchu. Za takejto poveternostnej situácie je rýchlosť vetra zväčšená v strednej Európe iba hato členitým terénom. Tlakové níže sa vytvárajú obyčajne nad Atlantickým oceánom, odkiaľ postupujú do vnútrozemia rozličnými cestami. Najčastejšie sa presúvajú po dráhe cez Britské ostrovy a južnú Škandináviu na severovýchod, kde sa postupne vyplňajú, čím strácajú aj svoju energiu, až konečne zaniknú.

Každá víchríca, ktorá prejde európskym vnútrozemím, nezasahuje plnou silou celú strednú Európu, prípadne celé naše územie. Najsielnejšie vetry bývajú v oblasti dráhy, po ktorej sa presúva stred tlakového níže. Napríklad víchríca, ktorá sa prehnala európskym vnútrozemím 1. a 2. marca 1956, zanechala najničivejšie škody v juhozápadnom Nórsku, južnom Pobaltí a vo Fínsku. Našu republiku zasiahla len okrajom, pričom najväčší náraz vetra naznamenali na Lomnickom štítu, a to 133 kilometrov za hodinu. Iná víchríca, postupujúca z Atlantického oceána do vnútrozemia 16. až 18. januára 1955, už podstatnejšie ovplyvnila strednú Európu. Za nej bol v Bratislavе najväčší náraz vetra 118 kilometrov za hodinu a na Skalnatom plese až 245 kilometrov za hodinu. Najničivejšie účinky mala spomenutá víchríca v Anglicku, Belgicku, Holandsku severnom Nemecku a v Poľsku, kadiaľ postupoval stred hlbokej cyklóny.

Vplyv hôr na vietor

Na smer a rýchlosť vetra má vplyv okrem celovej poveternostnej situácie aj sám terén. Rýchlosť vetra sa značne zväčšuje prechodom vzduchu cez horské prekážky. Zosilnenie vetra úmerne s výškou býva na záveterných svahoch hôr. Na Slovensku tieto takzvané padavé vetry bývajú najsielnejšie pod Lomnickým štítom v okolí Skalnatého plesa, kde dosahujú i silu orkánu. Tu doteraz namerali maximálny náraz vetra až 248 kilometrov za hodinu.

Z nížinných oblastí Slovenska najveternejšie je okolie Bratislavы. Aj v tomto prípade na zosilňovanie vetra má podstatný vplyv sám terén. Je to bezprostredný účinok v údolí Dunaja medzi výbežkami Malých Karpát na prevládajúce severozápadné vetry a aj dýzový účinok v údolí Dunaja medzi výbežkami Malých Karpát a Alp. Na letisku Bratislava

Ivanka zaregistroval samopisný prístroj koncom februára 1967 náraz vetra až 155 kilometrov za hodinu. Na meteorologickom observatóriu v Bratislave na Trnavskej ceste zaznamenali maximálny náraz vetra až 156 kilometrov za hodinu, a to 10. augusta 1948 pri prechode intenzívnejšej búrky.

Tlakové účinky vetra pri víchríciach spôsobujú vždy väčšie alebo menšie škody. U nás najväčšie škody zanechávajú v lesoch, kde im prakticky každý rok padnú za obet tisícky stromov. Mimoriadne silná víchrica, zúriaca v Tatrách pod Lomnickým štítom 18. novembra 1915, za 19 hodín svojho trvania úplne zničila les medzi Starým Smokovcom a Tatranskou Lomnicou v dĺžke 10 kilometrov a v šírke 1 kilometra. Ďalšia mimoriadne silná víchrica sa prehnala Slovenskom 1. a 2. septembra 1941. Vyvrátila, alebo polámala na našom území približne tri a pol milióna stromov, z toho len v oblasti Vysokých Tatier okolo 500 000 stromov.

Víchricie spôsobujú škody aj na budovách a na rozličných vzdušných vedeniach. Nárazy vetra nad 180 kilometrov za hodinu ohrozujú aj ľudí. Keď človek nie je pred takouto víchricou chránený, mechaické účinky vetra znemožňujú nielen pohyb, ale aj dýchanie.

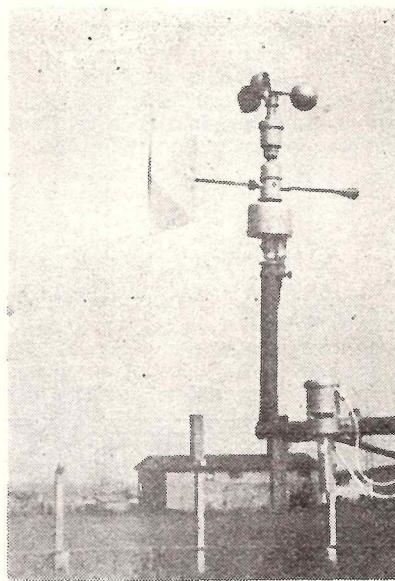
Kedy vzniká smršť

Osobitným druhom víchíc sú smršte. Tie, ktoré vznikajú nad pevninou, volajú sa aj tromby. Smršť je vír s vertikálnou osou. Má pomerne malé rozmer, ale mimoriadne veľkú silu. Vzniká v letnom období na okraji mohutných búrkových oblakov. Viditeľným príznakom smršte býva lievikovitý tmavý výrastok, ktorý sa predĺžuje zúženou časťou z oblaku smerom k zemskému povrchu. Pripomína chobot slona alebo ohybnú hadicu. Zo zeme sa k nemu dvíha stlp zviereného prachu, nad morom zasa stlp rozprášenej vody. Celý tento útvor sa zakrátka premení na jeden krútivý vír, dosahujúci na okraji niekedy aj vyše 50-metrovú rýchlosť za sekundu. V strede víru tlak vzduchu prudko klesá až o niekoľko desiatok milibarov. Smršte sú spojené aj so silnými výstupnými pohybmi s rýchlosťou niekoľko desiatok metrov za sekundu. Preto vzduch, ktorý sa otáča okolo osi víru, prudko vystupuje nahor, v dôsledku čoho má nasávacie účinky.

Smršť vzniká v európskom vnútrozemí v lete vtedy, keď sa prízemné vrstvy ovzdušia mimoriadne prehrejú a potom prenikne do nich ohladný morský vzduch. Týmto sa poruší rovnováha ovzdušia, pričom sa teplotné a tlakové rozdiely medzi studeným a teplým vzduchom vo vodorovnom i vertikálnom smere vyrównávajú na miestach najväčších teplotných kontrastov vírovým pohybom, teda smršťou. Smršte sa u nás vyskytujú za horúceho leta, najčastejšie len zriedkavo.

Vietor pri smršti dokáže zničiť všetko, čo mu stojí v ceste. Láme a vyracia stromy aj s koreňmi, ničí vzdušné vedenie, strháva strechy budov, alebo rúca celé domy. Niekoľko budov „vybuchujú“ zvnútra, čo spôsobujú veľké rozdiely tlaku vzduchu medzi vzdušným vírom a vnútornou budovou. Stáva sa aj to, že smršť vynesie do vzduchu i ľahké predmety, ako napríklad brvná, zvieratá alebo ľudí. Takýto prípad sa vyskytol v júni 1954 pri smršti v Hortobágyjskej oblasti. Vtedy bolo v Maďarsku začiatkom júna veľmi chladné počasie. Na Hortobágy 3. júna v popoludňajších hodinách bola teplota vzduchu len trocha nad 10 °C. V dňoch 6. a 7. júna sa prudko otepnilo. Maximálne denné teploty vystúpili na 32 až 35 °C. Otepnenie, ako ukázali meteorologické pozorovania, nastalo len v spodných vrstvách ovzdušia, kedy vo vyšších hladinách atmosféry zostalo nadalej chladno. 8. júna prenikol do tejto oblasti od severozápadu veľmi rýchle studený morský vzduch. Nad Hortobágyom večer v tento deň sa nakopili veľmi tmavé, skoro čierne oblaky, ale súčasne bolo vidieť kopit sa aj biele oblaky. Nebo sa zračilo ako hrozivý oblak. Večer o 20,10 hod. sa za dve a pol minú-

Smer a rýchlosť vetra registrujú na meteorologickej stanici samopisné prístroje — anemografy. Na obrázku je horná meracia časť tohto prístroja.



* ☆ *

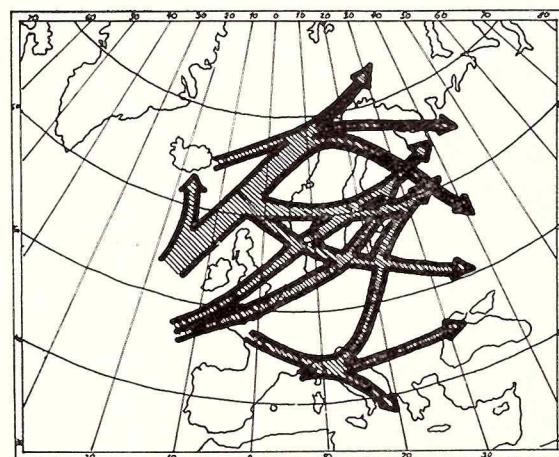
ty prehnala cez štátny majetok v Arkusi smršť a spustošila asi 60 až 80 kilometrov dlhý pás zeme. Najviac postihla obec Szástelek. Poškodila približne sto budov, medzi ktorými bolo asi päťdesiat obytných domov. O sile tejto smršte svedčí aj to, že zbúrala až 50 centimetrov široké steny obytných domov. Dva kombajny odhodila niekoľko metrov na kopu trosiek a tretí prehodila cez dve budovy na strechu tretej. Na poliach a v záhradách narobiла veľké škody, povála až najsilnejšie stromy. Po smršti nasledovalo krupobitie. Miestami pokrývali pôdu kusy ľadu v hrubke až 10 centimetrov. Pri prechode smršte zahynulo aj niekoľko ľudí a desiatky zvierat.

Na Slovensku zúrila ničivá smršť 8. júla 1947. Prechádzala trasou Piešťany — Nitra až po Hron, kde zanikla. Na celom tomto úseku narobiла veľa škôd. Na letiskovej budove v Piešťanoch strhla strechu a v Nitre zvalila tri kostolné veže.

Smršte sprevádzajú intenzívnejšie búrky s prietŕzami mračien a s krupobitím. Pohybujú sa spolu s búrkovými oblakmi a zaberajú zvyčajne 100 až 200 metrov široké pásmo. V severnej Amerike ich nazývajú tornáda. Tornáda majú ničivejšie účinky ako smršte a zaberajú aj širšie pásmá. V USA sa vyskytuje prieomerne za rok vyše 200 tornád. Škody nimi spôsobené sa odhadujú na niekoľko miliónov dolárov. Pri tornádoch príde o život za rok najmenej 200 ľudí. Jednotlivé prípady bývajú však katastrofálnejšie.

* ☆ *

Najčastejšie dráhy tlakových niží (cyklón) v Európe.



Od smršte treba odlišovať prachové víry, ktoré vznikajú v lete za horúceho dňa napríklad na cestách. Ich rýchlosť nedosahuje škodlivé hranice. Trvajú len veľmi krátko a vyuvíjajú sa zo zemského povrchu smerom do vzdušia. Vznikajú následkom prudkého prehriatia menšej plochy, nad ktorou sa utvorí silnejší výstupný vzdušný prúd, kde sa súčasne vzduch aj rýchlo otáča. Väčšie rozmery mávajú prachové víry v púštach.

Podivuhodné javy pri smrštiach

V lete v roku 1940 sa v dedine Meščery v Gorkovskej oblasti odohrala zaujímavá udalosť. Po horúcom dni sa strhla k večeru silná, nezvyčajná búrka s víchricou. S fažkými kvapkami dažďa zosypali sa na zem aj strieborné mince z čias Ivana IV. Ked

dážď prestal, kolchozníci pozbierali asi tisíc starých mincín, ktoré spadli z neba. Uvedený nezvyčajný jav spôsobila smršť, ktorú predchádzali prudké lejaky. Tie odplavili pôdu a na jej povrchu sa objavila nádoba so striebornými mincami, kedy dôvod zako-paná do zeme. Smršť vyniesla peniaze vysoko do vzduchu a trocha neskôršie, keď vietor utichol, padali na zem.

Ked narázi smršť na močiar, rybník alebo rieku, vysaje z nich nielen vodu, ale aj žaby, ryby a raky, pokiaľ sa v nich nachádzajú, a prenáša ich do inej oblasti. Prípady s takýmto rybím daždom sú známe v mnohých krajinách, najmä škandinávskych. Smršť môže prenášať menšie alebo ľahšie predmety z jednej oblasti do druhej aj na väčšie vzdialenosť. Napríklad v roku 1904 zničila víchrica v Maroku skladky s pšenicou. Smršť potom vyniesla obilie do vzduchu a preniesla ho cez Stredozemné more až na pobrežie Španielska.

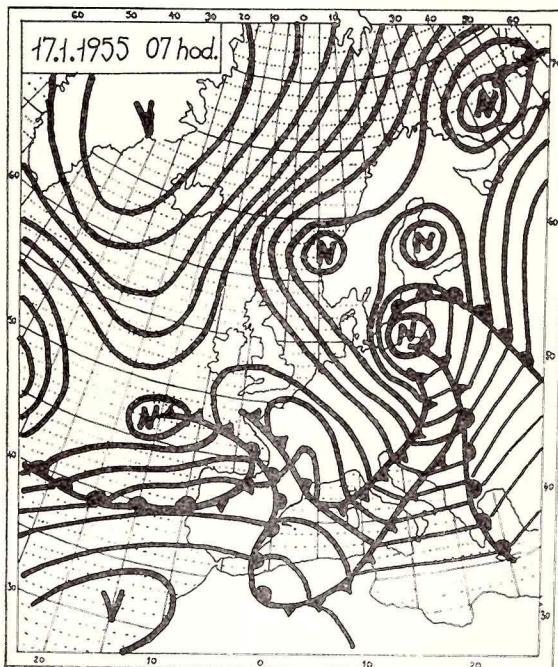
Úloha vetra pri farebných daždoch

Obyvateľia v oblasti Vysokých Tatier a niektorých okresov východného, stredného a južného Slovenska boli 10. apríla 1973 popoludní svedkami nezvyčajného poveternostného úzaku. Z oblakov, nápadných svojím vzhľadom i zafarbením, padal žltomedý dažď. Príroda, objekty a ľudia, ktorí sa nevyhnuli dažďu, boli tiež sfarbení do žltu. Vo vyšších polohách Tatier sa tvorila námraza sfarbená do hneda, ktorá za normálnych okolností má snehobielu farbu.

Farebné daždo alebo sneženie sa z času na čas vyskytujú nielen u nás, ale aj v iných krajinách Európy a sveta. Príčina ich vzniku je dosť jednoduchá. Každému je známe, že silnejší vietor dvíha do výšky zo zemského povrchu prach, suché lístie alebo piesok. Nad púštami, kde vznikajú silnejšie prachové víchrice, možno pozorovať často celé oblaky prachu a piesku. Zatial čo hrubšie časticie piesku padajú skoro na zem, jemné sa udržia v ozvuši dlhší čas. Ak sa takéto jemné, mikroskopické časticie prachu dostanú do hladiny silnejšieho výškového vetra, zanáša ich do iných, často aj tisíce kilometrov vzdialených krajín. Do našej oblasti sa týmto spôsobom dostáva niekedy prach z afrických púští, ktorý je najčastejšie sfarbený do červena alebo do žltu. Drobné zrná piesku tvoria kondenzačné jadrá, na ktorých sa zrážajú (kondenzujú) vodné pará na kvapôčky vody, tvoriace oblaky. Od červeno sfarbených častic prachu sa sfarbia na červeno aj vodné kvapôčky a pripomínajú krv, s ktorou, pravda, nemajú nič spoločného, iba ak tú červenú farbu. Podobne je to aj s hnedožltým prachom a daždom. Preto aj dážď, ktorý padá z takýchto oblastí, je hnedý alebo hnedožltý.

Červený sneh padal u nás 25. februára 1927, a to na Morave a miestami aj na západnom Slovensku. Vo vyšších vrstvach ozvušia bol vtedy silný južný vietor, ktorý prenášal prach zvřený za víchrice zo Sahary. Podobný prípad sme mali na východnom Slovensku v dňoch 11. až 13. apríla 1948, len s tým rozdielom, že namiesto snehu padala šedivočervená hmela a jemný šedivočervený prach, lebo piesok z púste bol vtedy k nám prenesený za pekného počasia. Šedivočervený prach sa usadzoval na zemi a na predmetoch. Niekde sa dal striať aj zo stromov. Obloha bola bez oblakov, ale Slnko len slabo presvítalo. Podľa zloženia sa spoznalo, že ide o prach zo severnej Afriky, čomu nasvedčovala aj celková poveternostná situácia. Aj 10. apríla 1973, keď sa vyskytol v niektorých oblastiach Slovenska žltomedý dážď, bol nielen pri zemi, ale aj vo voľnej atmosfére silný juhozápadný až južný vietor, z čoho sa usudzuje, že aj v tomto prípade išlo o prach pochádzajúci z niektornej severoafrickej púste.

Červené, žlté, hnedé alebo zelené sfarbenie snehu spôsobujú aj drobné, okom neviditeľné vodné riasy, ktoré na snehu môžu nielen rástať, ale sa môžu aj rozmniožovať. Aj v tomto prípade má dôležitú úlohu vietor, ktorý tieto farebné riasy prenáša z jednej oblasti do druhej.



Poveternostná situácia za víchricou 17. januára 1955.

* * *

Stopy po jednej víchri.



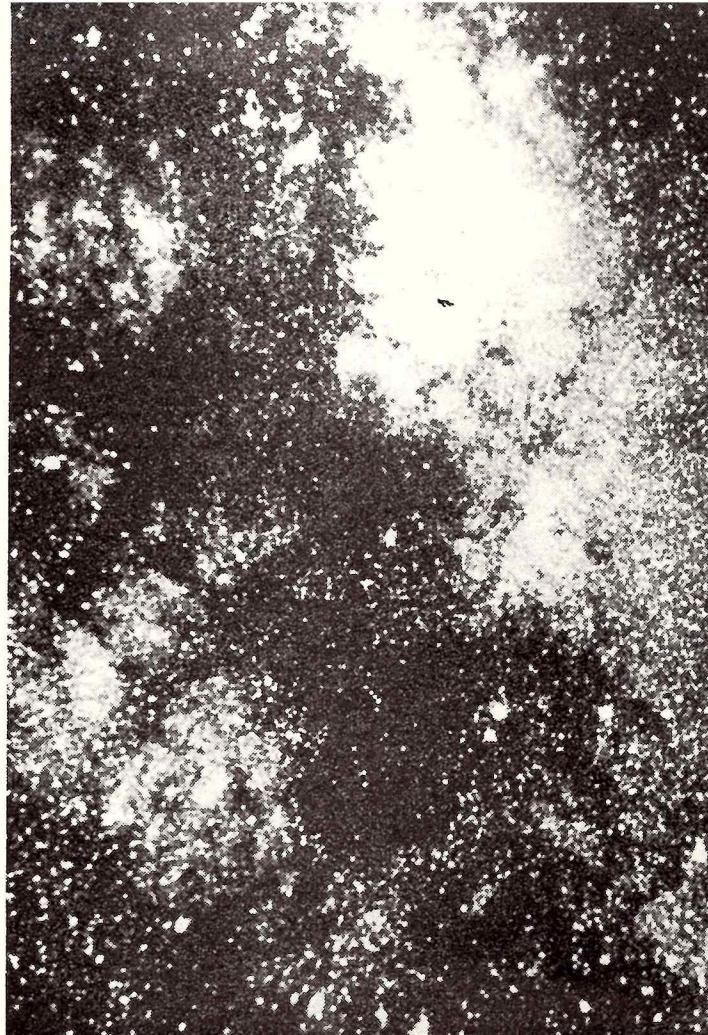


STELÁRNA

A S T R O -

NÓMIA

Drahomír CHOCHOL,
Astronomický ústav SAV, Tatranská Lomnica

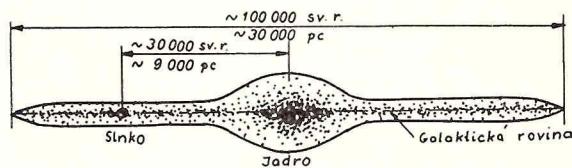
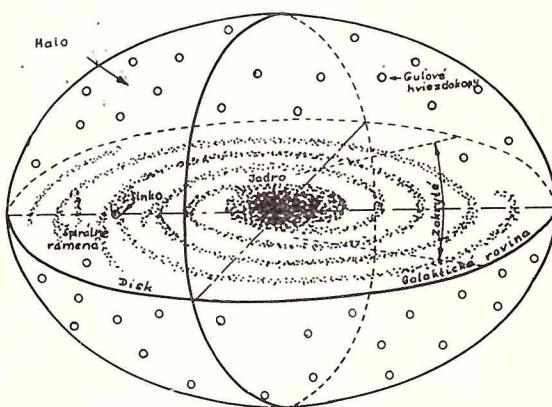


Úvod

Pri pohľade na prekrásnu večernú oblohu posiatu tisícami hviezd, väčšina ľudí podlieha skôr emocionálnym vplyvom, než by sa zaoberala chladnými úvahami o stavbe a vývoji týchto nedostupných objektov a priestore medzi nimi. Naštastie v história ľudstva sa vždy našli jedinci, ktorým tieto problémy nedali spať. Predstavy starých astronómov o stavbe vesmíru boli dosť naivné. Ich úvahy sa sústreďovali viac na Slnko a planéty a hviezdam prisudzovali len skromné miesto. Obrat nastal príchodom Keplera. Aj jeho závery sú dosť rozporne. Na jednej strane dospievá k správnemu názoru, že hviezdy sú Slnká, na druhej strane ich umiestňuje do ľadovej sféry. Značný pokrok v názoroch je badateľný u Wrighta, ktorý už v roku 1750 vyslovil predpoklad, že hviezdy, ktoré na oblohe pozorujeme, tvoria gigantický disk-galaxiu. Jeho predpoklady však neboli podložené dôkazmi. Tieto dôkazy poskytol W. Herschel, ktorý ako prvý použil pozorovacie metódy k štúdiu hviezdneho vesmíru. Herschel určoval počty hviezd viditeľných v zornom poli svojho ďalekohľadu v rozličných častiach oblohy a pozorovaniami tak dokázal pravdivosť Wrightovej hypotezy.

Další pozoruhodný pokrok je badateľný v práciach Struveho, ktorý dospel k záveru, že medzihviezdny priestor nie je dokonale priezračný (existencia medzihviezdnej absorpcie) a Kovalského, ktorý prvý podal matematický výklad galaktickej rotácie. Najväčší kváder do pyramídy znalosti o hviezdnom svete položil Shapley, ktorý začiatkom tohto storočia zistil z rozloženia guľových hviezdochop, že Slnko neleží v strede Galaxie. Z matematického hľadiska nepatrny krok posunutia stredu súradnej sústavy sa stal mŕtovým krokom v gnozelogickom poznanií

sveta, zrovnatelný snáď len s podobným krokom Kopernika, ktorý posunul stred súradnej sústavy zo stredu Zeme do stredu Slnka. Po objave ďalších galaxií začiatkom tohto storočia sa ukázala existencia našej hviezdnej sústavy nezvratným faktom.



V súčasnej dobe je ustálený názor podložený nespôchetnými dôkazmi, že naša najbližšia hviezda, Slnko, je súčasťou obrovskej hviezdnej sústavy, skladajúcej sa z viac než 100 miliárd hviezd. Túto sústavu nazývame Galaxiou alebo Mliečnou cestou. Prítom naša Galaxia je súčasťou Metagalaxie, ktorú tvoria všetky doteraz pozorované galaxie.

Keby sme mali k dispozícii vesmírny koráb, ktorý by nás dopravil na niektorú z blízkych galaxií, pozorovali by sme našu galaxiu buďto ako disk, alebo špirálu v závislosti od toho, v akej polohe by sme sa vo vesmíre voči našej Galaxii nachádzali (Obr.). Takýto koráb však nemáme a preto si musíme urobiť predstavu ako vyzerá naša Galaxia jednako z pozorovania jednotlivých zložiek Mliečnej cesty a tiež z pozorovania iných galaxií. A práve štúdiom stavby a vývoja našej a iných galaxií sa zaobrástila astronómia. Stelárna astronómia vznikla z praktickej potreby študovať pohyb a rozloženie hviezd vo Vesmíre. Je úzko spätá s astrofyzikou, astrometriou, nebeskou mechanikou a kozmológiou. Každý nový objav súvisiaci so stavbou a vývojom hviezdneho sveta jasne ukazuje poznateľnosť sveta a je ďalším klincom do truhly idealistickým názorom.

Galaktické súradnice

Hviezdy na oblohe nie sú rozložené rovnomerne, ale väčšina z nich sa zoskupuje a vytvára pás (javiaci sa nám ako hmlovina) — Mliečnu cestu (odtiaľ pochádza aj názov našej galaxie). Kružnica, ktorá sa najviac prímá k strednej linii Mliečnej cesty sa nazýva galaktický rovník. Je základnou rovinou galaktických súradníc. Aby všetci astronómovia brali galaktickú rovinu rovnako, bolo potrebné polohu tejto roviny uzákoníť. Poloha galaktickej ro-

* * *

Jedna z hmlovín, kde zrejme ešte stále vznikajú hviezdy — M 20 „Trifid“ v Strelecovi.



viny je jednoznačne daná polohou galaktického pólu. Uznesením svetovej organizácie astronómov Medzinárodnej astronomickej únie (IAU) bola stanovená poloha galaktického pólu takto:

$$\alpha_{1950.0} = 12^{\text{h}} 49^{\text{m}}$$

$$\delta_{1950.0} = 27.4^{\circ}$$

Rektascenzia a deklinácia sú vztiahnuté k epochie 1950.0, aby sa odstránil vplyv precesie. Potom sú galaktické súradnice nezávislé na polohe rovníka a ekliptiky. Galaktické súradnice sú zavedené obdobne ako rovníkové a z nich sa aj vypočítavajú. Galaktické súradnice nezávislé na ploche rovníka a rovníku, do ktorého sa premietajú stred galaxie. Nachádza sa v súhviedzi Streľca a má súradnice:

$$\alpha_{1950.0} = 17^{\text{h}} 42^{\text{m}}$$

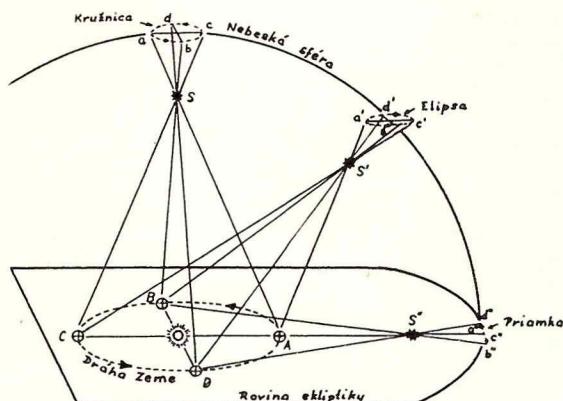
$$\delta_{1950.0} = -28^{\circ} 55'$$

Zložky Mliečnej cesty

Medzi najdôležitejšie objekty v Mliečnej ceste patria hviezdy, galaktické hviezdokopy, hviezdne asociácie, guľové hviezdokopy, galaktické hmloviny.

Hviezdy sú plynné telesá, ktoré samotné sú zdrojom žiarenia. Vysielajú žiarenie v celej oblasti elektromagnetického spektra. Ľudské oko je citlivé iba na oblasť od ~4000 do ~7000 Å. Lúče, ktoré hviezda vyžaruje v tejto oblasti, nazývame svetelnými. Svetelný lúč je pre nás dôležitým zdrojom informácií. Predovšetkým môžeme určiť smer, odkiaľ prichádza a tak stanoviť polohu hviezdy na nebeskej sfére. Ďalej nám umožňuje odhadnúť intenzitu svetla, ktoré k nám od hviezdy prichádza. Rozložením svetelného lúča podľa vlnových dĺžok, použitím spektroskopu, môžeme skúmať spektrálne zloženie žiarenia hviezdy. Je samozrejme, že hviezdy môžeme skúmať aj v ostatných oblastiach elektromagnetického spektra. Ale to už presahuje rámec tejto kapitoly.

Astronómovia určujú vzdialenosť hviezd zmeraním ich zdanlivého pohybu vzhľadom k pozadiu vzdialenejších hviezd pri obehu Zeme okolo Slnka (Obr.).



Polomer zdanlivej dráhy nazývame paralaxou. Najväčšia zmeraná paralaxa odpovedajúca najmenšej vzdialenosťi je 100 krát menšia ako uhol, ktorý oko ešte dokáže rozlísiť. Pre tieto nepatrne uhly sa dalo nepodarilo paralaxu zmerať. Prvý, ktorému sa to podarilo, bol W. Bessel, ktorý zmeral paralaxu hviezdy 61 Cygni. Z paralaxy je odvodnená aj jednotka vzdialenosťi, ktorá sa v astronómii najviac používa — parsek (pc). Zo vzdialenosťi jedného parseku by sme videli polomer dráhy Zeme okolo Slnka pod úhlom jednej oblúkovej sekundy. To znamená, že teleso vo vzdialosti 1 parseku má paralaxu 1 sekundu (odtiaľ zložením názov parsek). Platí:

$$1 \text{ pc} = 3.262 \text{ sv. rokov} = 3.086 \times 10^{16} \text{ m.}$$

Jasnosť hviezdy charakterizujeme hviezdou velkosťou (nemá nič spoločné so skutočnými rozmermi hviezdy), alebo magnitúdou. Definujeme ju tak,

že rozdielu 5 magnitúd odpovedá 100 násobná zmena jasnosti. Ak sa teda 2 hviezdy líšia vzájomne o magnitúdu, jedna z nich je 2.512 krát jasnejšia ako druhá. Čím je hvieza jasnejšia, tým menšiu má magnitúdu. Najjasnejšia hvieza na oblohe Sírius má magnitúdu —1.42, naše Slnko —26.7. Magnitúdu môžeme zaviesť v ľuboľovnej oblasti elektromagnetického spektra, podobne ako bola zavedená vo vizuálnej oblasti. Podľa toho rozoznávame fotografickú, rádiovú, bolometrickú a iné magnitúdy.

Hviezdy sú v najrôznejších vzdialenosťach od Zeme. Aby sme ich mohli vzájomne zrovnávať z hľadiska jasnosti zavádzame absolútну magnitúdu tak, že hviezdy zdanlivo umiestňujeme do vzdialosti 10 pc. Naše Slnko má absolútnu magnitúdu 4.85. Niektoré hviezdy majú absolútnu magnitúdu —5, čo znamená, že sú 10 000 krát jasnejšie ako naše Slnko.

Aj keď sa pre hviezdy hodne používa názov stálice, predsa sa len pohybujú. Ich vlastné pohyby na oblohe sa nám však vzhľadom k ich obrovským vzdialenosťiam javia veľmi malé. Na fotografickej doske však môžeme tento pohyb počas dlhšieho časového intervalu zmerať. V prípade, že poznáme vzdialenosť hviezdy, môžeme z vlastného pohybu hviezdy vypočítať tangenciálnu rýchlosť hviezdy voči Slnku. Aby sme mohli stanoviť pohyb hviezdy v priestore voči Slnku, potrebujeme zmerať ešte radiálnu rýchlosť hviezdy. Na to použijeme hviezdne spektrum. Zmeriame vlnové dĺžky spektrálnych čiar vo hviezdnom spektri a porovnáme ich s hodnotami určenými v laboratóriu. Zo zmeraného rozdielu týchto vlnových dĺžok môžeme vypočítať radiálnu rýchlosť hviezdy voči Zemi za predpokladu, že posunutie čiar bolo spôsobené Dopplerovým efektom. Aby sme dostali radiálnu rýchlosť hviezdy voči Slnku, musíme odpočítať zložku radiálnej rýchlosťi spôsobenú pohybom Zeme okolo Slnka. Zložením radiálnej a tangenciálnej rýchlosťi dostaneme rýchlosť hviezdy v priestore voči Slnku. Aby sme dostali skutočnú rýchlosť hviezdy v priestore, potrebujeme z rýchlosťi hviezdy voči Slnku vylúčiť rýchlosť Slnka. Výsledky získané zmeraním vlastných pohybov a radiálnych rýchlosťí hviezdi ukazujú, že Slnko sa pohybuje v priestore rýchlosťou 20 km/sek k bodu na oblohe, ktorý je veľmi blízko jasnej hviezdy Vega v súhvezdí Liry. Tento bod nazývame apexom slnečného pohybu. Protiahnutý bod nazývame antapexom. Hviezdy v blízkosti apexu a antapexu javia maximum radiálnych rýchlosťí, avšak opačneho znamienka.

V dôsledku pohybu Slnka a hviezdi v priestore sa mení tvar súhviedzi. Aby sme zistili túto skutočnosť, potrebujeme na to 100 000 rokov. A ľudia, ktorí budú žiť o milión rokov, sa budú dívať na úplne inú oblohu ako sa nám javí dnes. Keďže sú celý proces tohto gigantického pohybu zachytili na filmový pás a zrýchli, videli by sme, ako sa nové a nové hviezdy vynárajú v smere apexu, prechádzajú popri nás a zmiznú v smere antapexu.

Základné informácie o fyzikálnych vlastnosťach hviezdi nám dáva hviezdne spektrum. Hviezdy začleňujeme do spektrálnych tried podľa povrchových teplôt, ktoré ležia v intervale od 1500 °K (chladný červený obri) do 10^6 °K (neutrónové hviezdy). Z Hertzsprung-Russellovoho diagramu vyplýva, že hviezdy rovnakej spektrálnej triedy sa môžu lísiť svojimi priemermi. Priemery hviezdi ležia opäť v širokom intervale od rádove desiatok km (neutrónové hviezdy) po priemery prevyšujúce tisícásobne priemer Slnka (nadobri). Hmoty hviezdi sa líšia oveľa menej. Ležia v intervale od desiatín po desiatky hmôt Slnka.

U väčšiny hviezdi sa nemení s časom ich jasnosť. Existujú však tzv. premenné hviezdy, u ktorých pozorujeme zmeny jasnosti v pravidelných či nepravidelných intervaloch. Časový priebeh jasnosti nazývame svetelnou krivkou. Príčina premennosti môže byť buďto fyzikálna alebo geometrická.

Fyzikálna premennosť nastáva v dôsledku zmien priemeru a povrchovej teploty hviezdy. Pri kontrak-

cii alebo expanzii vonkajších vrstiev hviezdy dochádza k zmene radiálnej rýchlosťi hviezdy.

Príčinou geometrickej premennosti sú odchýlky hviezdy od guľového tvaru alebo vzájomné zakryvanie zložiek dvojhviezdy (zákrytové premenné hviezdy), alebo kombinácia oboch efektov. Aj u zákrytových premenných dochádza k zmene radiálnej rýchlosťi. Príčina je však iná ako u fyzikálnych premenných. Súvisí so vzájomným obehom zložiek dvojhviezdy. Vplyvom Dopplerovho efektu sa spektrálna čiara dvojhviezdy posune v spektri podľa toho, či sa zložka k nám približuje alebo sa od nás vzdala. Časový priebeh zmien radiálnej rýchlosťi hviezdy nazývame krivkou radiálnych rýchlosťí. Analizou svetelných kriviek a kriviek radiálnych rýchlosťí môžeme určiť fyzikálne a geometrické charakteristiky premenných hviezdi.

Podľa druhu premennosti zadeľujeme premenné hviezdy do jednotlivých typov. Každý typ bol pomenovaný podľa svojho typického zástupcu, napr.: Premenné typu W Virginis, RR Lyrae, U Geminorum a pod.

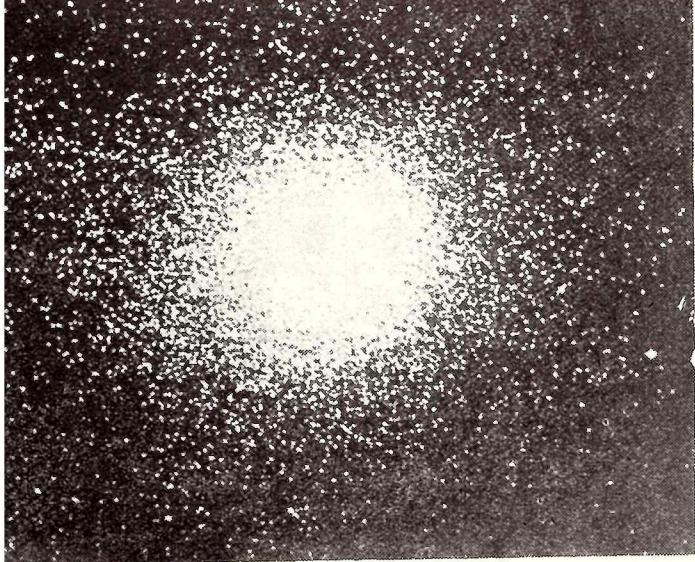
Štúdium premenných hviezdi má pre stelárnu astronómii obrovský význam. Nie lenže nám umožňujú stanoviť škálu vzdialostí v Galaxii a Metagalaxii, ale aj urobit presné uzávery o stavbe a vývoji hviezdi a hviezdnych sústav.

Hviezdy nie sú v Galaxii rozptýlené náhodne, ale vytvárajú podsystémy. Hviezdy, ktoré daný podsystém tvoria majú zhodné priestorové usporiadanie a pohybové vlastnosti. Rozlišujeme dva základné typy podsystémov. Sú to ploché a guľové podsystémy. Hviezdy plochého podsystému, na rozdiel od guľového podsystému, majú malú zložku rozptylovej rýchlosťi v smere kolmom ku galaktickej rovine.

* ★ *

Nespočítateľné množstvá hviezdi našej Galaxie. Časť Mliečnej dráhy v Labuti o ploche približne 1 štvorcový stupeň.





Guľová hviezdkopa Omega v súhvezdí Centaurus na južnej oblohe.

Javia preto veľkú koncentráciu k tejto rovine. Hviezdy patriace do guľového podsystému vytvárajú systémy, ktoré sa bližia viac guli než disku. Existujú aj systémy prechodné, s menšou koncentráciou ku galaktickej rovine než u systémov plochých. Príslušnosť hvezdy, k danému podsystému úzko súvisí s jej vekom a chemickým zložením. Hviezdy patriace do guľového podsystému sú oveľa staršie a obsahujú väčšie percento hélia ako tie čo patria do plochého podsystému. Ploché podsystémy vytvárajú špirálne ramená, kym guľové podsystémy jadrá galaxií.

Guľové hviezdkopy vytvárajú najextrémnejší guľový podsystém v našej Galaxii. Priemer tohto podsystému meria asi 40 000 pc. Najviac guľových hviezdkop sa sústreduje okolo centra Galaxie. Veľa z nich však leží na okraji Galaxie a vytvára vonkajšiu hranicu Mliečnej cesty. Guľové hviezdkopy sú sústavy obrovského počtu hviezd. Ich počet môže dosahovať až 10 miliónov. Počet hviezd rýchlo vzrastá smerom do stredu hviezdkopy. Guľové hviezdkopy javia veľkú súdržnosť v dôsledku veľkej vzájomnej gravitácie hviezd. Priemer guľových hviezdkop je v rozmedzí 15–120 pc. Ich vek sa odhaduje na 20–25 miliárd rokov.

Galaktickými alebo otvorenými hviezdkopami nazývame sústavu väčšieho počtu hviezd (desiatky až stovky tisíc), ktoré sú vzájomne viazané gravitačným pôsobením. Otvorené hviezdkopy patria k plochému podsystému Galaxie. Od guľových hviezdkop sa líšia tým, že nemajú tak veľkú koncentráciu hviezd. Priemer otvorených hviezdkop ležia v medziach 1,5–15 pc. Najznámejšimi otvorenými hviezdkopami sú Plejády a Hyády.

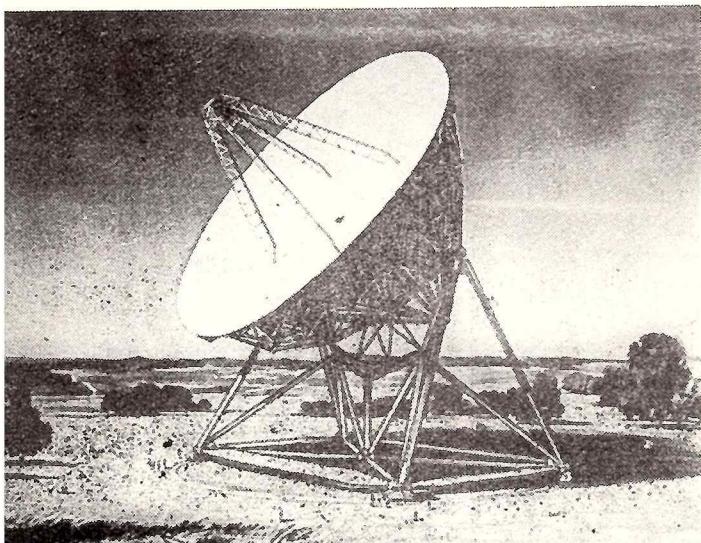
Pri meraní priestorových rýchlosťí jasných hviezd vo Veľkom voze sa zistilo, že sa pohybujú vzájomne rovnobežne. Je to dôsledok toho, že sú časťou rozpadávajúcej sa otvorenej hviezdkopy, do ktorej tiež patrí jasná hvieza Sírius, aj keď sa nachádza na inej časti oblohy. Príslušnosť k danej hviezdkope môžeme teda určiť len zo zrovnania priestorových rýchlosťí hviezd. Blízke otvorené hviezdkopy v pokročilom štádiu rozpadu už netvoria charakteristické útvary – zhluky hviezd na oblohe. Nazývame ich pohybovými hviezdkopami. Bod, ku ktorému hviezy pohybových hviezdkopy smerujú, sa nazýva vertex hviezdkopy.

Vzhľadom na to, že hviezy spektrálneho typu O a B patria k najjasnejším objektom Mliečnej cesty, môžeme ich zoskupovanie zistiť skôr ako u ostatných spektrálnych typov. Astronómovia objavili dosť veľký počet takýchto zoskupení a nazvali ich asociáciami. Nejavia žiadnu centrálnu kondenzáciu a z toho dôvodu je pôsobenie vonkajších gravitačných súdržností hviezd v asociácii. Hviezdná asociácia je preto najmenej súdržným a najrýchlejšie sa rozpadávajúcim typom hviezdkopy. Zo zmeraných rýchlosťí rozpínania hviezdej asociácie môžeme odhadnúť ich vek. Ukazuje sa, že sú veľmi mladé, rádovery milióny rokov. Ich priemer leží medzi 30–200 pc. Hviezdné asociácie tvoria extrémne ploché podsystém v našej galaxii. Najvýraznejšou hviezdnou asociáciou je asociácia v Orione.

Priestor medzi hviezdami nie je prázdný, ale je vyplnený medzihviezdou hmotou. Tvorí ju medzihviezdny plyn a prach. Atómy plynu spôsobujú absorpciu žiarenskej hviezd, na prachových čiastočkách dochádza k rozptýlu žiarenia. Medzihviezdna hmota nevyplňuje priestor medzi hviezdami homogénne, ale vytvára oblaky rôznej veľkosti a hustoty. Najviac sa ich nachádza v okolí galaktického rovníka so zvýšenou koncentráciou k stredu galaxie.

NOVÝ RÁDIOVÝ TELESKOP pro studium organických molekul

65 metrový rádioteleskop v Charlottesville v USA.



V Charlottesville (Virginia, USA) bol v roku 1970 uveden do provozu nový rádiový teleskop s průměrem parabolky 65 m pro měření zejména na milimetrových vlnách (3,5 mm). Rádioteleskop je zcela pohyblivý; má výškovou azimutální montáž a je ho možno použít ke sledování celé oblohy s výjimkou malé oblasti blízko zenitu.

Měření na milimetrových vlnách vyžaduje určité meteorologické podmínky: např. jasnou noc, vítr nesmí překročit rychlosť 29 km v hodině. Jestliže tyto podmínky jsou splněny jen částečně, je možno přístroje například použít k měření na vlnových délkách větších než 10 mm. Neprekračuje se však vlnová délka několika centimetrů.

K měření na milimetrových vlnách se používalo zatím největšího rádioteleskopu National Radioastronomical Observatory v Green Bank s parabolou 11 m. Nový rádiový teleskop má třicetipětinásobek sběrné plochy tohoto rádiového teleskopu. U mezihviezdnych molekul dochází k výšším přechodům na milimetrových vlnách téměř u všech astrofyzikálně zajímavých molekul. Vzhledem k excitačním podmínkám na milimetrových vlnách čáry molekul je možno snáze pozorovat na těchto vlnách než na delších (centimetrových) vlnách.

Předpokládá se, že budou objeveny další mezi-

hvězdné molekuly s větší citlivostí, než je běžná. Mezi nimi je několik molekul obsahujících až dosud neobjevené atomy, jako Fe, Mg, Cl a P. Mohou být objeveny komplikovanější molekuly obsahující H, C a O.

Hlavní výhody pozorování na milimetrových vlnách s velkou rozlišovací schopností vyplývají z počtu molekul nově objevených během posledních let.

V roce 1968–1969 — před započetím pozorování novým rádioteleskopem — byly zjištěny tři nové mezihvězdné molekuly na centimetrových vlnách. V roce 1970, kdy bylo započato pozorování s novým rádioteleskopem, bylo nalezeno 7 molekul, z nich 4 na milimetrových vlnách. V roce 1971–1972 bylo nalezeno 11 molekul, z toho 8 na milimetrových vlnách. V roce 1971–1972 bylo nalezeno 26 přechodů již známých mezihvězdných molekul. Pomocí nich bylo možno odvodit hustotu a teplotu mezihvězdných oblastí, což jinak nebylo možno určit.

Rádioteleskopu bude též používáno ke studiu qua-

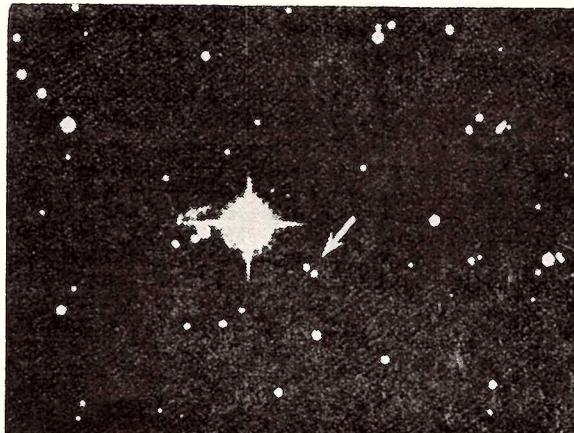
sarů a rádiových galaxií. Pomůže tak řešit některé kosmologické problémy. Rádiová spektra galaxií a quasarů mohou být rozšířena ke kratším vlnovým délkom a mohou zvýšit naše vědomosti o magnetických polích a energičích částicích.

V naší galaxii bude rádioteleskopu používáno k zmapování jemné struktury v oblastech ionizovaného vodíku a ke studiu plynných a prachových koncentrací, kde se mohou tvorit hvězdy.

Zařízení má být též použito k pozorování Slunce a planet. Na Slunci budou sledována zejména aktivní centra a předpokládá se, že to dovolí lepší porozumění původu slunečních povrchů. Měření spekter planet na milimetrových vlnách nám řeknou více o vlastnostech povrchu i oblasti pod povrchem. Pro velmi krátké vlny se používá rádioteleskop v uspořádání Cassegrain, pro vlny několika centimetrů je vhodnější ohnisko primární.

Dr. J. OLMR, AÚ ČSAV Ondřejov

Dvojitý biely trpaslík



W. J. Luyten a P. Higgins z minnesotské univerzity v USA oznámili, že na páre platné palomarského fotografického atlasu bola pomocou automatického blinkkomparátora z nadácie NASA objavená dvojhviezda — biely trpaslík, ktorý dostal označenie LP 370–50/51 (Circ. IAU No. 2543 z 8. júna 1973.)

Nachádza sa v polohe:

Rect. = $9^{\text{h}}42^{\text{m}}19^{\text{s}}$ Decl. = $+23^{\circ}41'.4$ (Eqn. 1950.0) vo vzdialosti 99 oblúkových sekund a v pozíčnom úhle 234° od hviezdy BD $+24^{\circ}2128$ (SAO Star Catalog No. 81002.)

Každá zložka bieleho trpaslíka má jasnosť 16^{m} . Sú od seba vzdialé 13 oblúkových sekund v pozíčnom úhle 52° a majú vlastný ročný pohyb $0^{\text{d}}22$ v úhle 246° . Podľa priatej paralaxy asi $0^{\text{d}}02$ lineárna vzdialenosť zložiek bude okolo 600 astronomických jednotiek, perióda obehu asi 12 000 rokov a dráhový pohyb $0^{\text{d}}005$ ročne.

Na snímke je dvojitý biely trpaslík označený šípkou. 1 mm na fotografii zodpovedá 8 oblúkových sekund. Jasná hvieza vpravo dolu od dvojitého bieleho trpaslíka je BD $+24^{\circ}2128$ a má jasnosť 7.7^{mp} .

MILAN ANTAL,
AÚ SAV, Skalnaté Pleso

Ultrafialové žiarenie na horách a v nížinách

PROM. FYZ. EVA ZÁVODSKÁ, CSc.,
Ústav meteorológie a klimatológie SAV, Bratislava

Zdrojom prirodzeného ultrafialového žiarenia je Slnečko. Hoci časť energie připadajúca na ultrafialovú oblasť slnečného spektra je malá v porovnaní s energiou pre viditeľnú a infračervenú oblasť, ultrafialové žiarenie sa vyznačuje značnou biologickou a fotochemickou aktivity. Práve na základe biologických účinkov sa ultrafialová oblasť rozdeľuje na tieto časti:

UV-A oblasť s λ 315 až 400 nm

UV-B oblasť s λ 280 až 315 nm

UV-C oblasť s λ < 280 nm,

kde λ je vlnová dĺžka ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$).

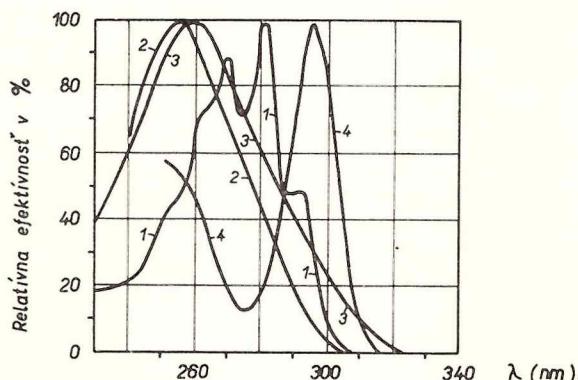
K najznámejším biologickým efektom vznikajúcim po ožiareni ultrafialovým žiareniom patrí erytéma (sčervenanie kože neopáleného človeka) a aj pigmentačné účinky. Veľmi dôležité sú baktericídne účinky ultrafialového žiarenia a schopnosť tohto žiarenia tvoriť z ergosterínu vitamín D. Boli dokázané aj kancerogénne účinky ultrafialového žiarenia v oblasti 290 až 330 nm (s maximom pri $\lambda = 301$ až 303 nm). V dôsledku ožiarenia ultrafialovým žiareniom nastáva aj koagulácia bielkovín. Spektrálne rozloženie efektívnosti niektorých biologických ú-

činkov ultrafialového žiarenia znázorňuje obrázok 1. Vidíme, že najväčšie baktericídne účinky má ultrafialové žiarenie v oblasti 200 až 315 nm. Vitamín D vzniká pôsobením žiarenia v intervale 250 až 315 nm, s maximom pri $\lambda = 280$ nm. Vznik erytému vyvoláva žiarenie s vlnovými dĺžkami v oblasti 240 až 320 nm.

Slnečné ultrafialové žiarenie sa pri prechode zemskej atmosférou značne zoslabuje. Na tomto zoslabovaní sa zúčastňujú tieto procesy: molekulárny rozptyl, absorpcia atmosferickým ozónom a extinkcia atmosferickým aerosolom. Pre život na Zemi má veľký význam práve absorpcia ultrafialového žiarenia atmosferickým ozónom vo výške 20 až 40 km. Táto vrstva, v ktorej je sústredená podstatná časť atmosferického ozónu, sa nazýva ozonosféra. Ozonosféra plní funkciu ochranného filtra, lebo sa v nej takmer úplne absorbuje žiarenie s vlnovými dĺžkami menšími ako 290 nm, ktoré má smrteľné účinky na živé organizmy.

Zemský povrch zasahuje ultrafialové žiarenie s vlnovými dĺžkami 290 až 400 nm, a to vo forme priameho a rozptýleného žiarenia. Obidve zložky ultra-

fialového žiarenia, vzťahujúce sa na horizontálnu plochu, tvoria globálne ultrafialové žiarenie. Spodná hranica spomínaného intervalu je pohyblivá a závisí najmä od výšky Slnka a od zákalových pomerov atmosféry. S nadmorskou výškou sa mení len veľmi málo. Intenzita ultrafialového žiarenia dopadajúceho na zemský povrch závisí v hlavnej miere od výšky Slnka a od nadmorskej výšky. So zmenou výšky Slnka súvisí denný a ročný chod intenzity ultrafialového žiarenia. Pre vlnové dĺžky menšie ako 340 nm je dôležité celkové množstvo ozónu v atmosfére. Ďalšími činiteľmi, ktoré ovplyvňujú intenzitu ultrafialového žiarenia, sú: zákalové pomery atmosféry, množstvo a druh oblačnosti a pre rozptýlené a globálne žiarenie má veľký význam aj albedo uvažovaného zemského povrchu.



Spektrálne rozdelenie efektívnosti niektorých biologických účinkov ultrafialového žiarenia: tvorenie vitamínu D (1), baktericídne účinky (2), koagulácia bielkovín (3), vznik erytému (4)

V dôsledku malej rozlohy nášho územia a za predpokladu bezoblačnej oblohy môžeme pokladať nadmorskú výšku a zákalové pomery atmosféry za rozdohujúce pre rozdielne hodnoty ultrafialového žiarenia na našom území. Všimnime si najmä vplyv nadmorskej výšky na hodnotu ultrafialového žiarenia. Pre níziny a nízke polohy je charakteristická veľmi malá intenzita ultrafialového žiarenia, najmä v oblasti UV-B, ktorá je biologicky najaktívnejšia. V zimných mesiacoch, s výnimkou poludňajších hodín, žiarenie oblasti UV-B prakticky chýba. V priemyselných oblastiach a v oblastiach so zvýšeným zákalom atmosféry nastáva ďalšie zníženie intenzity ultrafialového žiarenia. Difúzne ultrafialové žiarenie v nížinách vždy prevyšuje priame slnečné ultrafialové žiarenie. Má to veľký význam najmä z biologického hľadiska, pretože difúzne ultrafialové žiarenie preniká aj do oblasti optického tieňa budov, stromov a iných objektov. Tým je umožnené získať potrebnú dávku ultrafialového žiarenia bez priamej expozície na Slnko. Na rozdiel od nížin vo vysokohorských polohách pri väčších výškach Slnka je hodnota priameho ultrafialového slnečného žiarenia vyšia ako hodnota rozptýleného ultrafialového žiarenia. Intenzita difúzneho ultrafialového žiarenia s nadmorskou výškou klesá len mierne. Pokles je výraznejší v dlhovlnovej oblasti ultrafialového žiarenia a pri väčších výškach Slnka.

Nadmorská výška uvažovaného miesta najväčším vplyvom na hodnotu priameho ultrafialového slnečného žiarenia. Ilustruje to aj tabuľka 1, v ktorej sa nachádzajú hodnoty intenzity priameho slnečného žiarenia v oblasti UV-B pre rozličné nadmorské výšky (N. Robinson: Solar Radiation, New York 1966, v kap. V). Hodnoty intenzity sú vyjadrené relatívne k intenzite vo výške 200 m n. m. Vidíme, že najmä v zimnom období pri malých výškach Slnka, je vplyv nadmorskéj výšky na intenzitu priameho ultrafialového slnečného žiarenia obrovský: hodnota intenzity vo výške 3500 m je takmer 5-krát väčšia ako vo výške 200 m n. m. Ak to aplikujeme na naše územie, tak v letnom období je intenzita priameho

Tab. 1: Intenzita priameho slnečného žiarenia oblasti UV-B pre rozličné nadmorské výšky, udávaná relatívne k intenzite pre 200 m n. m.

	nadmorská výška v m							
	200	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500
Leto	100	125	145	170	182	190	195	200
Zima	100	150	220	280	330	390	440	480

slnečného žiarenia oblasti UV-B na Chopku a na Lomnickom štítte takmer 2-krát väčšia ako v Bratislave, v zimných mesiacoch dokonca 3-krát až 4-krát vyšia. Rýchlosť rast intenzity priameho ultrafialového slnečného žiarenia s nadmorskou výškou v zimných mesiacoch súvisí aj s čistotou ovzdušia vo vyšších polohách.

Kombináciu obidvoch predchádzajúcich zložiek ultrafialového žiarenia, globálne ultrafialové žiarenie sa mení s nadmorskou výškou opäť v menšej miere. Hodnota globálneho ultrafialového žiarenia rastie s nadmorskou výškou pomalšie ako hodnota priameho ultrafialového slnečného žiarenia, alebo jedna z jeho zložiek, difúzne žiarenie, klesá s rastom nadmorskéj výšky. Na rozdielne hodnoty globálneho a difúzneho ultrafialového žiarenia v nížinách a vo vyšších polohách v zimných mesiacoch vplyvá aj rozdielna hodnota albeda snehovej pokrývky pre ultrafialovú oblasť. Vo vyšších polohách pri súvislej a čistej snehovej pokrývke sa pohybuje hodnota albeda od 60 do 80 %. Za tohto stavu a pri istých výškach Slnka sa môže hodnota globálneho a difúzneho žiarenia v ultrafialovej oblasti zvýšiť o 20 až 40 %. V nížinách pri nesúvislej a silne znečistenej snehovej pokrývke je tento príspevok odrazenejho žiarenia k hodnote globálneho a rozptýleného ultrafialového žiarenia zanedbateľný.

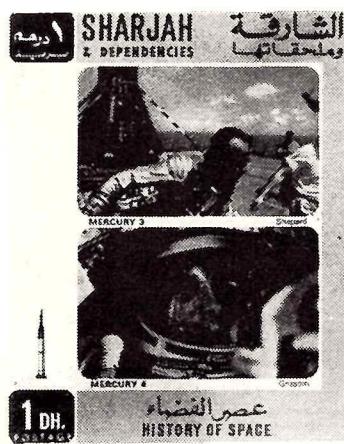
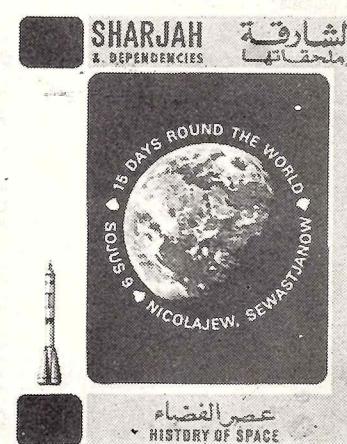
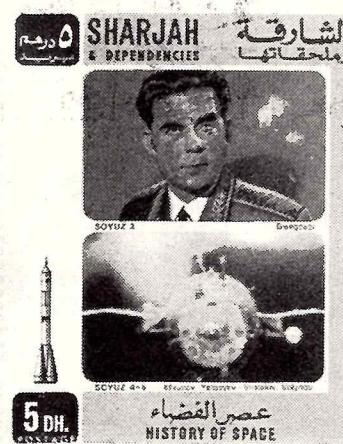
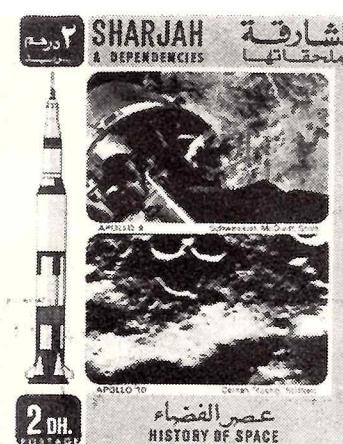
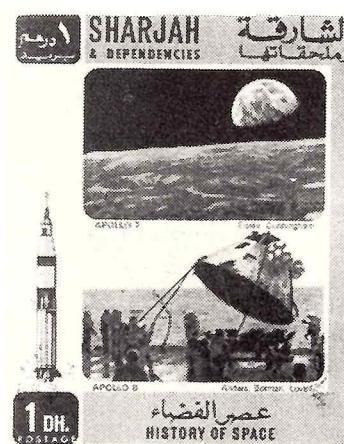
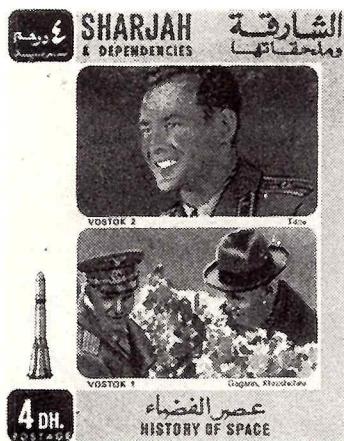
V stručnosti sme uviedli hlavné rozdiely v radiačných pomeroch pre ultrafialovú oblasť slnečného spektra na horách a v nížinách. K rozdielom v hodnotách ultrafialového žiarenia pre tieto polohy prispieva aj rozdielny režim oblačnosti na horách a v nížinách a takisto aj rozdielne zákalové pomery týchto oblastí. Vplyv týchto činitielov je však značne zložitý a nie je jednoznačný.

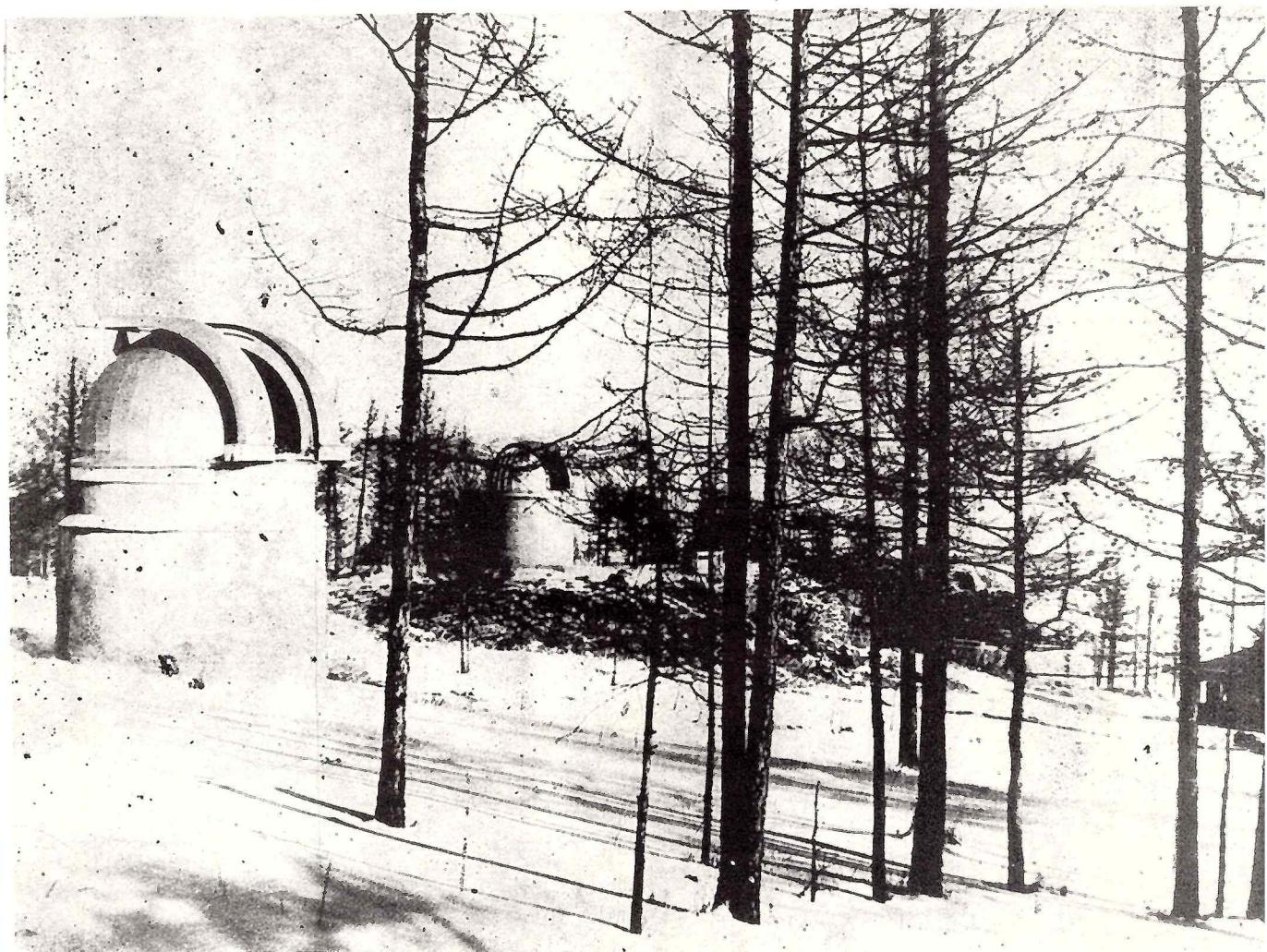
NOVÁ HVEZDÁREŇ

Odbor kultúry Okresného národného výboru v Žiari nad Hronom ustanovil dňom 1. júla 1973 nové specializované osvetové zariadenie — Okresnú hvezdáreň v Žiari nad Hronom. Nová hvezdáreň bude využívať na svoju činnosť bývalú pozorovateľňu na vodárenskej veži, ktorú v roku 1970 vybudoval astronomický krúžok pri ZV ROH Závodu SNP v Žiari nad Hronom. Riaditeľom nového zariadenia sa stal súdr. Štefan Kochan, dlhoročný predseda astronomického krúžku. Nové osvetové zariadenie bude popularizovať astronómiu a príbuzné prírodné vedy na území okresu Žiar nad Hronom.

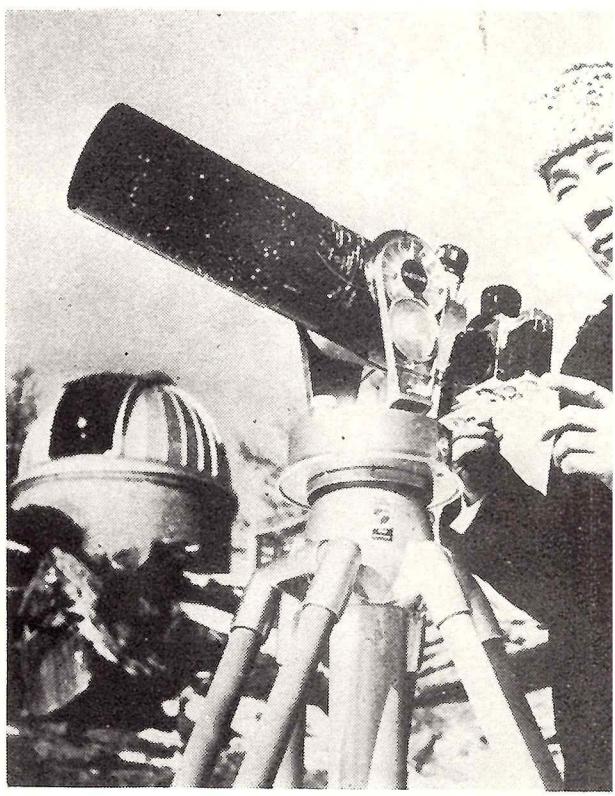
— ICH —

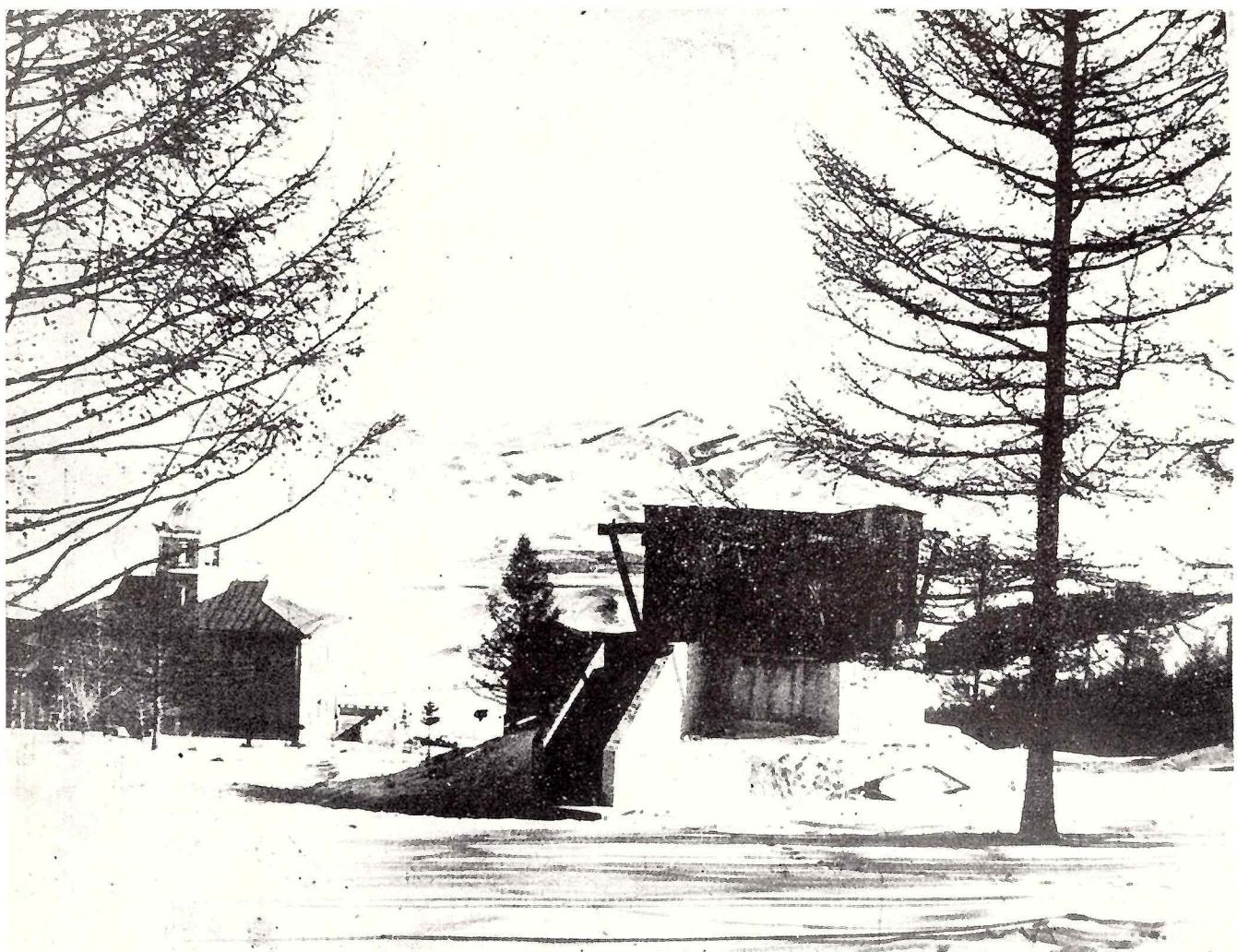
Emisia známkov, ktoréj námietom sú úspechy ZSSR a USA pri výskume kozmického priestoru.





Koronograf Astronomického observatória v Ulan Ba-tore.





↑ Celkový pohľad na Astronomické observatórium Mongolskej akadémie vied.

Dr. D. Baasanzhav, riaditeľ Observatória v Ulan Batore pri „Questare“.

←

Všetky fotografie v tomto článku, ako i v článku Churel - Togoot poskytol riaditeľ Astronomického observatória v Ulan Batore.

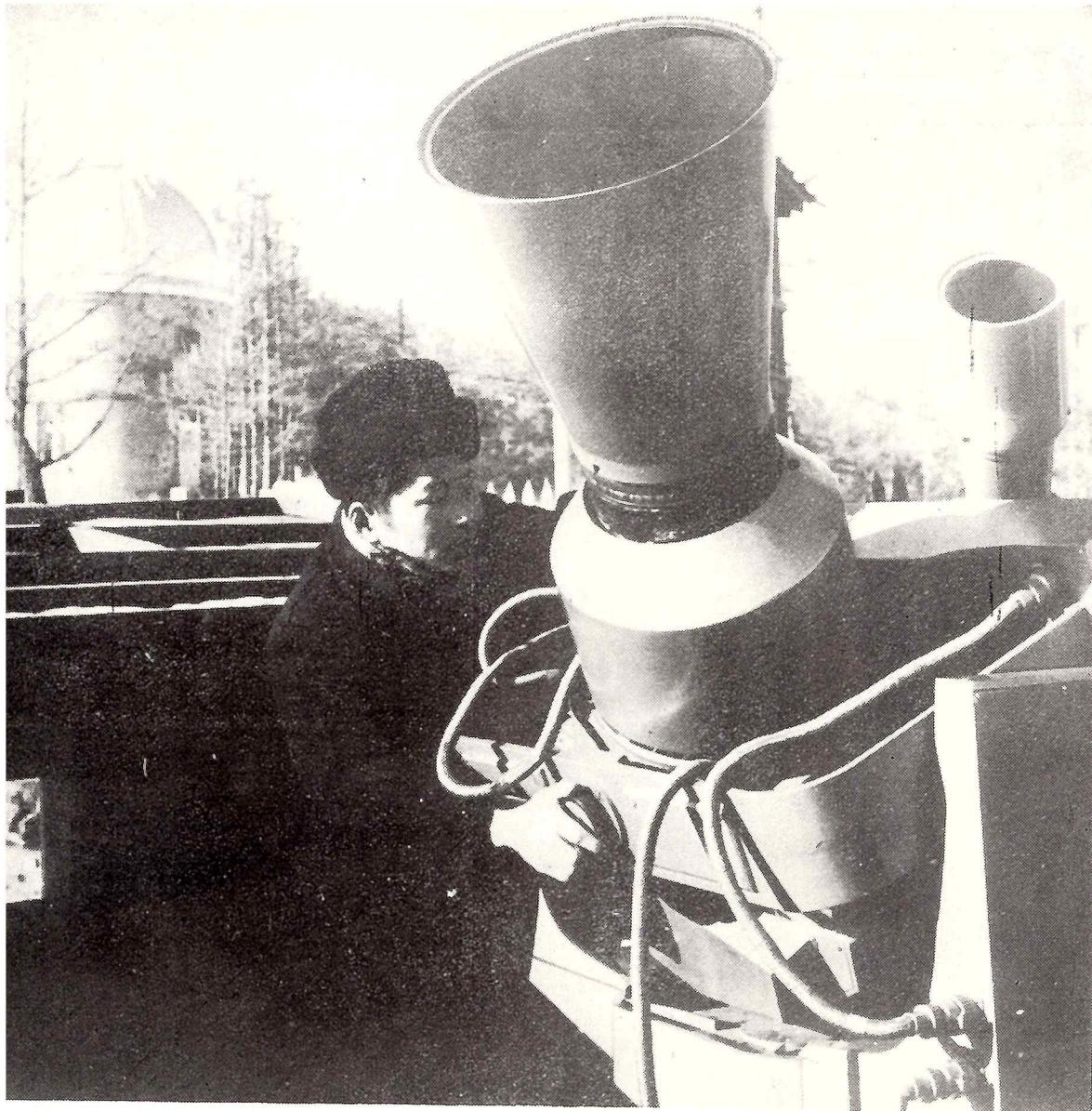
CHUREL — TOGOOT

V preklade „bronzový kotol“ je miesto nedaleko Ulan Batora, na ktorom vystavovala Mongolská Akadémia Vied svoje astronomické observatórium. Názov miesta pochádza — ako tvrdí legenda — podľa veľkého kotla z bronzu, ktorý bol umiestnený pod skalným útesom hnedašej farby, tvaru pologule a ktorý slúžil k sviatočným náboženským obradom. Dnes sa nad skalným útesom, ako i pri jeho úpäti týčia obespačné pavilóny a iné stavby Astronomického observatória. Miesto má výborné astroklimatické podmienky a leží 1600 metrov nad úrovňou mora.

Casové oddelenie observatória je vybavené švajčiarskymi kremennými hodinami, ktoré zaručujú presnosť na dve stotisíciny sekundy. Dalekohľad s objektívom 100 mm, ohniskovej dĺžky 1000 mm, sa používa pre korigovanie času pomocou astronomických metód. Tieto pozorovania sa začali vykonávať v roku 1971.

Na observatóriu je umiestená šírková stanica, ktorá pre svoje obespačné práce používa 1350 mm zenitálny dalekohľad, s ohniskom 1750 mm, od firmy Zeiss. Pre systematické pozorovania umelých družíc Zeme je observatórium vybavené dalekohľadmi AT-1 a kamerami NAFA-ZS/25 a AFU-75. Najväčším prístrojom observatória je 200 mm korónograf, ohniskovej dĺžky 3000 mm. Spolu s meniskovým dalekohľadom Maksutova sa používa pre pozorovanie Slnka v rámci medzinárodnej služby Slnka.

Krzysztof Ziolkowski



Kamera AFU-75 mm pre pozorovanie umelých druh Zeme.



Pracovníci Astronomického observatória pri pozorovaní umelých druh Zeme. V strede je dr. D. Banská, riaditeľ observatória.

Na jeseň r. 1972 sa konala v mongolskom hlavnom meste Ulan Batore medzinárodná vedecká konferencia. Témou konferencie bolo využitie pozorovaní umelých družíc Zeme v geodézii a v geofyzike. Konferenciu organizovala VI. sekcia kozmickej fyziky programu Interkozmos, spolu s Mongolskou akadémiou vied. Pre našich čitateľov prinášame zaujímavé postrehy priameho účastníka konferencie Dr. Ziolkovského z histórie a súčasného stavu astronómie v krajinе pre nás exoticej a vzdialenej.

ASTRONÓMIA V MONGOLSKU

Konferencie v Ulan Batore sa zúčastnili vedeckí pracovníci zo všetkých socialistických krajín a niektorých západných štátov, medzi ktorí boli tiež skupiny z Francúzska, Švédska a Rakúska. Návšteva dalejnej a málo známej krajiny poskytla účastníkom konferencie nielen možnosť oboznámiť sa s najnovšími prácami v oblasti satelitárnej geodézie, ktoré sa prevádzajú v rámci Interkozmosu, ale umožnila im získať i pohľad na celkový rozvoj astronómie v Mongolsku.

O pestovaní astronómie v Mongolsku sa dozvedáme už z dávnych čínskych kroník. Spomína ju Marco Polo v opisoch svojej ďalekej cesty na východ a 17-ročného pobytu na dvore veľkého chána Kubilaja, ktorý v druhej polovici 13. storočia priviedol mongolskú dynastiu na čínsky trón. Množstvo starých rukopisov z 11. a ďalších storočí, zhromaždených v knižnici Mongolskej akadémie vied, podáva dôkaz o mnohých prácaach a zručnosti mongolských astronómov v tomto období. Môžeme sa z nich dozvedieť napr. údaje o výške Slnka nad horizontom, odchýlku ekliptiky od rovníka, ktorá sa líši od dnešnej hodnoty iba o 1,5 oblúkovej minúty; môžeme nazrieť do pekných map oblohy a zistíť ako grupovali mongolskí astronómovia hviezdy do jednotlivých súhviedí.

Ešte idnedávna sa v Mongolsku meral čas mesačným kalendárom. Tento sa skladal zo 60-ročných cyklov, z ktorých každý mal päť dvanásťročných tzv. malých cyklov. Každý rok malého cyklu mal svoj názov: prvý bol rokom myši, druhý — kravy, tretí — tigra, štvrtý — zajaca, piaty — zmije, šiesty — hada, siedmy — koňa, ôsmy — ovce, deviaty — opice, desiaty — sliepkov, jedenásťty — psa, dvanássty — svine. Táto symbolika hrala dôležitú úlohu v každodenom živote mongolského ľudu. Napr. uzavretie manželstva bolo možné iba vtedy, keď sa muž narodil v roku viacej „mužskom“ ako dievčina. Ľudia narodení v tom istom malom cykle sa pokládali za rovesníkov.

V dávnom Mongolsku takmer všetky budovy boli veľké sekundy, čo nie je horšie ako na iných staniciach. Cielom vytýčeného 50-ročného programu je orientované podľa svetových strán. Podľa tradícií lamaizmu, vchod či už do veľkej svätyne Budhu, či do obyčajnej pastierovej Jurty musel byť z juhu. Severná časť každého obydlia bola vyhradená pre predmety kultu.

Začiatky súčasnej mongolskej astronómie siahajú do 50-tich rokov nášho storočia. V tom čase sa začína pripravovať vytvorenie astronomickej observatória pri Mongolskej akadémii vied. Prítažlivá poloha Mongolska pre niektoré astronomické programy, ako i suché, bezveterné počasie, ktoré zaručuje okolo 200 jasných nocí do roka, rozhodli o lokalite observatória v mieste vzdialom iba niekoľko kilometrov od Ulan Batora v Churel — Togoote.

Činnosť astronomickej observatória Mongolskej akadémie vied je sústredená do siedmich oddelení:

1. Stanica šírkovej služby
2. Oddelenie pre pozorovanie umelých družíc Zeme
3. Služba Slnka
4. Časová služba
5. Seismologická stanica
6. Geomagnetická stanica
7. Meteorologická stanica.

Observatórium zamestnáva okolo 30 vedeckých a technických pracovníkov. Väčšina z nich sú mladí absolventi univerzity v Ulan Batore, niektorí študovali alebo boli na stáži v ZSSR.

Jednou z hlavných prác mladých mongolských astronómov sú astrometrické problémy spojené so zmenami šírky a pohybmi zemských pôlov. Výsledky výskumu v tejto oblasti závisia medzi iným i od rozmiestenia pozorovacích staníc na povrchu Zeme. Pretože väčšina takýchto staníc je v Európe a v Amerike, dostáva šírková stanica v Ulan Batore veľký význam. Tu sa od r. 1961 určuje šírka pomocou metódy Talcotta. Dosahovaná presnosť merania je charakterizovaná strednou chybou ± 0.190 oblúkovým určenie periodických i vekových zmien šírky.

Systematické pozorovania umelých družíc Zeme sa začali v roku 1959. Observatórium sa zúčastňuje rozličných medzinárodných kampaní, geofyzikálnych a geodetických observačných programov. Z mnohých teoretických prác urobených v Mongolsku, ktoré využívajú pozorovania umelých družíc Zeme, musíme spomenúť zvlášť vyznačenie geodetických súradníčiek ľahko dostupných bodov na území Mongolska. Je to súčasne pekný príklad praktického využitia metód satelitárnej triangulácie.

Observatórium vykonáva tiež tzv. službu Slnka. Pozorujú sa slnečné škvurny, protuberančie a koróna fotografickými a spektrálnymi metódami. Robia sa tiež teoretické výskumy, týkajúce sa závislosti aktivity Slnka od vzájomného položenia Slnka a ľahká hmota slnečnej sústavy, ako i pôvodu koronálnych kondenzácií.

Geofyzikálne pozorovania sa uskutočňujú v astronomickom observatóriu od r. 1967. V tejto oblasti sa najviac pozornosti sústredzuje na výskum priestračnosti atmosféry a refrakcií. Umožňuje to medzi iným zlepšiť presnosť astrometrických pozorovaní. Naviac sa ešte uskutočňujú seismické pozorovania a pozorovania magnetizmu Zeme.

Súčasnú mladú mongolskú astronómiu charakterizuje orientácia na praktické využitie astronomických a geodetických pozorovaní. Referáty, prednesené mongolskými astronómami na spomínamej konferencii svedčia o významnej a cielavedomej práci. Nakoniec nemôžeme nespomenúť elán, s akým sa mladí vedeckí pracovníci Mongolska venujú svojej práci.

Dr. KRZYSZTOF ZIOLKOWSKI,
Laboratórium spracovania kozmických informácií
Ústavu matematických strojov, Varšava
Preložil E. P.

NAJJASNEJŠIA KOMÉTA TOHTO STOROČIA?

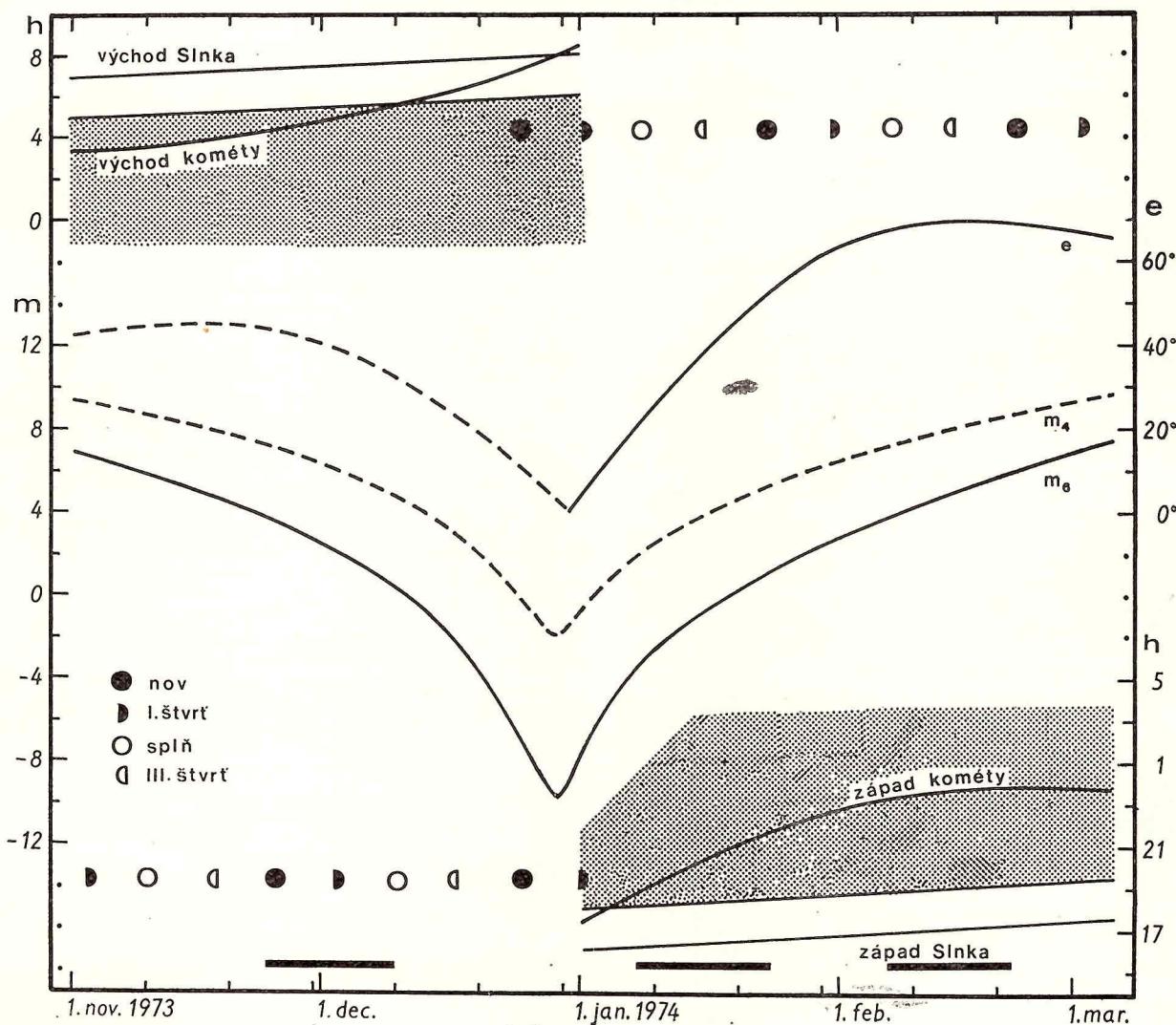
RNDr. Eduard PITTICH,
Astronomický ústav SAV,
Bratislava

V minulom čísle časopisu sme informovali našich čitateľov o objave kométy, ktorá sľubuje stať sa najjasnejšou kométou tohto storočia. Dr. Luboš Kohoutek našiel na snímkach exponovaných Schmidtovej komorou Hamburskej hvezdárne 28. januára a 7. marca novú kométu, ktorá dostala predbežné označenie 1973 f. Jej vzdialenosť od Slnka a jasnosť v čase objavu svedčia o tom, že ide o neobyčajne veľkú kométu, ktorá v blízkom okoli Slnka dosiahne značnú jasnosť. Budeme ju môcť pozorovať voľným okom, ba čo viac, svojou jasnosťou pravdepodobne prevýši všetky pozorované kométy v tomto storočí.

Kométy však patria medzi telesá, u ktorých nemôžeme s určitosťou predpovedať ich ďalší vývoj jasnosti. Štruktúra a chemické zloženie jadra kométy umožňuje anomálne zmeny, ktoré sa prejavujú napriek výbuchmi jasnosti alebo dokonca vedú k rozpadu samotného jadra na viaceru časti. Ak v kométe 1973 f nepríde k nepredvídaným zmenám, a zmeny v jasnosti budú prebiehať v súlade so štatisticky zisteným fotometrickým zákonom, kométa prevýši jasnosť Venuše. I keď neistota v odhadе jasnosti je dosť značná, vzhľadom na veľkú extrapoliáciu v čase i vzdialosti, bude kométa nádherným prírodným úkazom na našej zimnej oblohe.

Na pripojenom obrázku prinášame údaje, pomocou ktorých môžeme určiť najvhodnejšie obdo-

bie pre pozorovanie kométy. Na vodorovnej osi sú vyznačené dni a hrubou čiarou tzv. okná pre optimálne pozorovacie podmienky zo Zeme. V ľavej dolnej časti a v pravej hornej časti obrázku sú vyznačené mesačné fázy. Zmeny v jasnosti kométy, v súlade s fotometrickým zákonom, so zmenami vzdialnosti kométy od Slnka a Zeme znázorňujú krivky m_4 a m_6 . Prvá z nich predstavuje trievky odhad jasnosti, pri predpoklade, že absolútна jasnosť kométy je rovná 6-tim magnitúdam a fotometrický exponent je rovný 4. Druhá, plná čiara zobrazuje priebeh jasnosti za predpokladu, že tieto veličiny dosahujú hodnoty 2,5 a 6. Tento odhad, ktorý uvádzajú niektorí astronómovia, je značne optimistický. Veľký rozdiel medzi uvedenými odhadmi jasnosti



svedčí o neistote, s akou je táto veličina známa. Žiaľ, od začiatku júla do konca septembra nebolo možné pre malú uhlovú vzdialenosť od Slnka (menšia ako 30°) kométu pozorovať. Na spresnenie odhadu jasnosti a zlepšenie dráhy kométy budeme musieť počkať až na ďalšie jej pozorovania od začiatku októbra. (Článok zadaný do tlače v septembri 1973. — Pozn. autora.) Pre úplnosť pripomíname, že hodnota fotometrického exponentu ukazuje, s akou mocninou vzdialenosť kométy od Slnka sa mení intenzita jej žiarenia. Absolútnejna jasnosť kométy je zase jasnosť akú by mala kométa vo vzdialosti 1 a. j. od Slnka i od Zeme. Stupnica jasnosti m vo hviezdnych veľkostach je vyznačená v spodnej časti ľavej zvislej osi.

Ciara e nám znázorňuje uhlovú vzdialenosť kométy od Slnka pre pozorovateľa na Zemi, tzv. elongáciu. Prerušovaná časť krivky značí polohu kométy na západ od Slnka, plná časť znázorňuje polohu východne od neho. Elongácia je dôležitý údaj pre zistenie pozorovateľnosti kométy. Ak sa kométa pohybuje v menšej uhlovej vzdialnosti od Slnka ako 15° — 20° , premieta sa ma jasné pozadie oblohy, kde môže byť viditeľná iba nízko nad obzorom, krátke pred východom alebo po západe Slnka. Čím má kométa väčšiu elongáciu, tým je jej poloha na oblohe výhodnejšia pre pozorovanie a je dlhšie nad obzorom v nočných hodinách. Pri priaznivej polohe pozorovateľa na Zemi voči spojnici Slnko — kométa začínajú byť podmienky pozorovania priaznivé okolo elongácie 30° . Stupnica elongácie e je vyznačená v stupňoch v hornej časti pravej zvislej osi obrázku.

Východy Slnka a kométy v novembri a v decembri 1973 sú vyznačené v ľavej hornej časti obrázku, ich západy v januári a vo februári 1974 v jeho pravej dolnej časti. Vybodkovaná oblasť znázorňuje astronómický súmrak. Časová stupnica h v hodinách je vyznačená na príslušných zvislých osiach.

Obrázok nám teda poskytuje všetky potrebné informácie, pomocou ktorých nájdeme obdobia priaznív pre pozorovanie kométy. Až do decembra 1973 môžeme kométu pozorovať na východnej časti rannej oblohy pred východom Slnka. Po prechode kométy perihéliom, 28. 12. 1973, sa kométa presunie na večernú oblohu. V období svojej najväčszej jasnosti, od 11. decembra 1973 do 7. januára 1974 (maximum koncom decembra) sa bude kométa pohybovať v malej uhlovej vzdialnosti od Slnka a jej hlava bude príliš blízko Slnka.

Priaznívé pozorovacie podmienky pre pozorovanie voľným okom, ako i pre celý komplex výskumných programov nastanú v čase zhruba od 24. novembra do 10. decembra 1973. Narastajúci mesiac nebude prekážkou pre pozorovanie kométy na rannej oblohe. Kómota sa však bude pohybať nízko nad východným obzorom a bude vychádzať iba krátko pred východom Slnka. V praxi to znamená, že u nás sa do pozorovacieho programu v tomto čase účinne zapojí iba observatórium na Skalnatom Plese a Lomnickom štítte, s čistým a nezakrytým východným obzorom. Najvýhodnejšie pozorovacie podmienky budú od 8. januára do 24. januára. Jasnosť kométy bude už sice podľa predpovede klesať, ale stále ju bude môcť pozorovať voľným okom. Rýchlo sa bude vzdialovať od Slnka a bude zostávať čoraz dlhšie nad obzorom po jeho západe. 8. januára kométa zapadá o pol siedmej, 24. januára až o tri štvrtre na desať večer. Mesiac v tomto období vystupuje a je na oblohe v druhej polovici noci, takže neprekáža pozorovaniu. Ďalšie pozorovacie okno je opäť až po mesačnom úpluku, od 7. do 22. februára. Kométa by vtedy mala mať jasnosť +4 až +5 magnitudy a bude zapadat krátko pred polnocou. Voľným okom by mala byť kométa viditeľná do 10. decembra 1973 na rannej oblohe a v januári 1974 do konca februára na večernej oblohe. Dĺžka chvosta dosiahne najväčší rozmer krátko po Novom roku. Predpokladáme, že v tomto období dosiahne 40—50 oblúkových stupňov, t. j. bude sa rozprestierať od obzoru

do polovice oblohy. Prítomnosť chvosta môže podstatne ovplyvniť celkové podmienky viditeľnosti. Napr. už v prvých januárových dňoch, keď bude hlava kométy zapadat krátko za Slnkom, môžu byť vzdialenejšie partie chvosta viditeľné na nočnej juhovzápadnej oblohe ešte o 2—3 hodiny neskôr.

Jedinečná príležitosť, ktorú poskytuje kométa Kohoutek pre kometárnu astronómiu, je charakterizovaná i tým, že sa jej pozorovanie zúčastní i posádka kozmického laboratória Skylab. Význam získaných údajov výstupí ešte viac, ak si uvedomíme, že pre každé pozorovanie kométy musí Skylab urobiť osobitný manéver, čím odpadne možnosť uskutočniť pôvodne plánované nekomentárne pozorovania. Kometárne dni pre Skylab sú nasledovné: 26. nov., 1., 6., 14., 22., 24., 27., 28., 29. dec. 1973, 1., 4., 10. a 22. jan. 1974. V prípade, že 3. nov. odštartuje sonda Mariner, určená pre výskum Venuše a Marsa, pribudnú pre kometárny program Skylabu ešte prídatné dni, 17., 19., 21. jan. a 1. feb. Pre Skylab je vypracovaných 9 programov, venovaných spektrálnemu výskumu, priamej fotografii a polarimetrii. Zaujímavé bude tiež pozorovanie kométy 24. decembra pri prstencovom zatmení Slnka, ktoré nastane v odpoludňajších hodinách. Od nás toto zatmenie nie je pozorovateľné. Pásma viditeľnosti prebieha v severnej časti Južnej Ameriky, cez Atlantický oceán do severozápadnej časti Afriky. Ďalšie pozorovania kométy z bezpilotných kozmických lodí bez posádky sú plánované pre Mariner na 27. a 29. decembra, na 17. a 19. januára a na 1. februára. Sonda bude prevádzkať spektrálny a fotografický výskum. Pozorovania sa zúčastnia ďalej sondy OAO 3 a OSO 7. Kozmické laboratória nám teda umožnia získať údaje o kométe v čase jej maximálnej jasnosti, ktoré zo Zeme nie sú dostupné.

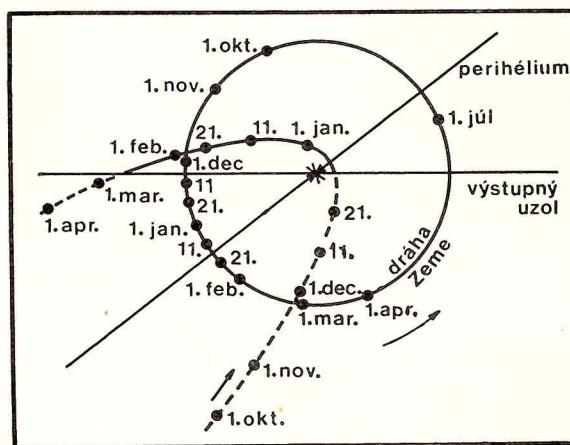
Aj pre pozemské pozorovania sa program koordinuje v medzinárodnom meradle. Hlavnú úlohu tu hrá komisia Medzinárodnej astronomickej únie, u nás zastúpená jej bývalým predsedom prof. V. Vanýskom z Karlovej univerzity. Spoločný program sa dohodol na schôdzi zástupcov všetkých zainteresovaných čs. pracovisk 13. septembra t. r. Nakoniec sa ešte v stručnosti zmienime o chystanom pozorovacom programme pre pozemské stanice. Pre lepšiu orientáciu si ho rozdelíme na niekoľko častí podľa použitých pracovných metód.

Spektrálny výskum

Veľká jasnosť kométy umožní získať spektrá o vysokej disperzii, čo je možné iba veľmi zriedkavo. Tohto programu sa zúčastní dvojmetrový ďalekohľad v Ondrejove. Ďalej sa plánuje pozorovať spektrum v dostupnej infračervenej oblasti zo Zeme. Pre

* * *

Dráha Zeme a kométy Kohoutek 1973 f od októbra 1973 do apríla 1974.



spektrálne pozorovanie možno využiť i korónografy, ktorými možno získať okrem iného i profily emisií naprieč kómy. U nás bude pre tento cieľ k dispozícii korónograf na Lomnickom štítu. Pri priblížení komety k Slnku možno očakávať aj výskyt intenzívnych spektrálnych čiar kovov. Úplne novým programom v histórii kometárnej astronómie bude spektrálne pozorovanie zákrytov hviezd kométou. I keď kóma je taká riedka, že nedáva predpoklad pre vznik absorbčných efektov v spektrách zakrývaných hviezd, predsa tento pokus je žiadúci. Do úvahy pripadajú hviezdy do $+6$ hviezdnnej veľkosti, ktoré ležia v pásme ± 6 oblúkových minút v okolí dráhy komety. Tento program je tiež vhodný pre Ondřejovský dalekohľad. Pre krátkokofálne komory s mriežkou alebo objektívom hranolom, sa naskytá možnosť fotografovať spektrum chvosta.

Rádiový výskum

V rádiovom obore spektra možno tiež pozorovať zákryty hviezd a zisťovať na niektorých frekvenciach možné absorbcie. Hlavným programom však bude hľadanie žiarenia molekúl H_2CO a OH v kóme komety, ktorého sa zúčastní i 100-metrový rádioteleskop v Effelsbergu. Pre pozorovanie sú vhodné všetky vysokoziskové rádiové systémy, ktoré pracujú v oblasti centimetrových vln.

Fotoelektrická fotometria

Ako je známe, pre komety nie je vhodný bežný fotometrický systém UVB vzhladom k ich chemickému zloženiu. Ideálne je používať interferenčné alebo úzkopásmové filtre, prepúšťajúce svetlo v oblasti vybraných molekulárnych emisií (CN , C_2 , C_3) a v oblasti nerušeného spojitého spektra, vo viackanálových fotometroch. Program počíta s fotomet-

riou jadra komety a s rôznymi fotometrickými rezmi jej kómy a chvosta. Tohto programu sa zúčastní u nás hvezdáreň v Brne a na Skalnatom Plese.

Fotografický výskum

Priama fotografia zostáva i naďalej jednou zo základných metód pozorovania komét. Jej výhodou je i to, že niektoré z jej programov možno uskutočniť bez nákladného prístrojového vybavenia, čo uvitajú najmä astronómovia amatéri. Okrem pozičných pozorovaní je pripravený program pre fotografovanie kómy a kinematiku chvosta. Ďalej je tu opäť program pre krátkokofálne komory s polarizačnými filtri. Najvhodnejšie je exponovať súčasne troma kamerami, na ktorých sú polarizačné roviny filtrov pootočené voči sebe výškou o 120° . Pre odlišenie prachovej zložky chvosta od plynnej sa veľmi dobre dá využiť farebná fotografia. Je žiaduce a potrebné pre spracovanie, aby všetky fotografické pozorovania boli doplnené fotometrickou škálou.

Pozorovanie voľným okom

Konečne kométa poskytuje vhodnú príležitosť a pre tých pozorovateľov ktorí nemajú možnosť použiť žiadne prístroje. Materiál, získaný pozorovaním voľným okom nestratil nič zo svojej hodnoty ani teraz, v čase používania rôznych technických výmeností. Každý dobrý odhad jasnosti komety, dĺžky chvosta a jeho orientácie na oblohe, dokumentovaný časom pozorovania, prispeje spoločne s ostatnými pozorovaniami k prehľbeniu našich znalostí o kometách.

Na programe pozorovania komety 1973 f sa u nás zúčastnia Astronomické ústavy ČSAV a SAV, univerzitné observatória v Brne a na Kleti a snáď i niektoré ďalšie naše hvezdárne a jednotlivci.



Celoslovenská meteorická expedícia - Vartovka 1973

V dňoch 23. júla — 1. augusta 1973 Slovenské ústredie amatérskej astronómie v Hurbanove a Krajská hvezdáreň v Banskej Bystrici usporiadali III. celoslovenskú expedíciu pozorovania meteorov. Vartovka sa už tradične stáva miestom usporiadania týchto akcií, lebo aj napriek svojej blízkosti k mestu je vhodné na pozorovanie meteorov. Nachádza sa asi 3 km od Banskej Bystrice na vyvýšenom mieste (568,4 m n. m.) a pozorovacia plocha je obklopená pekným lesom, ktorý čiastočne zmierňuje účinky mestského osvetlenia. Na expedícii sa zúčastnilo 24 mladých pozorovateľov z celého Slovenska. Každý kraj reprezentovalo 8 vybraných pozorovateľov. Zraz účastníkov bol 23. júla do 18.00 hod.

Po príchode si účastníci postavili stany v areáli KH a o 19.00 hod. prom. fyzik Bohuslav Lukáč v dome SÚ AA privítal účastníkov a oboznámil ich s vedením expedície. Stravovanie si pozorovatelia zabezpečovali sami, lebo sa im vyplácali diéty. Odborný pozorovací program zabezpečil Astronomický ústav SAV v Bratislave a za jeho realizáciu v Banskej Bystrici zodpovedali vedúci odborného pozorovania prom. fyzik Ján Svoreň, pracovník AÚ SAV v Tatranskej Lomnici, a Milan Litavský, pracovník Technickej múzea v Košiciach. Vedením expedície bol meteorickou sekciou poverený Marián Hartanský, pracovník KH v Banskej Bystrici.

Meteory sa pozorovali teleskopickou a vizuálnou



Účastníci expedície obdivujú vo chvílikach voľna okolie banskobystrickej hvezdárne.

Foto: Hartanský

formou. Teleskopicky sa pozorovali dve polia v súhvezdí Aquarius. Každé pozorovacie pole sa sledovalo troma SOMET-BINARMI, pri ktorých sa striedalo 9 pozorovateľov. To preto, aby sa zabezpečilo nepretržité pozorovanie (jedna hodina pozorovania — pol hodiny voľna).

Pointáciu a obsluhu fotografických komôr (Zeiss, Neckář) mali na starosti 2 pozorovatelia. Fotografické komory a fotoaparát Praktina s teleobjektívom mali namontované na dalekohľade Coudé — refraktor a zamerané na súradnice: $A = 270^\circ$, $h = 70^\circ$, pre miestnu polnoc. Fotograficky sledovali to isté pole, ktoré počas expedície sa sledovalo aj na AÚ na Skalnatom plese.

Vizuálni pozorovatelia kontrolovali teleskopické a fotografické pozorovanie, a to tak, že boli rozdenení na 2 skupiny: 1. skupina — kontrolovala foto grafické komory — 3 pozorovatelia. Stred pozorovacieho poľa bol totožný so stredom fotografického poľa. 2. skupina — vizuálne kontrolovala binary; stred poľa bol na spojnici binarových polí — 4 pozorovatelia.

Zapisovanie meteorov do protokolov zabezpečovali 3 zapisovatelia. Všetky videne meteory pozorovatelia zakreslovali do gnómonických máp a hlavný dôraz sa kládol na presný odhad magnitúdy a presné zahytenie času preletu meteoru.

Prvá pozorovacia noc bola zameraná na testovanie, keď odborní vedúci zistovali kvalitu jednotlivých pozorovateľov. Podľa výsledku testov boli pozorovatelia zadelení do pozorovacích skupín. V prípade nepriaznivého počasia bol zabezpečený náhradný program vo forme prednášok a premietania vhodných astronomických filmov. V náhradnom programme si mali účastníci expedície vypočuť tieto prednášky:

RNDr. Anton Hajduk, CSc. — Existuje život vo vesmíre?

RNDr. Ján Štohl, CSc. — Interkozmos

Ing. Milan Šimek, CSc. — Radarový výskum meteorov

Prom. fyzik Ján Svoreň — Základné hviezdne charakteristiky a Kométy a ich pozorovanie

Igor Chromek — História astronómie na Slovensku

Pavol Vozár — Čas a práca s Hvezdárskou ročenkou



Účastníci expedície Vartovka 1973. Foto: Harfanský

Marián Harfanský — Pozorovanie meteorov a Základné poznatky o Slnku.

Expedíciu navštívil milý host z observatória v Ottawa (Kanada) dr. Mc Intosh, ktorý mal besedu s účastníkmi o pozorovaní meteorov v Kanade. Dva verejnosti boli venované besedám pod názvom Večer otázok a odpovedí, kde vedenie expedície odpovedalo na otázky účastníkov.

Hoci počasie účastníkom expedície veľmi nežičilo, aj tak expedícia splnila svoje poslanie. Jej účastníci si dokonale osvojili metódy pozorovania meteorov a svoje skúsenosti a poznatky môžu odovzdať ďalším záujemcom o amatérsku astronómii, záujemcom o pozorovanie meteorov na Slovensku.

**Marián Harfanský,
Krajská hvezdáreň Banská Bystrica**

Dve významné podujatia v Leviciach

Siedmeho mája tohto roku bola v Okresnej ľudovej hvezdárni v Leviciach významná udalosť. Odovzdávali sa preukazy novým členom Slovenského zväzu astronómov-amatérov. Boli to najmä žiaci stredných škôl. Na slávnostnom odovzdávaní preukazov sa zúčastnili aj starší členovia MO SZAA, vedúci astronomických krúžkov z celého okresu, členovia rady OĽH a predstaviteľia MO SZAA. Program slávnostného aktu bol bohatý. Potom riaditeľ OĽH František Hochsteiger oboznámil prítomných s činnosťou MO SZAA, s ďalšou činnosťou OĽH a s pripravovanými podujatiami. Na záver sa konala diskusia. Neskôr si mohli mladí členovia porovnať svoje vedomosti z astronómie v socialistickej súťaži na tému: vesmír — Zem — človek. Výhercovia boli odmenení hodnotnými vecnými cenami.

Deviateho mája sa konala na hvezdárni v Leviciach ďalšia významná udalosť. Pri príležitosti 500. výročia narodenia Mikuláša Koperníka bola v priestoroch hvezdárne otvorená putovná výstava o M. Koperníkovi. Na otvorení výstavy sa zúčastnili členovia astronomických krúžkov a členovia rady OĽH. Návštěvníci si okrem výstavy prezreli i zariadenie



Exponáty výstavy.

Foto: V. Papcún

hvezdárne, oboznámili sa s funkciou jednotlivých prístrojov, s činnosťou hvezdárne a s jej minulosťou. Pre prítomných sa usporiadali prednášky doplnené premietaním farebných diafilmov. Medzi najzaujímavejšie patrili prednášky o M. Kopernikovi, o možnosti života vo vesmíre a prednášky o mimozemských civilizáciách a kozmonautike. Výstavu v Leviciach si prezrela takmer tisíc ľudí, potom ju previezli a inštalovali na jednotlivých školách okresu.

Juraj SZOBI, Levice

SEMINÁR V JAHODNEJ

Okresný astronomický kabinet v Galante v spolupráci so Slovenským ústredným amatérskym astronómie v Hurbanove usporiadali v dňoch 10.—12. augusta 1973 v rekreačnom stredisku v Jahodnej trojdňový astronomický seminár. Hlavnými tématami seminára boli: Pozorovanie zákrytov hviezd s Mesiacom, zatmenie Slnka a Mesiača, úkazy Jupiterových mesiacov, prechod Merkúra, úkaz „čiernej kvapky“ a meranie času v astronómii.

Večer sa uskutočnilo pozorovanie hviezdnej oblo-

hy s ďalekohľadom, bola beseda o živote a diele M. Kopernika a o rozvoji astronomického hnutia na Slovensku a v Maďarsku.

Na tomto špecializovanom seminári sa zúčastnilo vyše 30 astronómov-amatérov a pracovníkov hvezdárni zo Slovenska a MĽR.

Velkým kladom tohto seminára bolo, že účastníci — väčšinou aktívni členovia odbornej sekcie zákrytov a zatmení — počas trojdňového pobytu v Jahodnej získali ucelené vedomosti z uvedenej problematiky, postačujúce na vykonávanie praktických odborných pozorovaní.

IVAN MOLNÁR, Galanta



Z listov našich čitateľov

Vážená redakcia!

Práve som sa vrátil z dovolenky v NDR, keď som našiel doma 4. číslo Vášho časopisu. Bolo to veľmi milé prekvapenie, že ste uverejnili niekoľko riadkov o našej činnosti. Moji členovia krúžku, ktorí sú odberateľmi časopisu KOZMOS, mi s hrdosťou označovali, že sa o nich písalo v astronomickom časopise. Bola to radosť pozerať sa na ich šťastné tváre, pre nich to bolo mimoriadne dôležité.

Dakujem Vám touto cestou za uverejnenie článku o našej činnosti.

Matej Schmögener, ved. AK v Medzeve

Vážená redakcia!

Už druhý rok som pravidelným odberateľom časopisu, ktorý vzniká práve na Vašom stole. Vážim si Vašu prácu pri popularizácii odboru, ktorého som sám amatérskym príaznivcom. Iste preto, že expedícia časopisu nepatria do Vašej kompetencie (žiaľ), je už menej astronomicky presná. Vinou toho sa stalo, že mi chýba č. 1 ročníka 1972. Napriek všetkému úsiliu nepodarilo sa mi dôjsť „per aspera ad astra“ a toto číslo do dnešného dňa nemám. Rád by som ho získal za každú cenu, lebo si myslím, že nemá o nič menšiu hodnotu ako ostatné. Prosím Vás preto o poskytnutie informácie, kde by som ho mohol získať, prípadne o poslanie dobierkou na níže uvedenú adresu.

V ďalšej práci Vám želám veľa úspechov a vopred ďakujem!

S pozdravom
Rastislav Halamiček, B. Bystrica

Chýbajúce čísla žiadajte od redakcie KOZMOS-u,
Hurbanovo, Hlavná 173.

KRÍŽOVKA S TAJNIČKOU

LEGENDA:

VODOROVNE: A. obyvateľ pralesa; štvrtá časť tajničky; medzinárodné označenie lietadiel Polska. B. skratka decilitru; bájny kráľ Britov zo VI. storočia; manžel Mohamedovej dcéry Fatimy; vrstvovité kryštalické bridlice; chem. zn. einsteinia. C. zahášaj; dobrý nápoj; druh primitívnej obuví; mesto v Peru; druhá časť tajničky. D. provincia vo Vietname; doktori práv; mužské meno. E. mesto v ZSSR; mesto v Indonézii; mesto v Japonsku. F. jemný výsmech; výdavky; ozobať po česky. G. veľké lono; mesto na ľavom brehu Adiže; talianska spisovateľka. H. geometrické tvary; previedlo omazanie; patriaci Léde; I. skupenstvo vody; 1500 rím. čísl.; spevohra; skr. Republiky Francúzskej; láka. J. ukazovacie zámeno str. rodu; pálieva; poomývaj; lekár Rudolfa II. so skr. mena Anselm na zač.; ...pic bum. K. Africká rieka; prospechárstvo; člen perúanského indiánskeho kmeňa. L. súostrovie v Tichom oceáne; tretia časť tajničky; druhé meno havajskej sopky (vys. 4214 m.).

ZVISLE: 1. Prvá časť tajničky. 2. urovnávanie povrchu zeme. 3. predložka; taliansky predchodca reformácie; 4. skr. armády; mesto na Filipínach; obyvateľ Kartága. 5. príkaz k zastaveniu; poľské automobily; držite vo vlastníctve. 6. mastnota; boh Slnka v star. Egypte; podmienková spojka; pravidelný úkaz na pobrežiach. 7. mesto v Čechách; chladný z nemčiny; rieka v Etiópii; ostrov z franc.; 8. ruské

Vážení priatelia!

Patrím k tým astronómom-amatérom, ktorí si popri svojich povinnostach (som poslucháčom Elektrotechnickej fakulty SVŠT v Bratislave) vždy nájdú voľný čas na svojho konička. Rozhodol som sa postaviť si výkonnejší ďalekohľad — reflektor. Mám však problémy s pokrytím zrkadla reflexnou vrstvou. Preto sa obracam na Vás s prosbou o radu: napíšte mi, kde by som si toto mohol dať urobiť (najlepšie by vyzovalo naparenie vo vákuu), ak je to možné, uveďte aspoň orientačne aj cenu.

Za vybavenie vopred ďakujem.

Záujemcom o podobnú problematiku odporúčame obratiť sa na Meoptu-Krasňany alebo Meoptu Přerov.

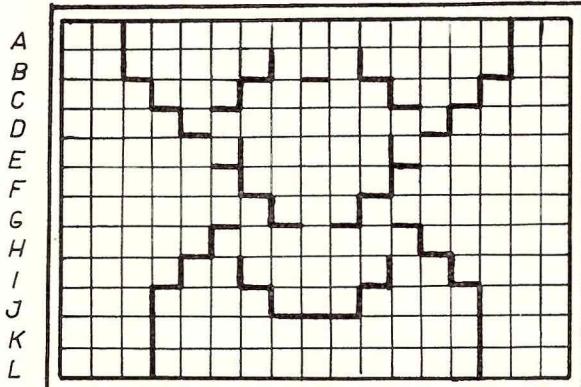
Redakcia

Časopis KOZMOS pravidelne odoberám a čítam ho od jeho vzniku. S radostou konštatujem, že jeho úroveň sa zlepšuje od čísla k číslu. Domnievam sa, že v súčasnosti patrí medzi najzaujímavejšie a najobsahnejšie časopisy vydávané u nás. Clánky o mimozemských civilizáciách, o teóriach vzniku vesmíru, o problémach čiernych dier i kapitoly z astrofyziky, písané prístupnou formou, znamenajú veľký prínos na poli popularizácie vedy pre najširší okruh záujemcov.

Do Vašej ďalšej práce Vám želám mnoho tvoričných sil a veľa úspechov.

Peter Svitok,
poslucháč SVŠT, Bratislava

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17



ženské meno; filipínska sopka; 499 rím. čísl. 9. št. pozn. značka motor. vozidiel Izraelu; piata a posledná časť tajničky; ukazovacie zámeno str. rodu. 10. zrúcanina hradu na Slovensku; plošné miery; nemecká stiahnutá predložka (an dem). 11. najviac nenávidené a obávané dve písmená počas hitlerovskej diktatúry; gumiguta; podľa z franc.; domácke mena Arpáda. 12. levý po česky; chem. značka rádonu; chliev z maďar.; kruh — okruh z latínčiny. 13. opaky dní; ostrov v Estónsku; český botanik. 14. kryha po česky; angl. politik so skr. Edmund na zač.; čínske jazero. 15. označenie lietadiel Dánska; provensálsky potulný básnik a speváčik; 16. patriace babylonskej kráľovne. 17. vzťahujúca sa na psychotóniu.

Na pomoc: 7. ile; 11. cata; 13. Fott.

Astronomický kvíz v Banskej Bystrici

Krajská hvezdáreň v Banskej Bystrici usporiadala dňa 18. mája 1973 pri príležitosti 12. výročia letu prvého človeka do vesmíru a 500. výročia narodenia Mikuláša Kopernika krajský astronomický kvíz. Na tejto súťaži sa mohli zúčastniť žiaci — členovia astronomických krúžkov zo Stredoslovenského kraja vo dvoch vekových kategóriách: I. kategóriu tvorili žiaci základných deväťročných škôl a II. kategóriu tvorili žiaci stredných škôl. Astronomická súťaž pozostávala z dvoch časťí: zo všeobecnej časti, kde boli otázky z histórie, slnečnej sústavy, prírodných vied všeobecne, meteorológie a fyziky a z časti kozmonautika. Členovia súťažných skupín si tahali po tri otázky zo všeobecnej časti a po dve otázky z časti kozmonautika. Súťažnú skupinu tvorili dva členovia a boli povinní súťažiť v obidvoch odboroch. Limit na rozmyslenie bol 2 minúty, odpoveď hodnotila porota bcdmi v rozpätí: 5 — 4 — 3 — 2 — 1.

Riadiacim orgánom krajského kvízu bola porota v zložení: Igor Chromek, riaditeľ KH — predsedajúci, Mikuláš Soják, inšpektor odboru kultúry SKNV v Banskej Bystrici, Mária Hvizdošová, vedúca oddelenia mimosaškolského vzdelenávania, Jozef Námor, riaditeľ EH v Žiline, Mária Ďurovičová a Marián Harfanský, pracovníci Krajskej hvezdárne v Banskej Bystrici. Na súťaži sa zúčastnilo 13 astronomických krúžkov: AK pri ZDŠ Mládežnícka ulica v Banskej Bystrici, AK pri KDPaM v Banskej Bystrici, MO SZAA v Banskej Bystrici, AK pri ZDŠ Hnúšťa, AK pri ZDŠ Kysucké Nové Mesto, AK pri ZDŠ Závadka nad Hronom, AK pri I. ZDŠ Krupina, MO SZAA v Lovinobani, MO SZAA v Žiline, AK pri Gymnáziu v Považskej Bystrici, AK pri Gymnáziu v Prievidzi, AK pri Gymnáziu v Bytči, AK pri III. ZDŠ v Žiari nad Hronom. Pedagogický dozor zo škôl, vedúci astronomických krúžkov svoj názor na kvíz vyjadrili takto: „Z organizačnej stránky bola súťaž veľmi dobre pripravená. Niektoré otázky boli pomerne ľahké, išlo sa veľmi do hĺbky, najmä pri otázkach z kozmonautiky. Takáto forma porovnávania vedomostí členov astronomických krúžkov prispeje k prehľbeniu vedomostí a k zlepšeniu práce v astronomických krúžkoch. (Podľa kroniky hvezdárne.)

Na krajskom astronomickom kvíze sa zúčastnili aj pozvaní hostia, medzi ktorých patril: ing. Štefan Pintér, pracovník Geofyzikálneho ústavu SAV v Hurbanove, a prom. fyzik Bohuslav Lukáč, pracovník Slovenského ústredia amatérskej astronómie v Hurbanove. V čase, keď zasadala porota, aby zhodnotila súťaž, prednesol ing. Pintér prednášku na tému: Výskum kozmu, program Interkozmos. Bola to viac beseda ako prednáška, ktorá odhalila značné vedomosti mladých hvezdárov najmä z oblasti kozmonautiky. Naši hostia túto akciu, svojím spôsobom prvú na Slovensku, hodnotili veľmi kladne. Úspešnému priebehu akcie dopomohlo aj príjemné prostredie, ktorým bola spoločenská miestnosť Oblastnej galérie v Banskej Bystrici.

Krajská porota po zhodnotení vedomostí súťažiacich rozhodla na základe bodovania o poradí v jednotlivých kategóriách takto:

I. kategória:

1. AK pri III. ZDŠ Žiar nad Hronom
2. AK pri KDPaM Banská Bystrica
3. AK pri ZDŠ Kysucké Nové Mesto

II. kategória:

1. MO SZAA Banská Bystrica
2. MO SZAA Žilina
3. AK pri Gymnáziu Prievidza



Porota: Š. Pintér, I. Chromek, M. Soják a M. Ďurovičová.

Všetky krúžky, ktoré sa do tohto astronomického kvízu zapojili, dostali od krajskej hvezdárne diplom za účasť, súťažiaci, ktorí sa umiestnili na prvých troch miestach v obidvoch kategóriách dostali knižné odmeny, otočné mapky severnej hviezdnej oblohy a zúčastnia sa na dvojdňovej exkurzii na Astronomický ústav SAV na Skalnatom plese a na Lomnický štít.

Predsedajúca poroty s. Chromek v závere povedal, že Krajská hvezdáreň v Banskej Bystrici plánuje túto akciu rozšíriť tak, aby bola daná na masovejšiu základňu: miestne — školské, okresné a krajské kolá.

Želáme si, aby tito mladí astronómovia - amatéri i naďalej prehľbovali brázdy amatérskej astronómie, aby nimi zasadene semeno prinieslo stonásobnú úrodu.

Mária ĎUROVIČOVÁ, KH B. Bystrica

ČO * KDE * KTO * KEDY

V okrese Rožňava kolujú v tomto období dve výstavy, ktoré inštaluje Ludová hvezdáreň Uránia.

Cieľom prvej výstavy je oboznámiť návštěvníkov s úspechmi sovietskych vedeckov vo výskume vesmíru, cieľom druhej je priblížiť život a dielo Mikuláša Kopernika.

Každá výstava je spojená s príslušným výkladom vedúcich astronomických krúžkov a lektorov, ktorí sprevádzajú návštěvníkov pri prehliadke výstavy.

— Š. F. —

Záujem mladých ľudí o astronómiu rastie. Svedčí o tom aj zvyšovanie počtu astronomických krúžkov. V súčasnom období pracuje vo Východoslovenskom kraji 40 astronomických krúžkov.

— Š. F. —

Putovná výstava Koperník, ktorá celé letné obdobie kolovala po Stredoslovenskom kraji, prechádza od septembra do Východoslovenského kraja. Jej prvé zastavenie bude v Kežmarku. Neskôr sa budú môcť so životom a prácou Mikuláša Kopernika oboznámiť obyvatelia a návštěvníci Vysokých Tatier.

— Š. F. —

Na streche vysokoškolského areálu VST v Košiciach na ulici B. Nemcovej, ktorý sa v súčasnosti ukončuje, vybudovali za pomocí firmy Carl Zeiss Jena a jej odborníka Ericha Kaufmana hvezdársku kupolu s prístrojovým vybavením, ktorá bude slúžiť vysokoškolákom tejto fakulty.

— F —

Lidová hvězdárna a Okresní vlastivědné muzeum v Prostějově uspořádali ve dnech 20. srpna až 15 září 1973 výstavu z příležitosti 500. výročí narození M. Kopernika. Výstava nese název Mikuláš Koperník, tvůrce nového obrazu světa a zapůjčilo ji Ministerstvo kultury ČSR prostřednictvím Štefánikové hvězdárny hlavního města Prahy. Slavnostní vernisáž se uskutečnila 20. srpna 1973 v 16.00 hod. v Obrazové galérii v Prostějově. Byla to největší výstava tohoto druhu, která kdy byla v Prostějově veřejnosti prezentována.

— JP —

* ★ *

Koperník v Dolnom Kubíne. V období od 27. 6. 1973 do 10. 8. 1973 bola v Klube mladých v Dolnom Kubíne inštalovaná putovná výstava o životě a diele Mikuláša Koperníka, ktorú venovalo Poľské kultúrne stredisko v Bratislave.

— CH —



Dr. Š. BUTKOVÍČ, CSc.,

65-ročný

20. mája t. r. sa dožil 65 rokov dr. Štefan Butkovič, CSc., riaditeľ Technického múzea v Košiciach.

Dr. Štefan Butkovič sa narodil 20. mája 1908 v Solivare. Stredinú školu absolvoval v staroslávnom evanjelickom kolágiu v Prešove a vysokoškolské štúdium na Právnickej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave. Po skončení štúdia v r. 1935 nastúpil službu na riaditeľstve štátnych železníc v Košiciach, po okupácii Košíc sa presťahoval do Bratislavu na Riaditeľstvo štátnych železníc a po oslobodení Košíc sa vrátil na pôvodné miesto do Košíc. Od návratu do Košíc sa venoval výstavbe Technického múzea, ktoré svojím špecifickým poňatím expozícíf a kultúrno-výchovnou činnosťou zaujalo popredné miesto medzi múzeami nielen u nás, ale aj v zahraničí.

Už od prvých začiatkov stváriňovania Technického múzea sa zasadil za požiadavku doplnenia TM aj astronomickým oddelením, a to v rámci výstavby sekcie exaktných vied. Tento svoj vrely vzťah k slovenskej astronomii prejavil po dvoch linkách, a to mimoriadnou starostlivosťou o základný zbierkový fond astronomického komplexu TM a aktívnu činnosťou v astronomickom krúžku a neskoršie po založení pobočky Slovenskej astronomickej spoločnosti v Košiciach i v tejto organizácii.

Astronomické zbierky Technického múzea sa sústredovali v astronomickom oddelení a dnes tvoria cenný fond pripravovanej expozície v nových priestoroch. Nová koncepcia dr. Butkoviča nesie všetky znaky modernnej koncepcie zladenia úloh historickejho ústavu s novými požiadavkami kladenými na ideologickej výchovu predovšetkým našej mládeže.

Osobitne blízky vzťah má dr. Butkovič k našej mládeži. Od roku 1955, keď vznikol astronomický krúžok pri Technickom múzeu, sám sa zúčastňoval na jeho činnosti. Iste ľani občania obcí Ulič, Ubla i ďalších na východnom Slovensku ešte nezabudli, keď k nim s ďalekohľadom prichádzali členovia astronomickejho krúžku TM až z ďalekých Košíc. Založenie pobočky Slovenskej astronomickej spoločnosti v Košiciach bolo výsledkom i dovtedajšej činnosti astronomickejho krúžku. Dr. Butkovič i dnes ešte je členom výboru pobočky a zastáva v ňom funkciu podpredsedu. Je predsedom Historickej sekcie SAS s celoslovenskou pôsobnosťou.

Za všetku túto dlhú a náročnú prácu prešident a vláda ČSSR udeliili dr. Š. Butkovičovi v roku 1968 štátne vyznamenanie Za zásluhy o výstavbu. Dr. Butkovič dostal aj desiatky ďalších pochvalných a čestných uznaní a ocenení svojej práce.

Slovenská astronomická spoločnosť pri SAV v Tatranskej Lomnici vyslovila v roku 1968 dr. Butkovičovi poďakovanie za obetavú prácu venovanú rozvoju a propagácií poznatkov o vesmíre a organizácii astronomickejho života na Slovensku.

Univerzita Karlova a Československá akadémia vied v Praze udělili pri příležitosti 500. výročia narození M. Koperníka dr. Butkovičovi Koperníkovu medailu.

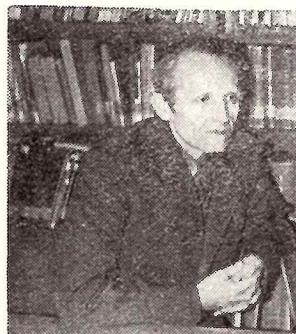
Priaznivci slovenskej astronomie želají dr. Butkovičovi pri jeho vzácnom jubileu ešte veľa pracovných úspechov a v súkromnom živote dobré zdravie a spokojnosť.

— PA —

Naši jubilanti

PAVEL VOZÁR,

50-ročný



Dňa 13. decembra 1973 sa dožíva významného životného jubilea — 50 rokov Pavel Vozár, samostatný odborný pracovník Krajskej hvezdárne v Banskej Bystrici. Dlhé roky pracoval ako učiteľ a riaditeľ ZDS, od roku 1964 na hvezdárni v Banskej Bystrici najprv vo funkcii riaditeľa hvezdárne, neskôr odborného pracovníka.

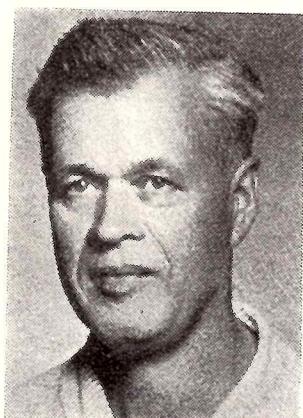
Želáme mu veľa sín, a najmä zdravia do ďalšieho života.

VILIAM HANUS, 55-ročný

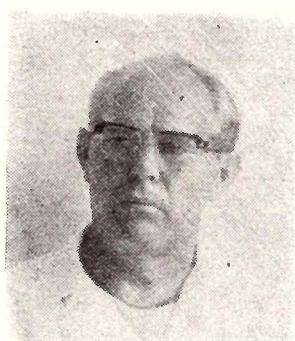
Dňa 27. novembra 1973 sa dožíva významného životného jubilea — 55 rokov Viliam Hanus, dlhorocný vedúci astronomického krúžku pri Závodnom klube CHZWP v Novákoch, člen výboru Slovenskej astronomickej spoločnosti pri SAV, odbôrky v Banskej Bystrici a rady Krajskej hvezdárne v Banskej Bystrici. Želáme mu mnoho sín a zdravia do ďalšieho života.



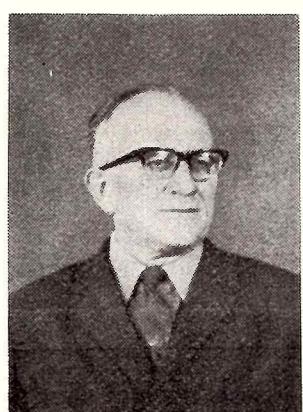
Ludovít BALOG, 60-ročný



RNDr. Tichomír ŠMIDT
60-ročný



ING. František DOJČÁK
60-ročný



Utvoril pravý obraz o obetavej práci na poli astronómie a práce s mládežou učiteľa Ludovíta Baloga nie je také ľahké.

Pred ôsmimi rokmi sa prisťahoval do Hlohovca. Tu v škole ako učiteľ prichádzal do styku s astronómiou. V Hlohovci začínal pracovať ako vedúci astronomického krúžku a člen lektorského zboru. Svoju obetavou a neúnavou prácou vedie mládež k láske k astronómii, otvára im dvere nových poznatkov a výskumov v kozmonautike a astronómii. Svoj voľný čas venuje práci s mládežou v astronomických krúžkoch, pozoruje s nimi oblohu, súhvezdia, planéty a iné objekty.

V roku 1972 sa z astronomického krúžku ZK ROH Slovakofarma Hlohovec stáva krajská hvezdáreň a učiteľ Ludovít Balog sa popri svojej práci stal vedúcim metodického oddelenia.

Pracovný elán ho neopúšťa ani pri jeho 60. narodeninách.

Kolektív krajskej hvezdárne mu k jeho životnému jubileu čo najsrdečnejšie blahoželá a želá mu dlhé roky zdravia, spokojnosti a ešte veľa životného elánu do ďalšej tvorivej práce s mládežou.

St.

Tohto roku sa RNDr. Tichomír Šmidt, prom. ped., dlhoročný aktívny člen Československej astronomickej spoločnosti a Slovenskej astronomickej spoločnosti dožíva 60 rokov.

Narodil sa 11. decembra 1913 v Likieri. Vysokoškolské štúdium, odbor fyzika-matematika, absolvoval v roku 1958 na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave a doktorát z odboru experimentálnej fyziky obhájil v roku 1971. Dnes pôsobí ako odborný asistent na Katedre fyziky Vysokej školy technickej v Košiciach.

Svoj aktívny vzťah k astronómii prejavil jubilant najmä svojou záslužnou činnosťou medzi školskou mládežou, zakladaním astronomických krúžkov a ich vedením. Prvý krúžok založil ešte za svojho pôsobenia na SVŠ v Brezne v roku 1959. V rokoch 1962–1967 bol vedúcum astronomického krúžku pri Technickom múzeu v Košiciach. Pod jeho vedením dosiahol krúžok najmä v pozorovacej činnosti pekné úspechy. V tom istom období spravoval aj zberky astronomického oddelenia Technického múzea.

Hodnotná je aj prednášková činnosť dr. T. Šmidta. V svojom voľnom čase veľmi rád prednášal nielen v Košiciach, ale aj v jeho okolí.

Dr. Tichomír Šmidt je od roku 1950 členom Československej astronomickej spoločnosti a od roku 1964 aj členom Pobočky Slovenskej astronomickej spoločnosti v Košiciach a členom jej výboru.

V mene všetkých priaznivcov slovenskej astronómie želáme dr. T. Šmidtovi pri jeho životnom jubileu do ďalšieho činného života pevné zdravie, osobné a pracovné úspechy.

— PA —

Tohto roku sa dožíva 60 rokov Ing. František Dojčák, dlhoročný člen Československej astronomickej spoločnosti a Slovenskej astronomickej spoločnosti a ich aktívny funkcionár.

Ing. František Dojčák prejavil záujem o astronómiu už ako študent. Študoval literatúru a neskôr navštievoval i prešovskú hvezdáreň. Začal s konštruovaním malých ďalekohľadov a tento záujem už u neho ostal natrvalo.

S rozsiahlejšou astronomickou činnosťou začal až po presťahovaní do Spišskej Novej Vsi. Na priemyselnej škole geologicko-baníckej, na ktorej pôsobil ako pedagóg, založil a viedol prvé astronomické krúžky. Bol tiež inštruktorom astronomických krúžkov pri 4. ZDŠ, na ktorej si zriadil aj vlastnú stálu pozorovateľňu.

Od roku 1959 je lektorom Socialistickej akadémie Slovenska a predniesol vyše 100 prednášok s astronomickou tematikou. Je aj publikáčne činný. Svoje popularizačné články posielal na uverejnenie predovšetkým do Riše hviezda a do dennej tlače. Pre potreby astronomických krúžkov a ľudových univerzít boli rozmnožené jeho prednášky Slnko a Mesiac, Vznik a vývoj Zeme a Nekonečný vesmír.

Ing. F. Dojčák v ostatnom čase vyvíjal mimoriadne úsilie za zriadenie Ľudovej hvezdárne výstavbou stálej pozorovateľne v Spišskej Novej Vsi. Na budove Vlastivedného múzea bola už vybudovaná štvorcová nadstavba ako základ astronomickej pozorovateľne. V ďalšej výstavbe sa však nateraz nepokračuje.

Ing. F. Dojčák je od roku 1946 členom Československej astronomickej spoločnosti a od roku 1964 i členom Pobočky Slovenskej astronomickej spoločnosti v Košiciach. V obidvoch organizáciách bol niekoľkokrát zvolený za člena výboru. R. 1961 sa zúčastnil za ČSSR amatérskej výpravy za zatmením Slnka do Bulharska. R. 1971 bol vyznamenaný cenou Mikuláša Konkolyho-Thegeho za veľmi peknú zbierku fotografií zatmení Slnka a Mesiacu.

Priaznivci slovenskej astronómie blahoželajú Ing. F. Dojčákovi k jeho životnému jubileu a želajú mu pevné zdravie a osobné úspechy.

— PA —

Juliánsky dátum

je poradové číslo dňa v juliánskej periode. Juliánsku periódou zostavil v r. 1583 leydenský profesor J. Scaliger ako súčin troch periód používaných v chronológií: slnečného kruhu (28 rokov), mesačného kruhu (19 rokov) a indikácie (15 rokov). Súčin týchto troch čísel dáva juliánsku (Scaligerovu) periódu — 7980 rokov, ktorú jej tvorca Scaliger nazval podľa svojho otca Júliusa (treba si uvedomiť rozdiel tejto éry s kalendárom Julia Caesaru).

Slnečný kruh je doba, za ktorú sa vystriedajú nedelne písmaná, t. j. za 28 rokov padajú na dané kalendárne dátumy tie isté dni v týždni.

Mesačný kruh (Metonov cyklus) je obdobie 19 rokov, za ktoré sa vystrieda 235 lunácií, t. j. za 19 rokov pripadnú na tie isté dni v roku rovnaké fázy Mesiaca.

Indikcia je pätnásťročné obdobie používané v rímskom kalendári.

Vychádzajúc z počtu rokov udávaných v jednotlivých troch kratších periódach, položil Scaliger začiatok juliánskej periody na 1. január 4713 pred n. l. (v tento deň začali prvé roky vo všetkých troch uvedených cykloch).

Juliánske dni sa počítajú od greenwichského stredného poludnia uvedeného dátumu. Od greenwichského stredného poludnia sa v astronómii počítali dni až do r. 1925, odkedy sa prešlo na počítanie dní od Greenwichskej strednej polnoci. Počítanie juliánskych dní však ostalo nezmenené aj po r. 1925 — teda od greenwichského stredného poludnia.

Vyjadrovaním časových údajov v juliánskych dátumoch sa vyhýbame použitiu občianskych rokov a mesiacov, ktoré pre svoju premenlivú dĺžku (365 alebo 366 dní, resp. 28 — 31 dní) nie sú najvhodnejšie na vyjadrovanie časových intervalov. Preto sa v astronómii hojne používajú juliánske dátumy (napr. pri pozorovaníach premenných hviezd, pri astronomických časových meraniach atď.). Okamžity pozorovanie sa udávajú v desatinných zlomkoch dňa.

Na uľahčenie práce pri prevodoch z juliánskeho dátumu na občiansky a naopak, sú zoštavené prevodové tabuľky. Napr. v Astronomickom ježegodníku je pomocná tabuľka pod názvom Juliánska perioda. Juliánske dátumy pre každý deň bežného roku nájdeme v astronomických ročenkách zvyčajne v časti Slnko.

Prievodom úcty k Scaligerovi a jeho práci bolo pomenovanie jedného krátera na odvrátenej strane Mesiaca jeho menom.

Ladislav Kulčárik

Francúzsky republikánsky kalendár

je kalendár, ktorý sa používal vo Francúzsku na prelome XVIII. a XIX. storočia a bol nastolený ako jedna z reforiem po zvrhnutí monarchie. Zaviedol ho národný konvent v jeseni 1793 a vo Francúzsku platil až do konca roku 1805.

Tento kalendár sa od gregoriánskeho kalendára líšil jednako začiatkom roka a letopočtom, jednako aj svojou vnútornou štruktúrou.

Francúzski revolucionári fažili z náhody, že v deň vyhlásenia republiky — 22. IX. 1792 — bola zhodou okolnosti jesenná rovnodenosť, a vyhlásili tento deň za začiatok novej éry. Rok podľa ich nového kalendára sa začína dňom jesennej rovnodenosti, pričom rok I sa začína (podľa gregoriánskeho kalendára) dňom 22. IX. 1792.

Rok sa delil na 12 mesiacov po 30 dňoch a na doplnenie roka na 365 (v priestupných rokoch — t. j. v 3., 7. a 11. roku — na 366) dní sa pridávalo 5 (resp. 6) dní, tzv. „sans-culottide“, ktoré boli venované oslavám a zábavám. Jednotlivé mesiace pomenovali priliehavovo k ročným obdobiam: 1. vendémiaire (viničný), 2. brumaire (hmlistý), 3. frimaire (mrázivý), 4. nivôse (snežný), 5. pluviôse (dažďový), 6. ventôse (veterný), 7. germinal (pučiaci), 8. floréal (kvitnúci), 9. prairial (lúčny), 10. messidor (žatevný), 11. thermidor (horúci), 12. fructidor (ovocný). Jednotlivé mesiace sa nedelieli na týždne, ale na deká-

dy. Jednotlivé dni dekád sa označovali poradovými číslami (1. primedi — 10. décadi).

Pre zaujímavosť hodno uviesť, že každý deň roka sa venoval — namesto svätým — niektoréj rastline, zvieratu alebo veci, pričom každý posledný deň dekády sa zároveň venoval aj nejakej myšlienke. Ako príklad uvedieme pomenovanie troch dní z druhej dekády mesiaca frimaire: duodi (druhý deň dekády) — reďkovka; quintidi (piaty deň dekády) — koza; décadi (desiaty deň dekády) — sekera, sloboda myšlienok.

Autori francúzskeho republikánskeho kalendára dúfali, že ich kalendár prijmú aj iné krajinu, podobne ako metrickú sústavu. Jednou z príčin, prečo sa tak nestalo, bol prechod na deväť po sebe idúcich pracovných dní namiesto dovtedy vžitých šiestich (nedela prestala byť dňom pracovného pokoja), čo vysvetlovalo nevôle aj u robotníkov. Okrem toho tento nový kalendár sa príliš líšil od predchádzajúceho, nenadvázoval na minulosť, takže vznikli fažkosti pri datovaní výročí a sviatkov. Pre uvedené fažkosti a aj preto, že mali mesiace, nezodpovedali klíme iných krajín, sa francúzsky republikánsky kalendár mimo svojej vlasti nerozšíril a aj tam platil iba do 10. dňa štvrtého mesiaca svojho štrnásťteho roku (10. nivôse XIX. — 31. decembra 1805).

Petrovič

OBLOHA

v januári a vo februári 1974

SLNKO vstupuje do znamenia Vodného 20. januára o 11. hod. 48. min., do znamenia Rýb 19. februára o 2. hod.

MERKÚR môžeme pozorovať v druhej polovici januára večer, krátko po západe Slnka. Vo februári nie je pozorovateľný. Planéta sa vzdiala v tomto roku najďalej od Zeme 4. januára, na 1,43 a. j. Koncom februára bude jej vzdialenosť od nás 0,63 a. j. Jasnosť planéty sa bude meniť nasledovne: začiatkom januára —0,6 hv. v., koncom mesiaca —1,0 hv. v. a ku koncu februára +2,8 hv. v.

VENUŠA je v januári nad obzorom na večernej oblohe, po západe Slnka. Pohybuje sa v súhvezdí Kozorožca. Vo februári ju môžeme pozorovať na oblohe ráno, asi 1 hod. pred východom Slnka. Bude v súhvezdí Strelca. Venuša bude 23. januára najbližšie k Zemi, kedy sa k nám priblíži na 0,27 a. j. Planéta dosiahol maximálnej jasnosťi v tomto roku, —4,3 hv. v., 27. februára.

MARS je nad obzorom po oba mesiace v druhej polovici noci. Pohybuje sa v súhvezdí Barana, neškôr Býka. Vychádza po polnoci. Planéta bude najbližšie k Zemi 1. januára, na 0,84 a. j. Začiatkom tohto mesiaca bude i jej jasnosť najväčšia a dosiahne hodnoty —0,2 hv. v. Koncom februára bude vzdialenosť Marsu od nás 1,40 a. j.

JUPITER môžeme pozorovať v januári na oblohe večer, v súhvezdí Kozorožca. Zapadá okolo 18. hod. Vo februári je nad obzorom iba v prvej polovici mesiaca večer, krátko po západe Slnka. Planéta bude najďalej od Zeme 13. januára, kedy sa vzdiala na 6,02 a. j. V tomto mesiaci bude mať tiež minimálnu jasnosť —1,5 hv. v. Konjunkcia Jupitera s Mesiacom môžeme pozorovať 3. februára o 17. hod. 24. min. Planéta bude 0,7° južne od Mesiaca.

SATURN môžeme pozorovať po oba mesiace na oblohe takmer po celú noc. V januári prechádza súhvezdiami Blížencov a Býka, v ktorom zotrúva i vo februári. Zapadá nad ránom, v druhom mesiaci v skorých ranných hodinách. Planéta bude 1. januára najbližšie k Zemi, 8,05 a. j. Jasnosť Saturna poklesne z —0,2 na +0,1 hv. v.

URÁN je po oba mesiace v súhvezdí Panny. Môžeme ho pozorovať v druhej polovici noci. V januári vychádza po polnoci, vo februári pred ňou. Planéta žiari ako hviezda +5,8 hv. v. Konjunkcia Uránu s Mesiacom nastane 12. februára o 1. hod. 18. min. Planéta bude 5° od neho.

NEPTÚN môžeme pozorovať ďalekohľadom v súhvezdí Hadomoša. V januári vychádza v skorých ranných hodinách, vo februári po polnoci. Jasnosť planéty je +7,8 hv. v. Neptún sa zdanlivo priblíži na oblohe k Mesiacu 15. februára o 6. hod. 42. min. Planéta bude 3° severne od Mesiaca.

QUADRANTIDY — meteorický roj, ktorý môžeme pozorovať v noci z 3. na 4. januára.

KOMÉTA Kohoutek 1973 f patrí k najjasnejším kométam nášho storočia. Predpokladá sa, že až do polovice februára ju budeme môcť pozorovať voľným okom. V januári a vo februári sa bude pohybovať súhvezdiami Strelca, Vodného, Kozorožca a Rybami. Bližšie informácie o kométe sme uviedli v Kozmose 5/73 a tiež v tomto čísle.

VOZOTAJ (Auriga, AUR), súhvezdie mliečnej dráhy, ktorého severná časť je u nás cirkumpolárna. Je typické pre zimnú oblohu a nájdeme ho medzi súhvezdiami Veľkého voza a Býka. Predĺžená spojnica horných kôl Veľkého voza na opačnú stranu od jeho oja, pretína druhú najjasnejšiu hviezdu Vozotaja, β Aur. Táto hviezda je podobor, zdanlivej vizuálnej veľkosti +2,02 a je od nás vzdialená 75 svetelných rokov. Je známa tiež pod menom Menkalinan. Zmeny v spektri tejto hviezdy, ako i nepatrné kolísanie jej jasnosti ukazujú, že je sprevá-

dzaná neviditeľnou slabšou zložkou. Hviezdy obiehajú okolo seba v periode 4 dní.

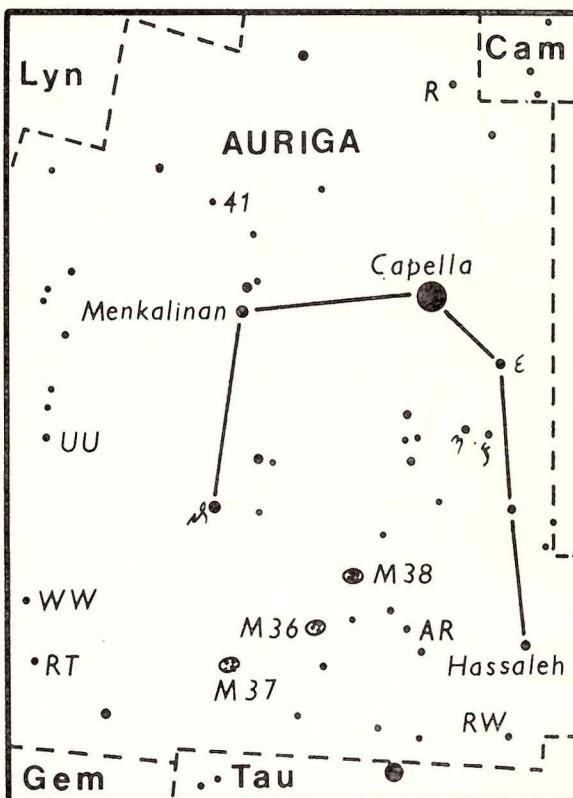
Najjasnejšou hviezdou súhvezdia, ktorá patrí súčasne k najjasnejším hviezdám severnej oblohy, je Capella (α Aur). Je to obor, s povrchovou teplotou približne rovnakou akú má naše Slnko. Jeho prieomer je však 10 krát väčší. Zdanlivá vizuálna veľkosť hviezdy je 0,13 hv. v., absolútna —0,59 hv. v. Capella je spektroskopickou dvojhviezdou, vzdialenosťou od nás 45 svetelných rokov.

Hviezdy ε Aur, 3,7—4,5 hv. v., a ξ Aur, 5,0—5,6 hv. v., sú zákrytovými premennými typu Algol o veľmi dlhej periode. Prvá z nich mení svoju jasnosť v priebehu 9883 dní, druhá za 972 dní. Sú známe tým, že v oboch prípadoch hlavnou zložkou sústavy je nadobor. Obe hviezdy spoločne s hviezdou η Aur dostali názov Kozliatka.

Hviezda ι Aur, Hassaleh, je jasný obor, absolútnej hviezdnej veľkosti 2,9. Je vzdialená od nás 230 svetelných rokov. Z ďalších jasných hviezd, ktoré môžeme pozorovať už malým ďalekohľadom, prípadne i veľmi dobrým okom, si spomenieme v tomto súhvezdí iba tie najzaujímavějšie. R Aur je dlhoperiodická premenná, meniacas jasnosť zo 6,7 na 13,7 hv. v. v priebehu 459 dní. RT Aur je cefeida s periódom 3,73 dňa. Jasnosť mení v intervale 5,3 až 6,5 hv. v. UU Aur je poloprávidelná premenná hviezda, ktorá mení jasnosť z 5,1 na 6,8 hv. v. v període 235 dní. WW Aur a AR Aur sú premennými hviezdami typu Algol. U prvej z nich kolíše jasnosť z 5,7 na 6,4 počas 2,53 dňa, u druhej z 5,8 na 6,5 počas 4,13 dňa. θ Aur a 41 Aur sú dvojhviezdy, ktorých zložky majú jasnosti 2,7 a 7,5, 6,1 a 6,8 hv. v. V prvom prípade sú zložky od seba vzdialené 3,0 v druhom prípade 7,7 oblúkových sekúnd.

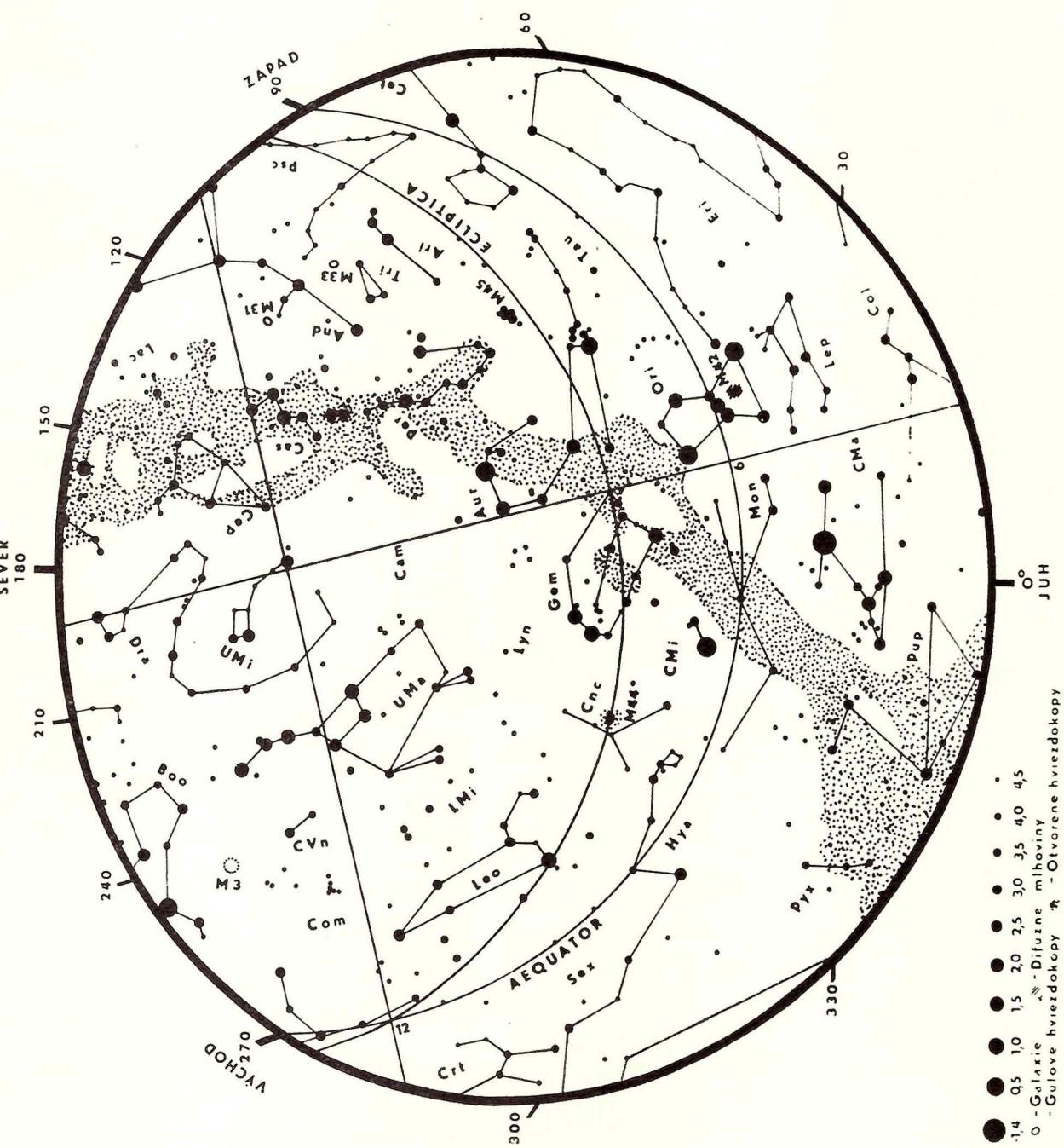
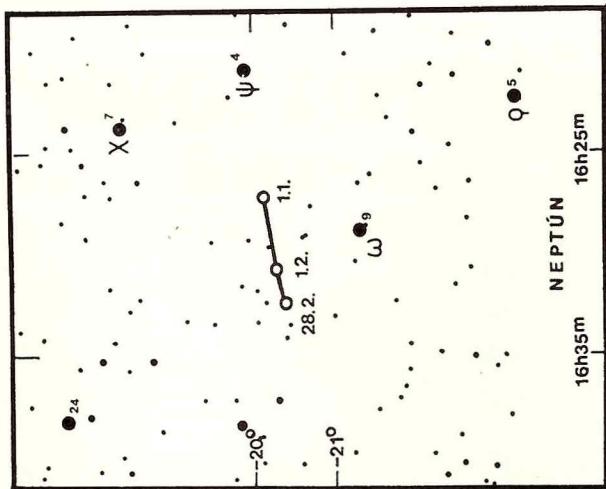
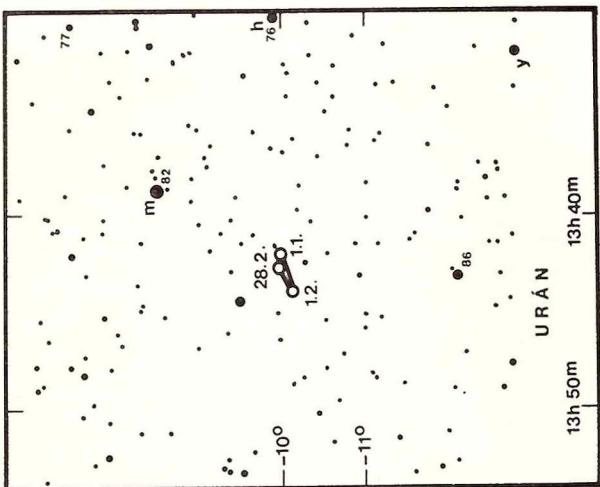
V južnej časti súhvezdia môžeme pozorovať tri výrazné otvorené hviezdkopy. Z nich najkrajšia je M37. Má zdanlivú jasnosť 6 magnitúd a je vzdialenosťou od nás 800 ps. Druhá hviezdkopa, M36 má jasnosť 6,3 hv. v. a nachádza sa vo vzdialosti 1000 ps od Slnka. Tretia hviezdkopa, M38 je vzdialenosťou od nás 800 ps a má jasnosť 7,4 hv. v.

E. P.



OBLIOHA V JANUÁRI A VO FEBRUÁRI

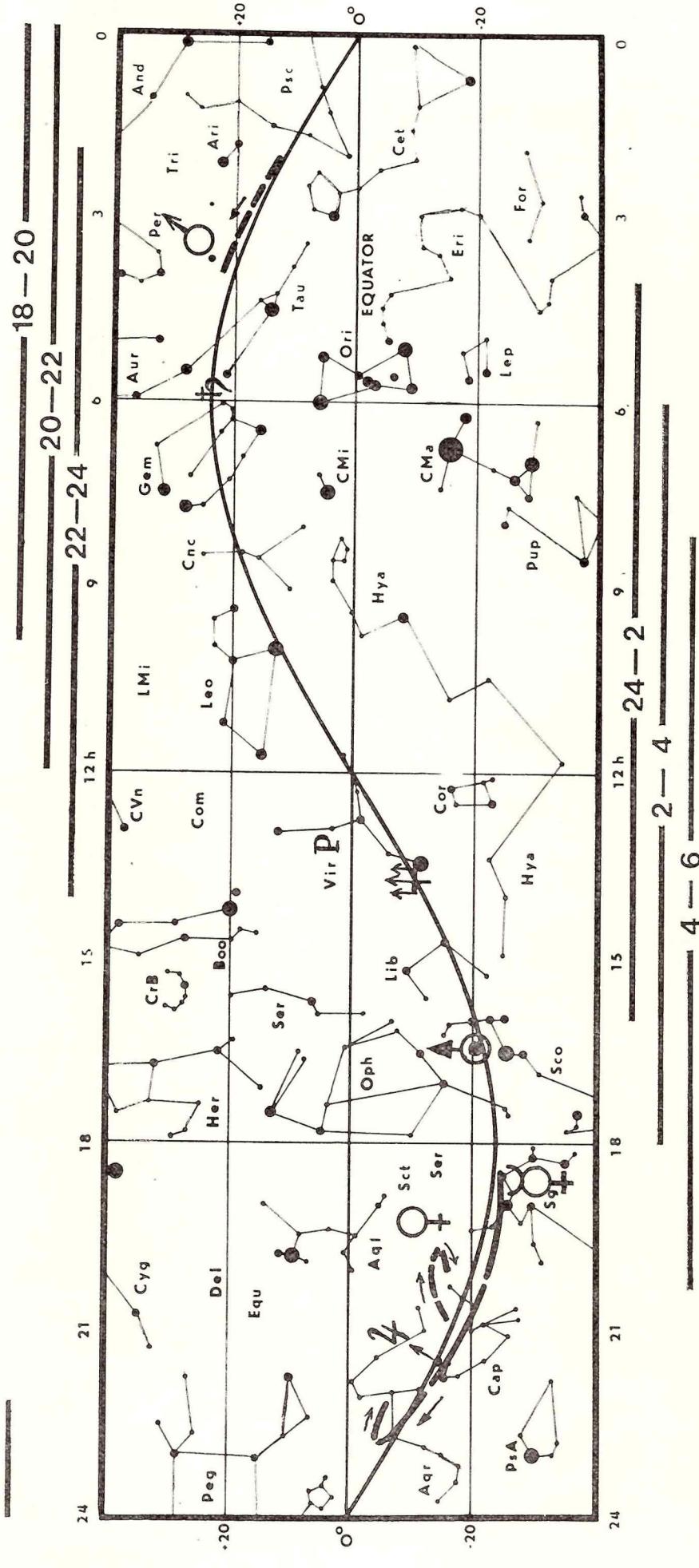
1. I. o 24,00 1. II. o 22,00 28. II. o 20,00.



VÝCHODY A ZÁPADY SŁNKA A MESIACA

Deň	Slnko			Mesiac			Slnko			Mesiac			Slnko			Mesiac			Mesačné fázy
	východ	západ	h m	východ	západ	h m	východ	západ	h m	východ	západ	h m	východ	západ	h m	východ	západ	h m	fáza
1. I.	7	36	15 57	10 43	—	—	2. II.	7	12	16 42	11 32	3 02	1. I.	19 06	—	MERKÚR	—	—	VENUŠA
5. I.	7	36	16 01	12 52	4	6. II.	7	06	16 48	16 32	6 24	8. I.	13 37	—	MARS	♂	—	JUPITER	
9. I.	7	34	16 06	17 42	7	56	10. II.	7	00	16 55	21 53	8 05	15. I.	8 04	—	SATURN	♃	—	URÁN
13. I.	7	32	16 11	23 02	9	41	14. II.	6	53	17 02	1 25	10 02	31. I.	8 40	—	NEPTÚN	♆	—	PLUTO
17. I.	7	29	16 17	2 32	11 26	18. II.	6	46	17 08	4 39	13 30	7. II.	0 25	—	—	—	—	—	—
21. I.	7	26	16 23	6 04	14 37	22. II.	6	39	17 15	6 17	17 52	14. II.	1 04	—	—	—	—	—	—
25. I.	7	22	16 29	7 52	18 55	26. II.	6	32	17 21	7 41	22 28	22. II.	6 34	nov	—	—	—	—	—
29. I.	7	17	16 35	9 11	23 26														

Preurušenia na čiarach zobrazujúcich pohyb Merkúra, Venuše a Marsu označujú polohy planét v dňoch 15. I., 1. II. a 15. II. Polohy ostatných planét sú označené symbolom. Hrubé číary nad a pod ohrázkou určujú viditeľnosť časti oblohy v daných hodinách.



RIEŠENIE KRÍŽOVKY Z ČÍSLA 4/73

Tajnička krížovky znie: Zem je koliskou ľudstva
no v kolíske nemožno žiť večne.

Za správne rozlúštenie tajničky v krížovke posie-
lame knihu týmto čitateľom:

Milan Maršálek, Komenského 7 — 031 01 Liptovský
Mikuláš.

Ivan Kováčik, Beluša 227 — okr. Pov. Bystrica.

O B S A H

- E. PITTICH: Úplné zatmenie Slnka 1973. Expedícia
Astronomického ústavu SAV do Nigeru
J. GRYGAR: Otevřené otázky soudobé astrofyziky
P. FORGÁČ: Vietor človekovi pomáha i Škodí
D. CHOCHOL: Stelárna astronomia
J. OLMR: Nový rádiový teleskop pro studium orga-
nických molekul
E. ZÁVODSKÁ: Ultrafialové žiarenie na horách a
v nížinách
K. ZIOLKOWSKI: Astronomia v Mongolsku
E. PITTICH: Najjasnejšia kométa tohto storočia?
M. HARTĀNSKÝ: Celoslovenská meteorická expedícia
— Vartovka 1973
J. SZOBI: Dve významné podujatia v Leviciach
M. ĎUROVIČOVÁ: Astronomický kvíz v Banskej By-
strici

C O D E R Z A N I E

- Э. ПИТТИХ: Полное солнечное затмение 1973.
Экспедиция Астрономического института
САН в Нигере
Й. ГРЫГАР: Открытые вопросы современной
астрофизики
П. ФОРГАЧ: Ветер человеку помогает и вредит
Д. ХОХОЛ: Звездная астрономия
Й. ОЛЬМР: Новый радиотелескоп для изучения
органических молекул
Э. ЗАВОДСКА: Ультрафиолетовое излучение на
горах и на низинах
К. ЗИОЛКОВСКИ: Астрономия в Монголии
Э. ПИТТИХ: Самая яркая комета этого столетия?
М. ГАРТАНСКИ: Общесловакская метеорная
экспедиция — Вартовка 1973
Й. СОБИ: Две знаменательные предприятия
в Левицеах
М. ЎРОВИЧОВА: Астрономическое соревнование
в Банской Бистрице

C O N T E N T S

- E. PITTICH: The total solar eclipse 1973. An expedi-
tion of the Astronomical Institute of the Slovak
Academy of Sciences to Niger
J. GRYGAR: Open questions of contemporary astro-
physics
P. FORGÁČ: The benefit and harm of the wind to
mankind
D. CHOCHOL: Stellar astronomy
J. OLMR: A new radio telescope for the study of
organic compounds
E. ZÁVODSKÁ: Ultraviolet radiation in the mountains
and in lowlands
K. ZIOLKOWSKI: Astronomy in Mongolia
E. PITTICH: The brightest comet of this century?
M. HARTĀNSKÝ: The Slovak meteor expedition Var-
tovka 1973
J. SZOBI: Two important undertakings at Levice
M. ĎUROVIČOVÁ: An astronomical quiz at Banská
Bystrica

VIETE, ŽE...

...už starí Gréci tušili popri skupenstve (ele-
ment) pevnom — zeme, kvapalnom — vody a plynnom
— vzduchu existenciu plazmy — plameňa? Ich roz-
delenie látok do štyroch skupenstiev nadobudlo ú-
plnú platnosť až v modernej dobe.

...prevažná časť známeho vesmíru je v stave
plazmy? V našej slnečnej sústave je len jedna tisí-
cina látky v plynnom, kvapalnom či pevnom sku-
penstve, kym 999 tisícin je plazma. Predovšetkým
celé Slnko je vybudované z plazmy. Ionosféry pla-
nét, medziplanetárna hmota a komety sú čiastočne
ionizované a do značnej miery podliehajú zákonom
plazmy. Všetky normálne hviezdy, medzhviezdny
plyn, intergalaktický plyn, galaktické halo sú ďal-
šími príkladmi plazmy vo vesmíre.

...priemer Slnka je $1,392 \times 10^6$ km, to je 109
priemerov Zeme?

...hmota Slnka je $1,991 \times 10^{33}$ g?

...priemerná hustota Slnka je $1,41 \text{ g/cm}^3$ a husto-
ta v centre $76,5 \text{ g/cm}^3$?

...najmenší zdanlivý priemer Slnka na oblohe je

6. júla — $31^{\circ}32'$ a najväčší 2. januára — $32^{\circ}36'$?

...produkcia energie Slnka je $3,72 \times 10^{33}$ erg/sec

= $8,88 \times 10^{25}$ cal/sec = $3,72 \times 10^{23}$ kW?

...Slnko emituje každú sekundu 2×10^{45} svetel-
ných kvántov?

...do vzdialenosť 10 svetelných rokov okolo Sln-
ka sa nachádza 11 hviezd?

...celkový počet hviezd v pozorovateľnej časti
vesmíru je 10^{22} ?

...na každý cm^3 hviezdnnej hmoty pripadá vyše

10^{22} cm^3 takmer prázdneho priestoru v galaxii?

— Š K —

Z OBSAHU BUDÚCEHO ČÍSLA:

- Sojuz 12 — zelená pre ďalšie štarty
- K obrímu planétam
- Jestvuje planéta X?
- Krátkovlnné žiarenie z kozmu
- Zaujímavosti z astronómie

Na titulnej strane: Slnečná koróna, fotografovaná
dňa 30. VI. 1973 Expedíciou Astronomického ústavu
SAV.

* * *

Foto: J. Sýkora

Na zadnej strane obálky: Kozmonaut A. A. Leonov,
jeden z dvojčlennej posádky pre spoločný let SOJUZ
—APOLLO vo chvíľach aktívneho odpočinku.

Foto: APN

K O Z M O S — Vydáva Slovenské ústredie amatér-
skej astronómie 947 01 Hurbanovo vo Vydavateľstve
OBZOR, n. p., ul. Čs. armády 29/a, 893 36 Bratislava.
Za časopis zodpovedá: Milan BÉLIK, riaditeľ SÚAA.
Vedúci redaktor: Martin BREZINA. Grafická úprava:
Dušan KALMANČOK. Redakčná rada: RNDr. Ľudmila
PAJDUŠÁKOVÁ, CSc. (predsedníčka), RNDr. Elemír
CSERE, Štefánia FIALKOVÁ, RNDr. Peter FORGÁČ,
Igor CHROMEK, Ing. Štefan KNOŠKA, Otilia
PAVLÍKOVÁ, Ivan MOLNÁR, prom. fyzik, Ing. Michal
PETROVIČ, Ing. Štefan PINTÉR, RNDr. Eduard
PITTICH, CSc., RNDr. Július SÝKORA, CSc. Adresa
redakcie: 947 01 Hurbanovo, Hlavná 173. Telefón:
24-84. Tlačia: Nitrianske tlačiarne, n. p., Nitra,
ul. R. Jaška 26. Vychádza 6 ráz do roka v každom
párnom mesiaci. Uzávierka rukopisov v každom ne-
párnom mesiaci do 10.-ho. Rukopisy sa nevracajú.
Cena jednotlivého čísla Kčs 4,—, ročné predplatné
Kčs 24,—. Rozširuje PNS. Objednávky prijíma každá
pošta a poštový doručovateľ. Objednávky do zahra-
ničia vybavuje PNS, ústredná expedícia tlače, Gott-
waldovo nám. 48, 884 19 Bratislava.

Index. číslo: 46257

Reg.: SÚTI 9/8

K O Z M O S

OBSAH ROČNÍKA 1973

Hviezdy a hviezdne sústavy

RNDr. Eduard Pittich, CSc.: Lítium v magnetických hviezdoch	38/2
RNDr. Juraj Zverko: Astrofyzika I.	76/3
Dr. Josef Olmr: Krabí mlhovina	102/4
RNDr. Juraj Zverko: Astrofyzika II.	105/4
RNDr. Jiří Grygar, CSc.: Otevřené otázky současné astrofyziky	163/6
Drahomír Chochol, prom. fyz.: Stelárna astronomia	169/6

Kozmológia

RNDr. Vladimír Porubčan, CSc.: Revízia Hubbleovej konštanty	13/1
Emil Javorka: Tvorili aj naši predkovia povesti o súhvezdiach	25/1
RNDr. Ludmila Pajdušáková, CSc.: Predkopernickovské predstavy o vesmíre	35/2
Marián Dujnič: Pôvod a vývoj dvojice Zem — Mesiac	53/2
RNDr. Ludmila Pajdušáková, CSc.: Héliocentrický systém Mikuláša Koperníka	65/3
Astronómou k vedeckému svetonázoru	129/5
RNDr. Juraj Zverko: Zdroj Weberových gravitačných vln	137/5

Kozmonautika

René Hudec: Prognozy sledují Slunce	13/1
RNDr. Eduard Pittich, CSc.: Sputnik jubilant	13/1
René Hudec: Francúzská družice sovětskou raketou	26/1
Sovietska veda pokračuje v sérii úspechov	45/2
Marián Dujnič: Luna 20 — vynikajúci úspech sovietskej kozmonautiky	86/3
Ján Fabričius: Kozmický program Skylab	88/3
RNDr. Eduard Pittich, CSc.: Mars 3 skúma planétu	90/3
Ivo a René Hudec: Apollo a veda	110/4
René Hudec: Francúzsko-sovětská spolupráce ve vesmíru	149/5

Medziplanetárna hmota

RNDr. Eduard Pittich, CSc.: Neznámy superťažký prvok	56/2
RNDr. Vladimír Porubčan, CSc.: Najväčšie planétky	14/1
RNDr. Vladimír Porubčan, CSc.: Meteor	59/2
Kométa	91/3
Malé planétky	123/4
Doc. RNDr. Ľubor Kresák, DrSc.: Čakanie na meteorit	132/5
Milan Antal: Nová jasná kométa	136/5

Výbuchy kométy Tuttle-Giacobini-Kresák	142/5
RNDr. Eduard Pittich, CSc.: Najväčšia kométa tohto storočia?	180/6

Meteorológia a klimatológia

RNDr. Peter Forgáč: História predpovedania počasia	10/1
Medzinárodné normy víchrí	27/1
Priemery a normálne teploty	27/1
Možnosti súčasnej meteorológie	46/2
RNDr. Ferdinand Hesek, CSc.: Problém čistoty ovzdušia v Bratislave	74/3
RNDr. Peter Forgáč: Milimetre — milibary — tory	91/3
Vplyvajúce morské prúdy a ladvadce na počasie?	100/4
S vodou sú starosti na celom svete	138/5
Zrážkomerný totalizátor	156/5
RNDr. Peter Forgáč: Vietor človekovi pomáha i škodí	166/6
Eva Závodská, CSc.: Ultrafialové žiarenie na horách a v nížinách	173/6

Metrológia a kalendár

Ing. Michal Petrovič: Koľko bude mať tento rok sekúnd?	85/3
Ladislav Kulčár: Juliánsky dátum	188/6
Ing. Michal Petrovič: Francúzsky republikánsky kalendár	188/6

Rádioastronómia

Dr. Josef Olmr: Identifikace rádiových zdrojů	71/3
Tepelně a netepelně rádiové zdroje	130/5
Nový rádiový teleskop pro studium organických molekul	172/6

SLNKO A PLANÉTY

RNDr. Július Sýkora, CSc.: Štúdium jemnej štruktúry slnečnej atmosféry na Skalnatom Plese	14/1
René a Ivo Hudec: Slneční vítr na měsíčním povrchu	53/2
Dušan Kalmančok: Čo dnes vieme o Venuši	54/2
Zdenek Pokorný: Chemické složení planetárnych atmosfér	69/3
Ing. Martin Šovan: Poznávanie tvaru a rozmerov Zeme	83/3
RNDr. Ludmila Pajdušáková, CSc.: Niektoré historické zatmenia Slnka	97/4

Ing. Martin Šovan: Zmeny rozmerov Zeme a jej gravitačného poľa vplyvom pôsobenia Slnka a Mesiaca	103/4	Ivan Kopal: O práci žilinských amatérov	25/1
RNDr. Eduard Pittich, CSc.: Kedy vznikol život na Zemi?	104/4	Juraj Szobi: O práci astronomického krúžku v Leviciach	52/2
Ivan Molnár, prom. fyz.: Úkaz čiernej kvapky	148/5	Juraj Bárdy: Ekvatoriálne slnečné hodiny	57/2
Ing. Štefan Knoška: Slnečné škvarky	156/5	Mária Ďurovičová: Návšteva moravských hvezdárni	57/2
RNDr. Eduard Pittich, CSc.: Úplné zatmenie Slnka 1973	161/6	Ing. Michal Petrovič: Model Mesiaca v Bratislave	87/3

TEORETICKÁ ASTRONÓMIA

Doc. RNDr. Lubor Kresák, DrSc.: Astrometria	7/1
Polohy a pohyb hviezd	40/2

ČO, KDE, KTO, KEDY	
160/5, 185/6	

ENCYKLOPÉDIA	
27/1, 59/2, 91/3, 123/4, 156/5, 188/6	

HVEZDÁRNE A ĎALEKOHLADY

Milan Rybanský, prom. fyz.: Korónograf Zeiss	16/1
RNDr. Eduard Pittich, CSc.: Galilejho ďalekohľad	48/2
Ing. Michal Petrovič: Astronomický univerzál	59/2
Milan Antal: Astrograf na Skalnatom Plese	80/3
Observatórium na Kleti	112/4
Ing. Michal Petrovič: Mikrometer	123/4
Marián Dujnič: Etna zasypala hvezdáreň	141/5
Milan Antal: Dvojmetrový reflektor observatória v Ondřejove	144/5
Dr. Kryzstof Ziolkowski: Churel Togoot	176/6
Astronómia v Mongolsku	179/6

JUBILEÁ, SPOMIENKY, VÝROČIA

RNDr. Eudmila Pajdušáková, CSc.: Mikuláš Koperník	1/1
Štefan Kopčan, Ján Mackovič: Zastavil Slnko, pohol Zem	5/1
Štefan Hagara	32/1
PhDr. Zdeněk Horský, CSc.: O Kopernikové heliocentrismu	33/2
Mgr. Ján Knapczyk: Dielo Mikuláša Kopernika Naši amatéri oslavili významné výročie ZSSR	39/2
Marián Hartanský: Oslavy Mikuláša Kopernika	57/2
RNDr. Pavol Paluš, CSc.: Za Profesorom Dr. Jánom Vanovičom	88/3
RNDr. Jaromír Široký: Astronómie na univerzite v Olomouci	90/3
Juraj Szobi: 10. výročie štartu prvej kozmonautky sveta	116/4
Ing. Pavel Adamuv: Štefan Budkovič 65 ročný	184/6
Pavel Vozár 50 ročný	186/6
Viliam Hanus 55 ročný	187/6
Eduš Balog 60 ročný	187/6
Ing. Pavel Adamuv: RNDr. Tichomír Smidt	187/6
Ing. František Dojčák	187/6

ODBOČKY SAS, SZAA A EUDOVÉ HVEZDÁRNE

Ing. Michal Petrovič: Veľký záujem o UFO	22/1
Štefan Kochan: Zo života astronomického krúžku v Žiari nad Hronom	24/1

Ivan Kopal: O práci žilinských amatérov	25/1
Juraj Szobi: O práci astronomického krúžku v Leviciach	52/2
Juraj Bárdy: Ekvatoriálne slnečné hodiny	57/2
Mária Ďurovičová: Návšteva moravských hvezdárni	57/2
Ing. Michal Petrovič: Model Mesiaca v Bratislave	87/3
Igor Chromeck: História a perspektívy amatérskej astronómie v stredoslovenskom kraji	87/3
Zdenek Pokorný: Na návštěvě u astronomů v NDR	89/3
Ladislav Hric: Hodnotné podujatie v Banskej Bystrici	117/4
A. Eichler: Cyklus prednášok o rádioastronómii	118/4
Vladimír Vranovský: O mimozemských civilizáciách	118/4
Ivan Molnár, prom. fyz.: Astronomický kabinec v Galante	119/4
Marián Dujnič: V Hlohovci to dobre robia	119/4
Ján Hrouzek: O činnosti AK v Novom Meste nad Váhom	120/4
Dobrý štart v Medzeve	120/4
Mitko Gogošev: Rozvoj amatérskej astronómie v Bulharsku	120/4
Križovka	125/4
Martin Brezina: Vesmír očami detí	147/5
Jana Struháriková: Finále rozhlasovej súťaže „Život a dielo M. Koperníka“	151/5
Mária Ďurovičová: Astronomické krúžky v Stredoslovenskom kraji	152/5
Štefánia Fialková: Štvrtstoročie hvezdárne v Prešove	153/5
Martin Brezina: Už po piatykrát na celoslovenskom zraze	154/5
Marian Hartanský: Celoslovenská meteorická expedícia — Vartovka 1973	182/6
Juraj Szobi: Dve významné podujatia v Leviciach	183/6
Mária Ďurovičová: Astronomický kvíz v Banskej Bystrici	184/6
Z listov našich čitateľov	186/6

KONFERENCIE A SEMINÁRE

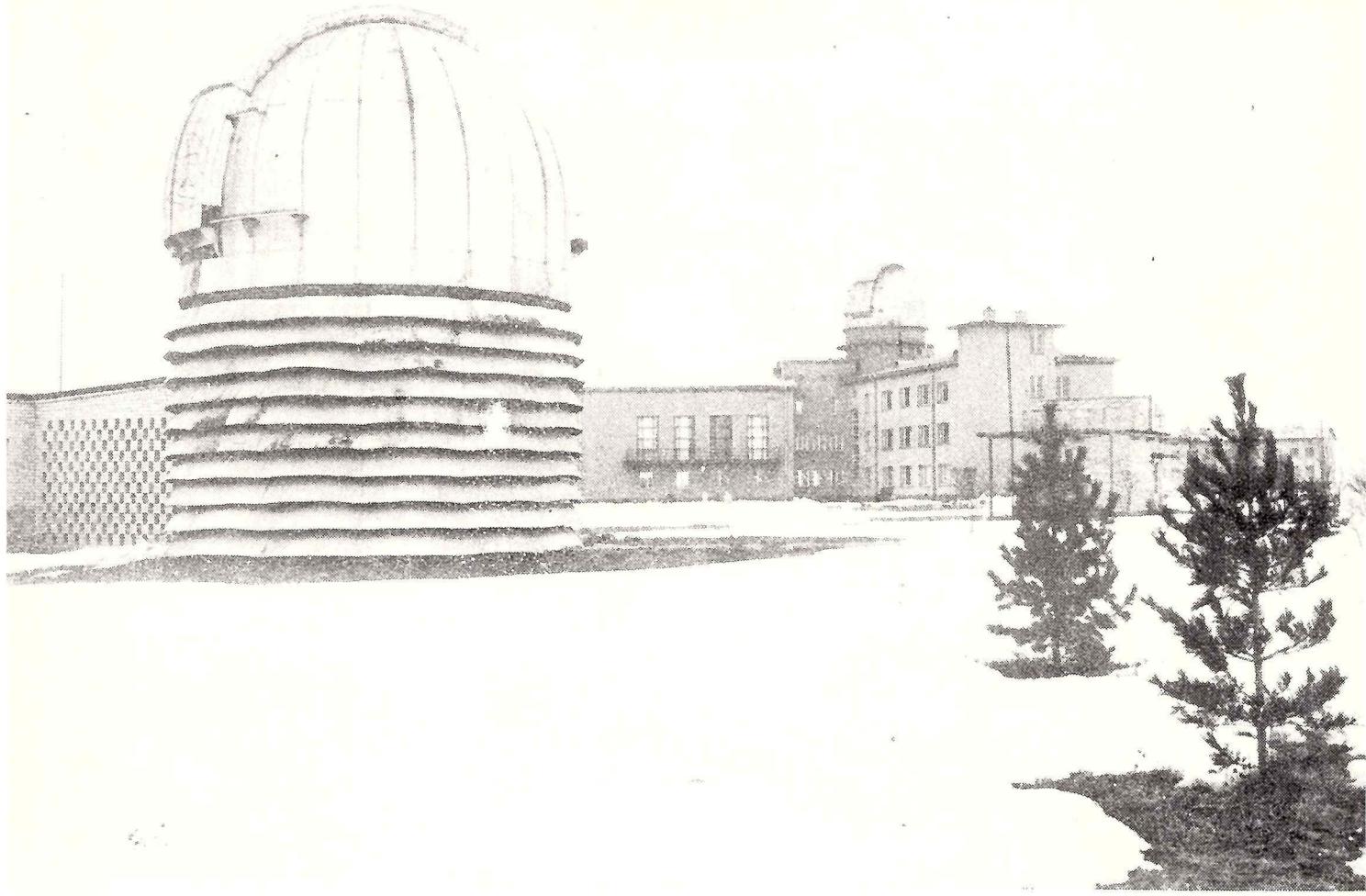
RNDr. Eduard Pittich, CSc.: Pohyb komét, asteroidov a meteorov	19/1
Mária Ďurovičová: Praktikum na Vartovke	21/1
Marián Dujnič: Konferencia o hľadaní kontaktov s mimozemskými civilizáciami	108/4
Martin Brezina: Seminár v Partizánskom	109/4
Mária Ďurovičová: Krajský astronomický seminár v Lubech	118/4
Martin Brezina: Seminár na dobrej úrovni	153/5

ÚKAZY NA OBLOHE

28/1, 60/2, 92/3, 124/4, 126/4, 157/5, 189/6	
UROBTE SI SAMI	
Pavel Čada: Nejlevnější posun kopule	23/1
VIETE, ŽE	
32/1, 64/2, 96/3, 128/4, 192/6	

VÝSTAVY

Igor Thomka: Výstava Kepler a dnešok v Trnavi	58/2
Mária Ďurovičová: Výstavy o M. Kopernikovi	121/4
Štefánia Fialková: Výstava v Prešove	122/4



Astrofyzikálne observatórium V. Struveho v Tartu
v Estónskej SSR

Foto: APN

Teleskop AZT-14 Astrofyzikálneho observatória
v Tartu

Foto: APN

