

KOZMOS

Knihovna Hvězdárny hl. m. Prahy
IIB 46, Praha 1, Bažant čp. 205

2

1976
Ročník VII.
Kčs 4,-



POPULÁRNO-VEDECKÝ ASTRONOMICKÝ ČASOPIS SLOVENSKÉHO
ÚSTREDIA AMATÉRSKEJ ASTRONÓMIE V HURBANOVE



V Sovietskom zväze bola 2. decembra 1974 vypustená kozmická loď Sojuz 16, ktorá bola súčasťou príprav na spoločný let kozmických lodí Sojuz — Apollo. Na snímke zľava: A. Filipčenko a N. Rukavišníkov.

Telefoto: ČTK—TASS

★ ★ ★

Operátor V. Griščenko, kozmonaut V. Džanybekov a operátorka S. Bugrova (na snímke zľava) v priebehu záverečného tréningu stredisk pre riadenie letu Sojuz—Apollo.

Telefoto: ČTK—TASS



XV. zjazd KSČ a astronómia

V predchádzajúcich niekoľkých mesiacoch na všetkých pracoviskách našej vlasti sa hodnotilo plnenie úloh uplynulého päťročného plánu a súčasne sa hodnotilo plnenie záverov XIV. zjazdu KSČ. Bilancia plnenia záverov posledného zjazdu strany je tým naliehavejšia, že sme stáli v období pred XV. zjazdom KSČ, teda významnou udalosťou nielen v živote strany, ale celej našej socialistickej spoločnosti. XV. zjazd strany okrem pohľadu do minulosti, čiže kontroly plnenia uznesení predchádzajúceho zjazdu, zároveň vytýčí nové úlohy, ukáže nové cesty a perspektívky pri budovaní vyspelej socialistickej spoločnosti.

Vyspelá socialistická spoločnosť nie je charakterizovaná len socialistickou ekonomikou, vyspelou technikou, novými výrobnými vzťahmi, socialistickým rozdeľovaním národného dochodku, čiže nadhodnoty atď., ale vyspelá socialistická spoločnosť nevyhnutne predpokladá nového, socialisticky mysliaceho i konajúceho človeka. Astronómia má sice zdánlivu veľmi ďaleko od budovania materiálnej základnej socialistickej spoločnosti a materiálnej prípravy na komunizmus, ale o to bližšie má k výchove nového človeka, hrá dôležitú úlohu v utváraní vedeckého a či marxistico-leninského svetového názoru ako filozofie socialistickej a budúcej komunistickej spoločnosti. A preto i astronómia musia skladať účty z plnenia uznesení XIV. zjazdu a plén UV KSČ, ktoré sa týkajú ideologickej práce a výchovy mladého pokolenia. XIV. zjazd KSČ jasne uložil venovať ideologickej práci prvoradú pozornosť, pretože riešenie ďalšieho rozvoja spoločnosti vyžaduje podstatne rozšíriť vplyv socialistickej ideológie vo všetkých oblastiach života spoločnosti. Veda nemá teda za úlohu len poznávať, hľadať pravdu o svete, živote a myslení, ale v socialistickej spoločnosti musí plniť i významnú ideologickú, výchovno-vzdelávaciu a propagandistickú funkciu. Vedecké poznatky musia viac ako dosiaľ pôsobiť pri formovaní socialistického človeka a pri utváraní svetového názoru.

Astronómia patrí do súboru vied základného výskumu a najmä prostredníctvom kozmogónie a kozmológie je jednou zo základných vied, na ktorých sa buduje svetový názor. A z tejto skutočnosti, potvrdzanej všetkými ideológiami a celou historiou ľudstva, a to aj predvedeckým obdobím (keď vznikli fantastické a nepravdivé predstavy o svete), vyplýva prirodzená povinnosť astronómov, pracujúcich kdekoľvek, či vo vedeckých alebo pedagogických inštitúciach, či v ľudových hvezdárňach, alebo ako členov Slovenskej astronomickej spoločnosti pri SAV a Slovenského zväzu astronómov-amáterov, že pomocou poznatkov o vesmíre musia šíriť vedecký svetový názor. Astronómovia sa nesmú a nemôžu so „svojou vedou“ hermeticky uzavrieť pred súčasným dianím v ľudskej spoločnosti, v ktorej najvýraznejším zápasom je ideologický boj a v ktorej rastie ideologický tlak odumierajúceho kapitalistického a imperialistickejho spoločenského zriadenia.

Na októbrovom pléne UV KSČ, ktoré sa týkalo ideologickej práce, predseda ČSAV akademik Jánoslav Kožešník v diskusnom príspievku povedal: „Vzhľadom na povahu vedeckého svetového názoru, ktorý vychádza z poznatkov vedy a vyžaduje, aby sa s každým pokrokom vedy a techniky ďalej prehľboval, stáva sa v podmienkach vedecko-technickej revolúcie svetonázorová výchova jednou z prvoradých úloh a súčasne neoddeliteľnou súčasťou každej vedeckej práce“. Konkrétnie pre naše podmienky v astronomii povedané: I vedeckí pracovníci astronomických inštitúcií musia si za svoju prirodzenú povinnosť klásiť svetonázorovú výchovu, a to nepretržitú výchovu seba i spoluobčanov.

A prvoradou úlohou a cieľom Slovenskej astronomickej spoločnosti a všetkých astronomických inštitúcií v rámci Ministerstva kultúry SSR nie je vedecký výskum, ale činnosť zameraná na posilnenie aktívnej účasti astronómie v ideologickom boji, práca zameraná na výchovu a vzdelávanie dospeľých, ale najmä mládež v duchu vedeckého svetového názoru. Októbrové zasadnutie UV KSČ poukázalo na to, že teória o súčasnej úlohe vedy a techniky je predmetom ostrého ideologickeho boja. Súčasne podčiarklo skutočnosť, že v podmienkach vyspej socialistickej spoločnosti sa vedecko-technická revolúcia stáva dôležitým nástrojom budovania materiálno-technickej základnej komunizmu.

Teda práve strana robotníkov naširoko otvára astronómom dvere pre cieľavedomú výchovnú a vzdelávaciu prácu, čiže otvára možnosti spoločenskej a politickej angažovanosti.

Bilancia činnosti slovenských astronómov od XIV. zjazdu strany po súčasné dni iste dosvedčí, že využívali podávané možnosti angažovanosti a čestne plnili závery zjazdu a plén UV KSČ, adresované pracujúcim inteligenciam. Ich pozornosť sa obrátila predovšetkým na mládež, o čom svedčí vyše 300 astronomických krúžkov v školách, stovky exkurzií žiakov do hvezdární a na pozorovateľne, letné školy mladých astronómov, pozorovacie akcie, súťaže členov astronomických krúžkov atď. Pre najširšiu verejnosť astronómovia odprednášali stovky prednášok a usporiadali desiatky podujatí s takou problematikou a či námetom, ktoré svojou podstatou riešia ideologicke problémy a podávajú dôkazy o správnosti marxistico-leninskej filozofie. Bol to napr. Koperníkovský rok (500. výročie narodenia Koperníka), v rámci ktorého každé podujatie (prednášky, filmy, výstavy atď.) museli byť vysoko ideovo i politicky angažované. Každý nový krok do kozmického priestoru je ideovou zbraňou proti fantastickým predstavám o svete (najmä náboženským). Každý nový objav vo vesmíre — a v ostatnom čase bolo ich neúrekom — dosvedčuje jeho materiálnu jednotu a zároveň ncvýčerpateľnosť forem hmoty.

Napriek všetkým výsledkom činnosti astronómov na poli ideologickej práce práve v tento predzjazdový čas, zvýšenej pracovnej iniciatívy po celej našej vlasti zamýšľame sa nad plnením záverov posledného zjazdu a nad tým, či sme v ideologickom zápase o nového človeka naozaj urobili všetko, čo sme mohli. Položme si otázku, či sme využili možnosti a priležitosti. Iste napriek všetkej našej aktivite a obetavosti máme ešte dosť rezerv, ešte dosť nevyužitých možností, ktoré nekladú nároky na čas a námahu. Je to možnosť otvorennej, priamej ideovej práce. Ideovo jasne formulované prvky nesmú chýbať na nijakom seminári, v nijakej prednáške, v nijakom článku. Náš postoj k ideologickej otázke musí byť jasne a jednoznačne formulovaný a najmä otvorene povedaný, vyjadrený. Jedine takto môžeme účinne bojovať proti idealistickým a buržoáznym ideológiám vnášaných do astronómie. Kvantum akcií je už fažko zvyšovať, ale odbornosť a ideovosť, čiže kvilita musí nepretržite narastať.

Iste XV. zjazd KSČ znova zdôrazní dôležitosť a potrebu ideologickej práce — a urobí určité uznesenia v tejto oblasti. Závery zjazdu z oblasti vedy, ideológie a kultúry nepochybne každé astronomické pracovisko rozpracuje na svoje podmienky, ale okrem toho aj každý jednotlivý pracovník pracujúci na ktoromkoľvek astronomickom pracovisku musí sa nad závermi zamyslieť a prijať ich ako neodmysliteľnú súčasť každodennej práce. Tak sa to však môže stať len vtedy, ak uznesenia zjazdu KSČ nebudú ponímané ako príkazy, imperatívy,

ale len ak v nich bude razonovať naše vlastné pre-svedčenie, ak bude naše vlastné zamýšľanie v na-prostrednej jednote s uzneseniami strany.

Neraz sme sa — my astronómovia — sťažovali, že našu vysoko politicky dôležitú prácu — výchovu k vedeckému svetovému názoru — spoločnosť adekvátnie hodnotí. Buďme k sebe úprimní a spravodivo si odpovedzme na otázky: vždy sme túto svoju prácu dosť propagovali? Nerobili sme niekedy astronómiu pre astronómiu — a nezanedbávali sme v nej práve ideovú funkciu? Vedeli sme vždy využiť astronómiu z ideologickej stránky, čiže vždy sme dostatočne narábali s poznatkami o vesmíre v prospech vedeckého svetového názoru? V budúcnosti by sme mali dôkladnejšie využívať dávané možnosti a manifestačne všade tam,

kde si to podstata predmetu priam vyžaduje, poukazovať na ideologické dôsledky poznávania kozmu a na zneužívanie nedoriešených problémov.

Po XV. zjazde strany položme si ako otázku slová generálneho tajomníka ÚV KSC a prezidenta republiky dr. G. Husáka, ktoré povedal v novoročnom prejave: „Čo robíš, aby sme ešte lepšie a rýchlejšie postupovali na ceste rozvoja vyspej socialistickej spoločnosti?“

Len slovná odpoveď nie je nič platná. Jediná odpoveď sú skutky a činy. Využí každú príležitosť a možnosť poznatkami o vesmíre, v ktorom žijeme, šíriť a prehľbovať vedecký materialistický svetový názor.

RNDr. E. PAJDUŠÁKOVÁ, CSc.

Národochospodárska orientácia v plánovaní sovietskeho výskumu v kozmonautike

Horizonty ľudského poznania — večná to túžba človeka — sa v histórii rozširovali často jediným skokom, aby potom neskôr tiekli širokým riečiskom. V posledných desaťročiach veľmi prudko zasiahla do týchto horizontov poznania éra dobývania vesmíru, ktorá priniesla oveľa väčšie a revolučnejšie zmeny, najmä po druhej svetovej vojne. Tieto zmeny vyplynuli z úrovne výrobných sôl a sama kozmonautika bola hybnou silou pre ďalší spoločenský vývin. V. I. Sevastjanov roku 1972 poznámenal: „Človek svojou aktívou činnosťou rozložil okovy geocentrizmu..., rozširuje rámc svojej činnosti na vesmír..., čo je novým kvalitatívnym skokom do jeho budúcnosti“.

Prebehnime ľetmo budovanie socialistickej spoločnosti v ZSSR a ako sa ono odráža v hospodárskom plánovaní a aké postavenie mala kozmonautika.

1. Leninov príkaz na výskum kozmických letov

Lenin ako prvý politik sveta poznal význam výskumu vesmíru a to aj vyjadril v tom, že už v roku 1920 dal príkaz na rozvoj moderných rakiet (J. Rjabčikov, Červené rakety), čo sa stalo na konferencii výskumníkov a správcov krajiny v Moskve, ale aj tým, že ocenil záslužnú prácu Ciolkovského. Tak Lenin svojím mûdrym rozhodnutím položil základ výskumu kozmonautiky. Na tomto zjazde F. A. Sander, pionier raketového lietadla, prednesol svoje plány na kvapalný pohon. Sovietska kozmonautika mala už od začiatku jasný cieľ „výskum našej planéty Zeme a zlepšenie života ľudí“. A v tomto zmysle bola kozmonautika zapojená do rámčového plánovania socialistického národného hospodárstva, ktorého najvyšším zákonom je úsilie maximálne uspokojoval stále rastúce potreby spoločnosti a jednotlivca.

Preto aj dejiny výskumu kozmických letov prebiehali synchronne so sovietskymi päťročnicami vývoja národného hospodárstva (V. P. Gluško, Vývoj raketovej výstavby a kozmický let v ZSSR. 1973). Nie je možné, aby sme tu vykreslili to obrovské úsilie, ktoré sa vynaložilo na rozvoj kozmonautiky, uvedieme len veľmi zhustený prehľad.

2. Vývoj kozmických letov v päťročniach sovietskeho národného hospodárstva

a) Už v rámci **prvej päťročnice** (1929—1933), ktorá zo zaostalej agrárnej krajiny budovala moderný priemyselný štát, boli k dispozícii finančné prostriedky na výskum kozmonautiky. Tak roku 1929 vzniká **prvý experimentálny Konštrukčný ústav rakiet**, Laboratórium dynamiky plynov, v r. 1931 grupovali sa skupiny na štúdium reaktívneho pohybu, r. 1932 bolo vyvinutých a vyskúšaných vyše 50 pohonných zariadení a 17. augusta odštartovala **prvá sovietska raketa na kvapalinový pohon** (V. P. Gluško, Vývoj techniky kvapalinov poháňanej rakety, 1973). Otázkam letu do svetového priestoru venoval K. E. Ciolkovskij, najmä v ro-

koch 1929—1933, rad prác, ktoré ovplyvňovali nie len domáčich, ale aj zahraničných výskumníkov (N. A. Rybnin, F. A. Candér, J. V. Kondraťuk a iní).

b) Na začiatku **druhej päťročnice** (1933—1937) sa konala celozväzová konferencia o výskume stratosféry (1934). Venovala sa aj problému výškových rakiet. V roku 1935 bola prvá konferencia o použíti raketových strojov na výskum stratosféry. Otázka kozmonautiky sa objavuje aj v sovietskej kinematografii (film Kozmická plavba) r. 1935. V tejto päťročnici založili prvé výskumné centrum na vývin rakiet, ktoré slúžilo nielen národnému hospodárstvu, ale aj obrane krajiny.

c) V **tretej päťročnici** (1937—1941) bolo vyskúšané prvé raketové lietadlo vyvinuté S. P. Korol'ovom a mohli byť doriešené základné problémy moderného nadzvukového letu.

d) V priebehu **štvrtej päťročnice** (1946—1950) prenikli výskumné rakety do horných vrstiev atmosféry a získali sa poznatky využiteľné v národnom hospodárstve, napr. na poveternostnú predpovied a poznatky na sprostredkovanie správ. V roku 1949 dosiahlo užitočné zataženie vyše jednej tony a výšku nad 100 km. Bolo to obdobie významné politicky, lebo sa utvárali základy socialistických štátov a predpoklady pre socialistickú spoluprácu.

e) **Piaty päťročný plán** (1951—1955) bol prvým plánom po založení RVHP. V týchto rokoch sa ZSSR podarili vedecké a technické predpoklady pre aktívne vesmírne lety. Tak postavili roku 1951 raketu, ktorá dosiahla výšku 450 km — t. j. nový svetový rekord. V hrote rakety umiestené zvieratá sa vrátili zdravé.

f) **Šiesty päťročný plán** (1956—1960) sa zameral na prieskum priestoru, ktorý je blízky Zemi, a to satelitmi bez posádky, a zameral sa aj na prípravu orbitálneho letu s posádkou. 4. 10. 1957 vysielajú prvú družicu Zeme, „hviezdu stvorenú ľudskou rukou“, ako o tom píše dr. Z. Bochníček, Sputnik 1 a o mesiac Sputnik 2 so psom Lajkou, roku 1958 Sputnik 3, v roku 1959 Luník 1, 2 a 3,

ktorý odfotografoval odvrátenú stranu Mesiaca a roku 1960 kozmickú loď 2 so Strelkou a Belkou.

g) **Siedma päťročnica** (1961—1965) je poznačená koordinovaným základným výskumom s automatmi a kozmonautmi na obežnej dráhe okolo Zeme. Vyše 100 satelitov typu Kozmos, ktoré stále vykonávali vedecké a národohospodársky orientované hliadkové lety, špeciálne sputníky ako Elektron, Protón, skúmali fyzikálne podmienky priestoru blízkeho Zemi. Technologické satelity ako Poľot vyskúšali využitie dokonale manévroujúcich kozmických telies, spravodajské satelity typu Molnija prevzali medzinárodný kozmický rozhlasový styk. 12. 4. 1961 vypustili v ZSSR na obežnú dráhu okolo Zeme prvú kozmickú loď na svete, umelú družicu Vostok 1 s človekom na palube — J. A. Gagarinom a 6. až 7. 8. sa uskutočnil druhý let do vesmíru na lodi Vostok 2 riadený G. S. Titovom, ktorý 17 ráz obletel našu Zem. To boli úžasné triumfy sovietskej vedy a techniky. Potvrdila sa spoľahlivosť raketového a kozmického komplexu a zistilo sa, že človek môže vo vesmíre normálne pracovať. Titov vykonával aj práce, ktoré nepriamo prinášajú prospech národnému hospodárstvu (filmovanie zemského povrchu — cenný materiál pre meteorológov).

h) **Ósma päťročnica** (1966—1970) priniesla veľký rozmach sovietskej kozmonautiky, pričom mal prednosť komplexný výskum v priestore blízkom Zemi. Vyše 300 výskumných i úžitkových satelítov bolo v tomto období na obežnej dráhe. Štartom až 40 spravodajských satelítov Molnija typu 1, 2, 3 a S a zriadením 40 orbitálnych pozemských staníc mohlo byť zapojených 30 miliónov občanov ZSSR na severe, Čínekom východe a v Strednej Ázii na centrálnu moskovskú televíziu. V tejto päťročnici roku 1967 spojili sa v Moskve zástupcovia 9. socialistických štátov Európy (BLR, ČSSR, RSR, NDR, PLR, ZSSR, MLR), Ázie (MLR) a Ameriky (Kuba) do Rady Interkozmos, aby spoločne urýchliili výskum kozmických letov.

i) **Deviatá päťročnica** (1971—1975) viedla k novej kvalite v kozmonautike ZSSR a s ním spriateľených štátov. Len do konca r. 1974 štartovalo asi 400 leteckých objektov, okrem toho vyše 300 výskumných satelítov s úlohami, ktoré nepriamo prospešili spoločnosti práve tak ako 40 úžitkových satelítov, ktoré priamo donášajú národohospodársky prospech. Programy letov všetkých podujatí Sojuzu a Saľuta osadených posádkou dostali priamy príkaz napr. od Ministerstva pre geologiu vyšetrovať zemské bohatstvo. V roku 1971 ustanovila sa v Moskve internacionálna organizácia pre kozmický spravodajský styk, do ktorej patria signatárské štáty 9. socialistických krajín troch svetadiel.

j) **Desiata päťročnica rozvoja národného hospodárstva ZSSR** (1976—1980) povedie k ďalšiemu rozvoju kozmických letov. Tažiskové body sú: poznávanie zemského bohatstva, odhaľovanie prírodných pomocných zdrojov Zeme, prenos správ, poveternostná predpoveď a navigácia, orbitálne stanice (Saľut) s pravidelnou prevádzkou zo Zeme (Kozmolot).

k) **Päťročnica Interkozmosu** (1976—1980), ktorá bola s konečnou platnosťou už koncom roku 1974, koncentruje sa aj v druhej polovici nášho desaťročia na štyri hlavné smery, ktoré sme sledovali už v predchádzajúcich piatich rokoch:

- kozmická fyzika, t. j. predovšetkým výskum vesmíru v blízkosti Zeme,
- kozmická doprava správ, t. j. vytváranie internacionálneho diaľkového spojenia zemskými satelitmi,
- kozmická meteorológia, t. j. výstavba spoločnej poveternostnej služby pomocou satelítov a rakiet,
- kozmická biológia a medicína, t. j. predovšetkým prospech výsledkov bádania pre pozemskú medicínu.

Tieto štyri základné programy boli zverejnené v Neues Deutschland zo 14. októbra 1974.

Medzi Radou Interkozmosu a Komitétom pre vedecko-technickú spoluprácu RVHP je úzka spolupráca, ktorá prispieva k uskutočňovaniu spoločného komplexného programu. Tak ako v každom socialistickom štáte sú úlohy Interkozmosu úlohami štátnymi, plnia sa s rovnakou disciplínou a s presnosťou termínov ako iné body plánu.

l) **Päťročný plán Intersputník** (1976—1980) predvíva výstavbu siete staníc na Zemi, ktoré by zaručili globálne spojenie diaľkopisným, telefónnym a televíznym spojením pre 350 miliónov občanov socialistického štátneho spoločenstva. V Ulan Batare a v Jaruco pri Havane prijali už takú pravidelnú prevádzku, ktorá zabezpečuje bezchybný príjem takmer nad 200 dĺžkových stupňov a tým nad 20 000 km. Stanica Swietokrzynka pri Kielcoch v Poľsku a blízko pri Prahe začali so skúšobnou prevádzkou. Ďalšie stanice sa budú budovať i v iných socialistických štátoch.

3. Národohospodársky prospech sovietskej kozmonautiky.

V sovietskej odbornej literatúre (A. D. Koval, G. R. Uspenski, V. P. Jasov vo svojej práci Svetový priestor človeka — o prospešnosti kozmických letov, 1973), sa člení využitie kozmonautiky do štyroch veľkých komplexov:

a) Vedecké využitie, ktoré sa dosiahlo v aplikovanom a základnom výskume. (Tak napr. štúdium superteplej plazmy v priestore blízkom Zemi má veľký význam pre riešenie problém riadených termonuklearných reakcií),

b) Technické využitie, ktoré sa využíva v upotrebitelnom a účelovom výskume. (Tak sú účinné napr. zárodky horľavín pre zadováženie energie z vesmírnych telies technickým základom pre elektrické auto zajtražka, ktoré by bolo cenove prístupné, prevádzkovo spoľahlivé a prostrediu priažnivé),

c) Spoločenské využitie vzniká použitím poznatkov kozmonautických bádaní na uľahčenie ľudského života (zdravotníctvo, ochrana prostredia). Napríklad je závažný výskum určitých intenzívnych žiareni vo vesmíre pre poznanie a pre boj proti postihnutým rakovinou).

Tieto tri spomenuté skupiny dajú sa zhŕnúť pod pojmom nepriameho národohospodárskeho využitia, no predsa vedia použiťie týchto nových metód, postupov, plastických látok (surovín), zariadení atď. k zvýšeniu efektívnosti.

d) Priame národohospodárske využitie je naproti tomu významné tým, že vystupuje bezprostredne v jednotlivých odboroch priemyslu a poľnohospodárstva. Uvedme niekoľko príkladov: **V poľnohospodárstve** predpovedanie žatvy, poznávanie chorôb rastlín, zmenšenie strát pri žatve a pod. **V rybnom hospodárstve** orientácia fahu rýb, riadenie rybolovu, hľadanie živočíšného planktonu. **V lesnom hospodárstve** poznávanie lesných požiarov, boj proti škodcom stromov a pod. **Vo vodnom hospodárstve** odkrývanie podpovrchových zásob vody, projektovanie zavlažovacích zariadení, hľadanie prameňov znečisťovania atď. **V prístavnom hospodárstve** mapovanie pobreží, projektovanie stavieb. **V energetickom hospodárstve** vyhľadávanie ropy, zemného plynu, projektovanie spoločných systémov. **V stavebnictve** prevzatie extrémne ľahkých stavebných konštrukcií, kontrola rozsahu zastavania a pod. **V surovinovom hospodárstve** poznávanie a vyhľadávanie polohy a miest minerálov, zavedenie nových umelých surovín a techniky kozmonautiky, výroba exotických umelých surovín na Zemi a v kozme. **V dopravnom hospodárstve** projektovanie hradských, železničných trati, navigácia lodí a lietadiel a pod.

Všetky tieto smery činnosti našli svoj dosah v leteckom programe automatických satelítov, naj-

mä v sérii Kozmos, posádkových lodí Sojuz a orbitálnych stanic Salut. Satelity Zeme sú najmladšie svojho druhu, nejestvujú ešte nijaké exaktné prepočty úžitkovosti. Experti predsa však počítajú v svetovom meradle s potenciálnym ročným úžitkom okolo 50 mld. dolárov. Toto číslo by zodpove-

dalo dvojnásobnému objemu nákladov, ktorý bol vynaložený na program Apolla za 10 rokov. Uvedené dátá dokazujú, že hlavný cieľ sovietskej kozmonautiky, prieskum našej Zeme a zlepšenie podmienok života ľudí sa dá realizovať.

Prof. JÁN HROUZEK

Kosmonautika ve znamení raketoplánu

IVO HUDEC a RENÉ HUDEC, prom. fyz.

Den, kdy z odpalovací rampy vzletne první raketoplán, se již blíží. A bude to znamenat nejen nasazení kosmického transportního prostředku zcela nového typu, který nahradí dnešní klasické nosné rakety a kosmické lodě, ale i zásadní zvrat v celé kosmonautice a kosmickém výzkumu. Již dnes je zřejmý obrovský přínos pro astronomii, která tím dostane možnost umisťovat ve vesmíru velké dalekohledy a provádět z okolzemského orbitu dlouhodobá pozorování.

Současné nosné rakety a kosmické lodě lze použít jen pro jeden jediný start. Proto jsou i ještě nyní finanční náklady na start užitečného zatížení do kosmického prostoru poměrně velké a představují tak určitou brzdu rozvoje. Při startu první americké umělé družice Země Explorer 1 v roce 1958 přišel 1 kg užitečného zatížení na fantastickou částku 200 000 dolarů, u moderních nosičů se tato hodnota snížila asi na 2 000 dolarů za 1 kg, ale i to je ještě hodně. Při použití raketoplánu dojde k poklesu až na 350 dolarů za 1 kg — hlavní roli tu bude hrát mnohonásobná použitelnost. Plánuje se totiž minimálně 100 startů jednoho exempláře bez potřeby generální opravy. Ač je vlastní vývoj raketoplánu záležitostí teprve současnosti, není spojení raketové a letecké techniky k vytvoření ekonomicky výhodného kosmického dopravního prostředku nová myšlenka. Ve svých studiích se již zabýval již např. známý průkopník kosmonautiky Konstantin Eduardovič Ciolkovskij.

Na novém kosmickém dopravním prostředku pracují odborníci obou kosmických velmocí. Podle zveřejněných údajů pracovalo na americké straně na raketoplánu koncem roku 1975 přes 40 000 lidí, v roce 1977 dosáhne tento počet maxima — 50 000 lidí. Informace o budoucím sovětském raketoplánu jsou založeny zejména na vyjádřeních předních sovětských kosmických a leteckých odborníků. Sovětský svaz má vytyčen program pilotovaných orbitálních stanic, jehož první etapa je od roku 1971 realizována kosmickými laboratořemi typu Saljut. Ve druhé etapě se plánuje stavba stanic složených z více dílů a určených pro pobyt 12 až 24 kosmonautů. To přinese zvýšené nároky na kosmickou dopravu. Na oběžnou dráhu bude zapotřebí nejen díly stanice vynést, ale po jejich smontování také zabezpečit pravidelnou kyvadlovou dopravu osob a materiálu mezi stanicemi a Zemí v obou směrech. A to je úkol pro raketoplán. Sovětská konцепce je popisována jako dvoustupňová, přičemž oba stupně — startovní i orbitální — tvorí aerodynamické kluzáky s deltovitými křídly. To umožní horizontální start celé konfigurace asi tak, jak startují dnešní letadla. Před dosažením oběžné dráhy se startovní stupeň odpojí a přistane zpět na zemském povrchu, zatímco orbitální část pokračuje v letu. Po splnění svého programu pak i orbitální část raketoplánu přistane na pozemském letišti, takže oba stupně budou vícenásobně použitelné.

Americký kosmický úřad NASA připravuje raketoplán pod označením Space Shuttle. Při rozhodování o základní koncepci Space Shuttle došlo ke

kompromisu mezi dvěma požadavky. Na jedné straně požaduje ekonomický provoz nízké náklady na jeden start, na druhé je pak snaha o rychlou realizaci a nepříliš vysoké náklady na vývoj. Podezřené koncepce bude americký raketoplán v podstatě dvoustupňový. První stupeň tvoří 2 raketové jednotky na tuhé pohonné hmoty, druhý pak vlastní raketoplán — označovaný jako orbiter — s připojenou válcovou nádrží na pohonné hmoty. Celková hmota celé konfigurace při startu dosáhne 1865 tun, z čehož připadne 1030 t na rakety na tuhé pohonné hmoty, 740 t na přídavnou nádrž a 95 t na orbiter s užitečným zatížením.

Navržená a nyní realizovaná verze si vyžádá celkovou investici 5,15 miliard dolarů během 6 let. Finanční náklady na jeden start pak dosáhnou 10,5 miliard dolarů při kapacitě užitečného zatížení 29,5 t na dráhu ve výšce 185 km nad zemským povrchem. Např. nosná raketa Saturn 1B vynesou jen 18,2 t při ceně 58 milionů dolarů za jeden start.

Nyní si všimneme jednotlivých dílů raketoplánu Space Shuttle podrobněji. Startovní stupeň představuje 2 rakety na tuhé pohonné hmoty. Mají délku 35,4 m, průměr 3,6 m, dobu hoření 124,6 s a každá obsahuje 450 t pohonné látky. K jejich vybavení patří i záchranný padákový systém se 3 padáky, na nichž se prázdné stupně po vyhoření náplně snesou do oceánu, takže jich bude možno opětovně použít. Pokusy ukázaly, že k záchrane postačí snížit dopadovou rychlosť na vodní hladinu asi na 20 m s^{-1} . Do března 1979 má být vyrobeno 12 jednotek.

Přídavný tank pro orbiter nebude možno opětovně použít. Má válcový tvar o délce 48 m a průměru 8,2 m. Prázdný váží 21,3 t. Pohonné hmoty z něj budou v prvé fázi letu čerpat tři hlavní raketové motory orbitální části. Krátce před dosažením první kosmické rychlosti bude odhozen.

Vlastní orbitální část, orbiter, je kombinace kosmické lodi a letadla s deltotými křídly. Jeho celková délka činí 37 m a rozpětí křídel 23,7 m, takže je rozmerý srovnatelný např. s letounem McDonnell Douglas DC-9. Při startu pracují jeho tři hlavní motory na kapalný kyslík a vodík. Pro dosažení výsledné orbitální rychlosti a manévrování ve vesmíru budou sloužit dva menší raketové motory napájené z nádrží uvnitř raketoplánu. V jeho přední části je umístěna kabina pro posádku a prostor pro případné pasažéry. Předpokládají se 3 až 4 členové posádky a při letech s vědeckou účastí navíc 4 „cestující“. Podstatnou část orbiteru zajímá nákladový prostor válcového tvaru o průměru 4,57 a délce 18,28 m. Tam bude umístěno užitečné zatížení vynášené do vesmíru. K jeho vyložení na oběžné dráze budou sloužit dvě mechanická ramena, ovladatelná z pilotní kabiny.

Celá konfigurace raketoplánu bude startovat jako nynější nosné rakety, t. j. vertikálně z odpalovací rampy. Celková montáž se má provádět v hale VAB na mysu Canaveral, kde se montovaly měsíční nosné rakety Saturn 5 v projektu Apollo. Při startu bude mít transportní systém délku 55 m. V první fázi letu pracují obě jednotky na tuhé po-

honné hmoty a tři hlavní motory orbiteru. 2 minuty po startu se ve výšce 43 km oddělí obě rakety na tuhý pohon, hlavní motory raketoplánu pracují dál až téměř do dosažení orbitální rychlosti, kdy se odděluje přídavný tank. Potřebný impuls k dosáhnutí konečné rychlosti dodají oba manévrovací motory orbiteru.

Na oběžné dráze může raketoplán operovat mezi 160 a 960 km nad zemským povrchem, a to až 30 dní. Při návratu vstupuje orbiter do hustých vrstev atmosféry ve výškách kolem 120 km rychlostí 28 000 km h⁻¹ a nastane aerodynamické brzdění a klouzavý let ovzduší. Na přistávací plochu dlouhou 5 km dosedne letoun rychlostí kolem 350 km h⁻¹ a při rolování je navic brzděn tažným padákem. První přistávací dráha se buduje na mysu Canaveral a končí poblíž již zmíněné montážní haly VAB kosmického střediska J. F. Kennedyho. V ní bude raketoplán připraven k dalšímu letu, přičemž by od přistání do opětovného startu nemělo uplynout více než 14 dní. Druhá odpalovací rampa bude vybudována na základně Vandenberg v Kalifornii. Až se provoz zaběhně — to bude asi v polovině 80. let — mělo by startovat ročně asi 60 raketoplánů, z toho 40 z mysu Canaveral a 20 z Vandenbergu.

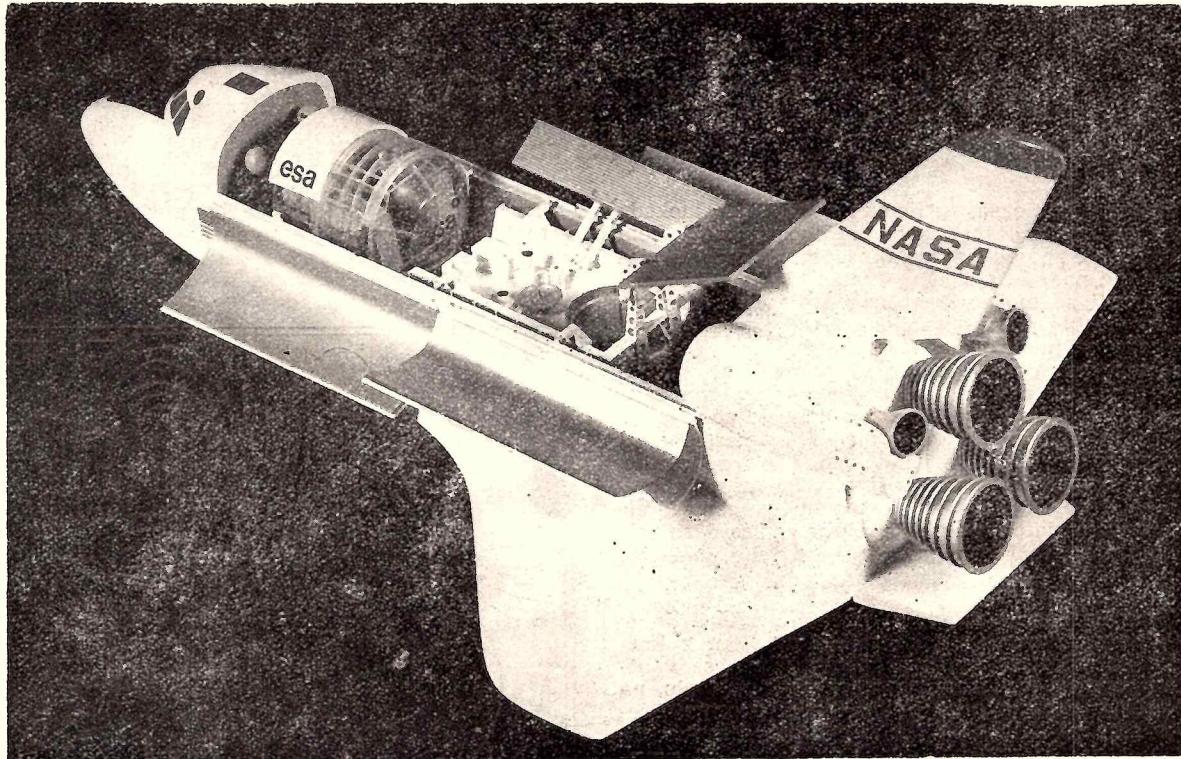
Zajímavá bude přeprava orbiteru mezi pozemními letištěmi. NASA se rozhodla zakoupit od aerolinie „olétaný“ letoun Boeing 747 a upravit ho tak, aby byl schopen doprovázet na svém trupu připevněný raketoplán s doletem 3 730 km. Boeing 747 bude také vynášet raketoplán k prvním bezmotorovým zkouškám v menších výškách nad zemským povrchem.

První raketoplán — orbiter s číslem 101 je již v dílně závodu Rockwell International a má být hotov v srpnu 1976. V dubnu 1977 s ním bude zahájena série zkoušek. Nejprve to má být 20 letů Boeingu 747 s raketoplánem bez odpojení, pak 11 letů s odpojením a zkouškou klouzavého letu s přistáním. V lednu 1978 má být dokončena výroba již letového exempláře č. 102. První start ra-

ketoplánu na oběžnou dráhu se podle současných plánů uskuteční v dubnu 1979. Na rok 1981 je pak chystán první start z druhé rampy ve Vandenbergu.

Kromě vysoké efektivnosti kosmických startů přinesou raketoplány i řadu dalších výhod. Velkým přínosem bude možnost návratu družic na Zemi k opravě nebo dokonce přímé drobnější opravy a údržba ve vesmíru. Po vyložení užitečného zatížení je totiž raketoplán schopen přiblížit se k poškozené družici, uchopit ji mechanickým zařízením, uložit do uvolněného nákladového prostoru a vrátit se s ní na zemský povrch. Maximální hodnota zatížení, které lze vzít zpět, činí u Space Shuttle 14,5 tun. Úspory takto vzniklé nebudou malé, protože v řadě případů cena družic několikanásobně převyšuje finance potřebné pro start. V minulosti měly někdy i poměrně snadno opravitelné závady na zařízení družice za následek znemožnění její činnosti. Například první astronomická orbitální observatoř OAO 1 v ceně 75 milionů dolarů byla krátce po startu vyřazena z činnosti v důsledku elektrického zkratu. Použití raketoplánu přinese nejen možnost oprav, ale i výměnu přístrojů za nové, doplnění zásob pohonného hmot pro stabilizační systém ap. — to vše bez nutnosti nákladného vývoje nové družice. Rovněž požadavky na družice kladené a vyčerpávající pozemní zkoušky se tak zmírní. Další změnou je fakt, že konstruktéři nebudou již tak omezováni při volbě tvaru a hmoty družice. Nový transportní systém poskytne i přiležitost ke zkouškám nové kosmické techniky a zařízení přímo v kosmickém prostoru, odstraní se zkoušky v pozemních laboratořích, které jsou nejen zdlouhavé, ale i nákladné.

NASA provedl rozbor 131 neúspěchů v kosmu. Ukázalo se, že 78 z nich vzniklo již v počáteční fázi, tj. při navádění na oběžnou dráhu. Až dosud totiž nezdařený start rakety či její odchylka znamenaly zkázu pro celý náklad. Naproti tomu posádka raketoplánu bude mít možnost i v případě technické závady s nepoškozeným užitečným ná-



Orbitální část raketoplánu s odklopeným nákladovým prostorem — na snímku je v něm umístěn model orbitální laboratoře Spacelab.

kladem přistát. Také se sníží výdaje spojené s přípravou startu. Dosud příprava raketového nosiče k vypuštění vyžaduje několika měsíců, u raketoplánu však postačí 1 až 2 týdny. Ostatně celkový provoz na kosmodromu se tak pojetím práce přiblíží současnemu provozu na letištích.

Velká změna nastane v oblasti letů s lidskou posádkou. Do kosmu bude možno vyslat více specialistů, hlavně z řad vědeckých pracovníků. Nová technika transportu bude vyžadovat jen zdraví — zdraví normálního člověka, netrénovaného pro kosmické lety. Pro pobyt a práci vědců na oběžné dráze vyvíjí NASA společně s evropskou kosmickou organizací ESA kosmickou laboratoř Spacelab. Ta bude při letu trvale umístěna v nákladovém prostoru raketoplánu a umožní 4 vědcům pobyt o délce 7 až 30 dní. Spacelab bude mít při návratu hmotu 14,5 t a na palubě může mít až 9,1 t užitkového zatížení. Průměr laboratoře bude 4 m, celková délka 18 m a délka hermetizované části 6,9 m. Na nezakryté platformě budou za letu umístěny přístroje. Výzkumy z paluby Spacelabu by kromě astronomie, sluneční fyziky, fyziky vysoké atmosféry a pozorování zemského povrchu měly přinést i pokrok v kosmické technologii a rozpracování výrobních procesů ve staví beztíže. První letový exemplář má být NASA dodán v roce 1979 pro start v polovině roku 1980. Orbitalní stanice tohoto typu budou léétat kolem Země ve výškách nepřesahujících 500 km.

V roce 1980 by měl raketoplán vynést na okolozemskou oběžnou dráhu velkou astronomickou observatoř s třímetrovým teleskopem. Projekt nese označení LST (Large Space Telescope) a jeho hlavním výzkumným programem bude pozorování vzdálených hvězdných a galaktických objektů ležících za hranicí dosahu současných největších pozemských dalekohledů. Mezná hvězdná magnituda tohoto přístroje dosáhne 28^m [5 m dalekohled na Mount Palomaru pouze 23^m]. Ve vesmíru totiž

odpadá rušivý vliv zemské atmosféry — selektivní absorpcie a extinkce, atmosférická turbulence ap. Rozlišovací schopnost LST by měla dosáhnout 0,05", pozorování zahrnuje široký interval vlnových délek mezi 900 a 25 000 Å. Konstrukce obří družicové astronomické observatoře má tvar válce o průměru 4 m a délce 12,5 m se zabudovaným reflektorem Cassegrainova typu o průměru 3 m. Hermeticky uzavřená přístrojová část umožní přístup a krátký pobyt astronautů při jejich plánovaných návštěvách. Na konci celé konstrukce bude stykový adaptér pro spojení s transportním raketoplánem a přestup posádky. Práce přístroje bude řízena ze Země, s inspekčemi astronautů se počítá vždy jednou za 6–24 měsíců. Vzniká tak možnost měnit pozorovací program výměnou přístrojů kromě běžné údržby a oprav. Při vážnějších závadách bude dokonce možno celou observatoř o hmotě 9 t navrátit na zemský povrch a opět vynést v nákladním prostoru raketoplánu. Živnost LST je za těchto předpokladů plánována minimálně na 15 let. Kolem Země má léétat ve výšce 516 km.

Úkolem raketoplánů bude tedy vynášet kosmická zařízení na nižší oběžné dráhy kolem Země. Pro lety do větších výšek, k Měsici a dál, bude nutno zkonztruovat tzv. kosmické tahače, v označení NASA Space Tug. Půjde o univerzální raketový stupeň určený k vynášení kosmické techniky z malých výšek — kam ji dopraví raketoplán — dále do vesmíru. K vynesení kosmického tahače poslouží rovněž raketoplán, který ho zaparkuje na základní dráhu kolem Země. Dvojice tahač — raketoplán tak vytvoří nový systém kosmické transportní techniky a umožní další rozmach kosmonautiky.

Den, kdy se na svou cestu do vesmíru vydá první raketoplán, není již daleko. A daleko není ani zásadní zvrat v celé oblasti kosmonautiky a výzkumu, který i nám astronomům přinese mnoho nového.

AKO VZNIKÁ POČASIE

RNDr. PETER FORGÁČ

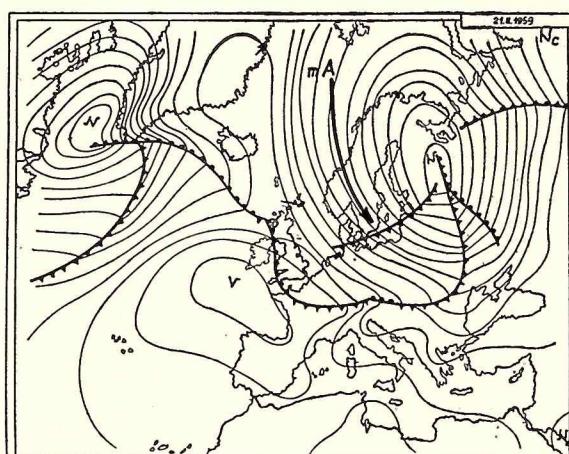
Počasie je niekedy príjemné a užitočné, inokedy zasa za krátky čas dokáže nielen pokaziť ľuďom náladu, ale spôsobiť aj veľa starostí a škôd, ba niekedy mu padnú za obef aj ľudské životy. V širokej verejnosti sa možno dosť často stretnúť s otázkou: „Ako vlastne počasie vzniká a prečo sa tak často, niekedy až príslovečne, mení?“

Poveternostné deje a javy, ktoré voláme spoločným menom počasie, sa odohrávajú v zemskom ovzduší — atmosfére. Vznik a zmeny počasia sú spojené s vplyvmi, ktoré vychádzajú z kozmu a od zemského povrchu. Je ich viacej. Niektorí z nich majú rozhodujúci a trvalejší ráz, iné pôsobia menej výrazne. V dnešnom príspevku sa obmedzíme len na tie najpodstatnejšie činitele, ktoré sa zúčastňujú na vytváraní počasia a na jeho zmenách.

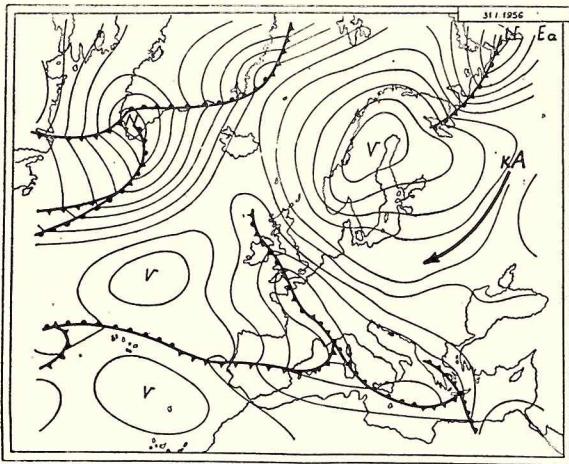
Slnko a zemský povrch

Zdrojom energie všetkých poveternostných dejov je slnečné žiarenie prichádzajúce na Zem z kozmického priestoru. Žiarivá energia Slnka sa v atmosfére a na zemskom povrchu mení na teplo, na pohybovú energiu a na ďalšie druhy energie. Pretože slnečné lúče silnejšie zohrievajú zemský povrch ako sám vzduch, odohráva sa medzi povrchem Zeme a atmosférou ustavičná a intenzívna výmena tepla, ktorá je najdôležitejším cyklom atmosférických procesov.

Okrem výmeny tepla prebieha medzi Zemou a atmosférou aj nepretržitý kolobeh vody. Z povrchu oceánov, ako aj z pevného zemského povrchu sa vyparuje do atmosféry voda, na čo sa spotrebúva



Poveternostná situácia typická pre príliv morského arktického vzduchu (mA) do našej oblasti.



Poveternostná situácia typická pre prílev kontinentálneho arktického vzduchu (kA) do našej oblasti.

veľké množstvo tepla. Vodné pary v atmosfére sa šíria smerom do výšky a súčasne ich vzdušné prúdy prenášajú aj vo vodorovnom smere z jednej oblasti Zeme do druhej. Nazhromaždené vodné pary sa v atmosfére za určitých fyzikálnych podmienok zrážajú (kondenzujú), v dôsledku čoho vznikajú oblaky, z ktorých vypadávajú zrážky. Tie sa vracačajú na zemský povrch a vyrovňávajú stratu vody vzniknutú výparom Zeme.

Zemský povrch sa slnečnou energiou zohrieva veľmi nerovnakovo. Stupeň jeho zohriatia nezávisí len od smeru a dopadu slnečných lúčov, ale aj od zloženia povrchu zeme, pričom množstvo tepla aj na tom istom mieste kolíše v priebehu roka, a to v dôsledku pohybu Zeme okolo Slnka. Pretože vzduch sa zohrieva z väčšej časti od zemského povrchu, je aj v atmosfére teplo nerovnomerne rozložené, čo zasa viedie k nerovnomernému rozloženiu atmosferického tlaku. Od rozloženia tlaku závisí zasa pohyb vzduchu, čiže vietor.

V atmosfére stále vznikajú, presúvajú sa z jednej oblasti do druhej a zanikajú oblasti s vyšším tlakom vzduchu (tlakové výše) a oblasti s nižším tlakom vzduchu (tlakové níže). Tieto základné tlakové útvary usmerňujú celkový ráz prúdenia vzduchu, a teda aj výmenu vzduchu medzi jednotlivými oblasťami a zemepisnými šírkami.

Vzduchové hmoty

Vplyvom nerovnakého príjmu slnečnej tepelnej energie v rôznych pásmach zemegule a nerovnákeho ohrevania pevniny a mora v rôznych časťach Zeme vznikajú v troposfére vzduchové hmoty s rôznymi fyzikálnymi vlastnosťami. Vzduchové hmoty sa tiež dosť značnou mierou zúčastňujú na vytváraní a na zmenách počasia.

Pod vzduchovou hmotou v meteorológii rozumíme veľké množstvo vzduchu s rovnakými fyzikálnymi vlastnosťami, najmä čo do teploty a vlhkosti. Vzduchové hmoty sa vytvárajú dlhším zotrvaním vzduchu nad určitou zemepisnou oblasťou, v jednom a v tom istom prostredí, kde nadobúdajú vlastnosti charakteristické pre dané ročné obdobie tejto oblasti. Pod prostredím treba rozumieť zemský povrch a režim slnečného žiarenia. Zemský povrch má svoj osobitný význam najmä tedy, keď je veľké jeho špecifické teplo. To sa vyzfahuje najmä na vodnú hladinu, snehovú a ľadovú pokrývku. Teplota suchej a holej pôdy sa rýchlo prispôsobuje vplyvu slnečného žiarenia. Dlhodobý účinok rovnomenného prostredia býva v ustálenejších tlakových výšach.

Vzduchové hmoty zaberajú veľké oblasti. Ich horizontálne rozmery v miernych šírkach sú 500 až 5000 kilometrov, v jednotlivých prípadoch aj

viac. Vertikálne rozpäťie vzduchových hmôt dosahuje výšku až 10 kilometrov. Vzduchové hmoty v rámci všeobecnej cirkulácie atmosféry sa prenášajú z jednej oblasti do druhej a prenášajú sa sebou aj typický režim počasia. Keď prenikne určitá vzduchová hmota z jednej oblasti do druhej a tam sa potom usadí, získava nové vlastnosti charakteristické pre príslušné ročné obdobie v tejto oblasti. Tak sa postupne vytvára nová vzduchová hmota prostredníctvom tzv. transformácie.

Pôvod a vlastnosti

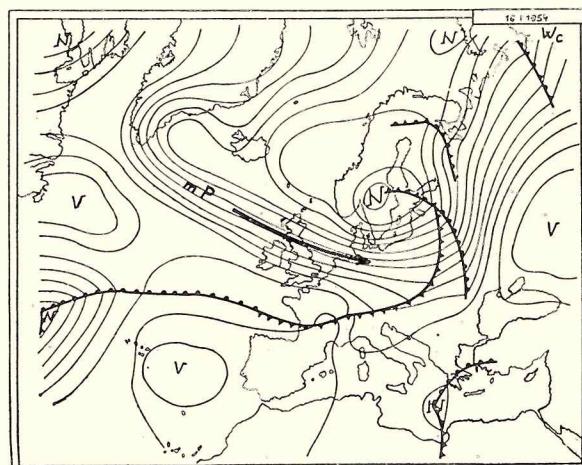
Podľa zemepisných oblastí, nad ktorými sa vzduchové hmoty tvoria, rozoznávame arktický, polárny, tropický a rovníkový vzduch. Každý z nich môže byť morského (marinného) alebo pevninského (kontinentálneho) pôvodu. V našej oblasti sa vymieňajú prvé tri z uvedených vzduchových hmôt.

Morský arktický vzduch sa vytvára v oblasti medzi Grónskom a Špicbergami. Skôr než prenikne nad európsky kontinent, prechádza ponad Nórské more, od ktorého sa jeho najnižšie vrstvy orehajú a od neho pribírá aj vlhkosť. Preto tento vzduch prináša u nás silnejšie ochladenie v zime iba vo vyšších polohách, teda na horách. Jeho prechod je sprevádzaný kopovitou oblačnosťou a prehánkami, ktoré sa striedajú s prechodným vyjasňovaním.

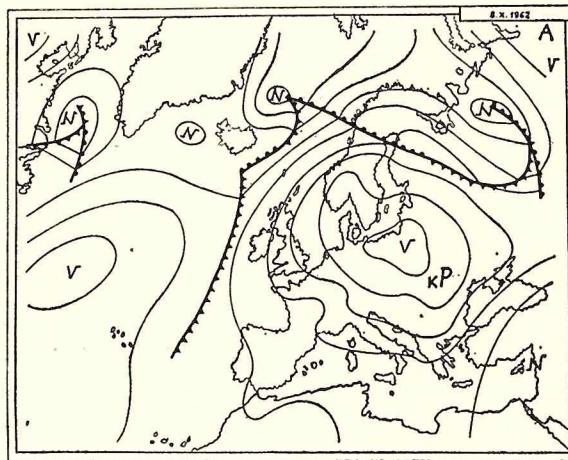
Kontinentálny arktický vzduch preniká z oblasti Novej Zemli, Barentsovo a Karského mora. Je veľmi studený a ak sa dostane do našej oblasti, prináša mimoriadne silné ochladenie v nížinách aj na horách. Najnižšie teploty v nížinách a dolinách bývajú až po jeho vpáde, keď sa vietor utíší a obloha vyjasní, teda o jeden až dva dni neskôr. Pri postupe tejto vzduchovej hmoty sa vyskytajú mestami prehánky, no nebýva ich toľko ako pri preniknutí morského arktického vzduchu, ktorý obsahuje oveľa viac vlhkosti.

Morský polárny vzduch pochádza zo stredných a severných šírok Severnej Ameriky alebo — prevažne v lete — z vysokých šírok Atlantického oceána. V zime, keď sa vytvára väčšinou nad severoamerickým kontinentom, za svojho postupu nad Atlantickým oceánom nadobúda vlastnosti morskej vzduchovej hmoty.

Morský polárny vzduch je v zime pomerne teplý a vlhký. V európskom vnútrozemí prináša oteplenie, niekedy až odmäk. Jeho prechod je striedavo sprevádzaný vrstvovitou a kopovitou oblačnosťou a snežením, v nížinách juhozápadného a južného Slovenska niekedy aj daždom. V lete, keď more je v porovnaní s pevninou chladnejšie, mor-



Poveternostná situácia typická pre prílev morského polárneho vzduchu (mP) do našej oblasti.



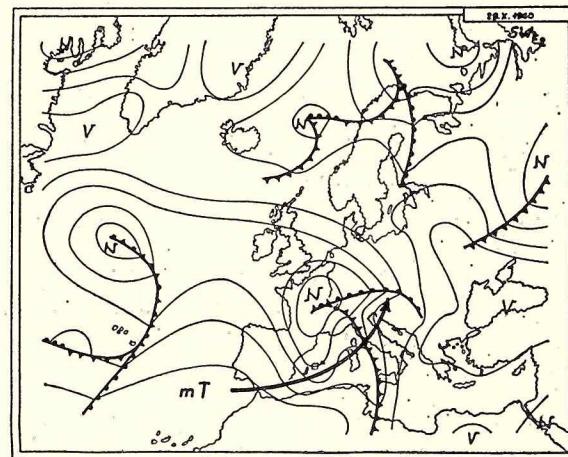
Poveternostná situácia, za ktorej sa najčastejšie udržuje v našej oblasti kontinentálny polárny vzduch (kP).

ský polárny vzduch prináša u nás ochladenie s búrkami a búrkovými lejakmi.

Kontinentálny polárny vzduch vzniká v strednom polroku nad celou pevninou západnej a strednej Európy, ako aj nad celým územím Sovietskeho zväzu. V lete vzniká nad severnou polovicou Európy. Vlastnosti tejto vzduchovej hmoty sa v jednotlivých ročných obdobiach značne menia. V zime je blízky k arktickému, v lete najmä v prízemných vrstvách zasa ku tropickému vzduchu. V zime sa kontinentálny polárny vzduch vyznačuje veľmi nízkymi teplotami najspodnejších vrstiev.

Hlavným ohniskom tropického vzduchu sú subtropické moria v okolí Azorských ostrovov alebo Stredozemné more. Zo spomenutých oblastí preniká k nám morský tropický vzduch, ktorý sa vyznačuje veľkou špecifickou vlhkosťou. Ak prenikne k nám v zime, prináša zvýšenie teploty aj na $+10^{\circ}\text{C}$ a viac. Na jar a na jeseň sa v ňom vytvárajú postupne hmly s mrholením.

Poslednou vzduchovou hmotou, ktorá sa k nám dostáva, je pevninský tropický vzduch. V zime prúdi do európskeho vnútrozemia až zo severnej Afriky, Arabského polostrova a Malej Ázie. V lete preniká aj z Balkánskeho polostrova a z južnej časti európskeho územia Sovietskeho zväzu, Kazachstanu a strednej Ázie. Jeho typickou charakteristikou sú vysoké teploty nielen v horných, ale aj v najspodnejších vrstvach atmosféry.



Poveternostná situácia typická pre prílev morského tropického vzduchu (mT) do našej oblasti.

Striedanie a transformácia

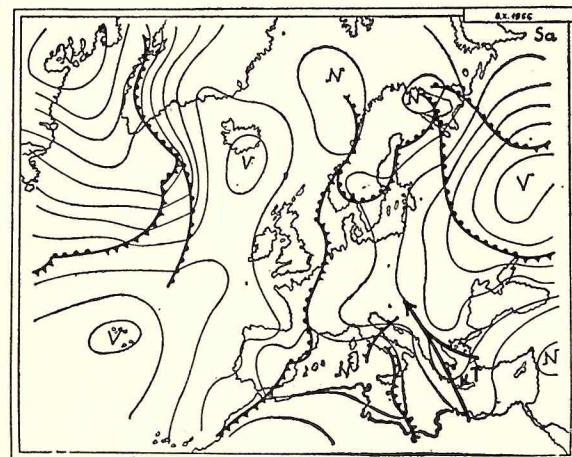
Striedanie vzduchových hmôt závisí od veľkostorovej cirkulácie atmosféry. Pretože najintenzívnejšia cirkulácia býva v našej oblasti najčastejšie na jar, v tomto ročnom období je v dlhodobom priemere aj najčastejšia výmena vzduchových hmôt. Opačný extrém sa vyskytuje na jeseň, keď najmä v jej prvej polovici za tzv. bábieho leta dochádza k zoslabeniu cirkulácie, teda aj k podstatnejšiemu zmenšeniu výmeny vzduchových hmôt.

Na územie našej republiky preniká najčastejšie morský polárny vzduch. V priebehu roka sa najčastejšie k nám dostáva obyčajne v lete, keď sa vytvára medzi Atlantickým oceánom a európskym vnútrozemím zosilnený cirkulačný typ. Je to náznak monzúnovej cirkulácie známej v širokej verejnosti ako medardovské počasie. Najmenej vpráv do morského polárneho vzduchu býva do našej oblasti zasa v zime.

Kontinentálny polárny vzduch nepreniká do našej oblasti už tak často. Ešte zriedkavejší výskyt mávajú u nás arktické vzduchové hmoty. Morský i pevninský arktický vzduch prenikajú do karpatoskej oblasti najčastejšie v zime a na jar. Najmenšie zastúpenie zo všetkých vzduchových hmôt máva u nás morský a pevninský tropický vzduch. Morský tropický vzduch sa k nám dostáva najčastejšie na jeseň, pevninský tropický vzduch zasa na jar.

Okrem výmeny uvedených hmôt dochádza v našej oblasti aj k ich nasledujúcej transformácii. Tropický vzduch sa mení na pevninský polárny vzduch, a to najmä v zimnom období, ďalej arktický vzduch (morský i pevninský) sa transformuje na kontinentálny polárny tiež prevažne v strednom polroku, a po celý rok sa mení morský polárny vzduch na pevninský polárny vzduch. Okrem toho v lete splýva pevninský polárny vzduch s tropickým vzduchom alebo sa transformuje polárny vzduch na tropickú vzduchovú hmotu. Pretože v európskom vnútrozemí sa často transformujú morské vzduchové hmoty na pevninské, u nás najväčšiu dĺžku trvania majú pevninské vzduchové hmoty a z nich predovšetkým kontinentálny polárny vzduch.

Vzduchové hmoty oddeľujú od seba poveternostné fronty, v oblasti ktorých sa vytvárajú rozsiahlejšie obláčne systémy a pásmá zrážok, presúvajúce sa z jednej oblasti do druhej v smere postupu frontu. Preto sa vzduchovým hmotám venuje v praktickej predpovednej meteorologickej službe veľká pozornosť, pričom ich vlastnosti, postupy z jednej oblasti do druhej a transformácia sa ustanovne sledujú na synoptických mapách a zohľadňujú sa pri zostavovaní predpovedí počasia.



Poveternostná situácia typická pre prílev pevninského tropického vzduchu (mT) do našej oblasti.

Na premenlivosti počasia v našich šírkach sa zúčastňuje viacero činiteľov, a to predovšetkým sama poloha a charakter cirkulácie ovzdušia. Veľkopriestorová cirkulácia atmosféry v miernych šírkach sa skladá zo stále vznikajúcich a vzájomne sa striedajúcich cyklonálnych a anticyklonálnych typov, ktoré spôsobujú nepravidelnú výmenu teplých a studených vzduchových hmôr v smere rovnobežkovom a poludníkovom, čo má za následok častú zmenu všetkých prvkov počasia.

Výkyvy počasia vždy zaujali pozornosť človeka. Voľakedy, keď ľudia ešte nepoznali zákony prírody, nevedeli ani s čím súvisí vznik počasia a jeho zmeny. V súčasnosti veľkopriestorové poveternostné deje sústavne sledujú meteorológovia na synoptických mapách a na ich základe vydávajú predpovede počasia. A v tom je podstatný rozdiel medzi minulosťou a súčasnosťou.

RADAROVÝ VÝZKUM SLUNCE

Dr. JOSEF OLMR

Když v roce 1942 objevil J. S. Hey rádiové záření Slunce a když po druhé světové válce byl tento objev rozvíjen, výzkum Slunce, prováděný dosud jen v optickém oboru, byl velmi podstatně rozšířen a doplněn. Stavěla se mohutnější a mohutnější radioastronomická zařízení, aby se získalo o Slunci — na různých vlnových délkách — co nejvíce informací. Po zjištění rádiového záření Slunce bylo zjištěno rádiové záření Měsíce a některých planet.

Brzy přišli radioastronomové na myšlenku, zda by blízká nebeská tělesa nemohla být zkoumána radary tak, že by se vysílačem o velkém výkonu vyslaly rádiové vlny, které by se po odrazu od povrchu pozorovaného nebeského tělesa vrátily zpět zachyceny touž anténou, kterou byly vyslány, a jejich analýza by dovolila usuzovat na poměry pozorovaného nebeského tělesa. Víme, že radarové ozvěny například od povrchu Venuše nám dnes dovolí „zmapovat“ povrch této planety. Použití této pozorovací metody narázelo v počátcích na značné obtíže.

K prvním pokusům použití radaru došlo v roce 1946. Tehdy se Withovi a Stodolovi ve Spojených státech a Bayovi v Maďarsku podařilo zachytit ozvěnu po odrazu vyslaných rádiových vln od povrchu Měsíce.

Myšlenka použít radaru k výzkumu Slunce a návrh zařízení k tomu účelu pochází od australského radioastronoma F. J. Ferrera: teoretické řešení popsal Kerr v článku „O možnosti získání radarových ozvěn od Slunce a planet“ uveřejněném v červnu 1952. K výzkumu Slunce Kerr doporučoval použít frekvenci kolem 30 MHz; při vyšších frekvencích dochází k absorpcii v koróně. Dnes, kdy existují vysílače s ohromnými výkony, by bylo možno použít i frekvencí mnohem vyšších.

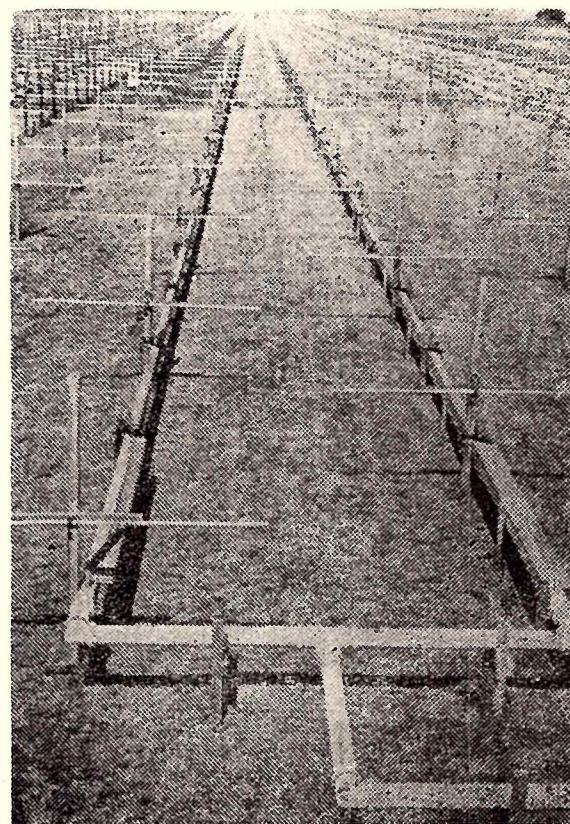
První pokusy radarových ozvěn od Slunce byly provedeny na Stanfordu (Kalifornie), a to 7., 10. a 12. dubna 1959 na frekvenci 25.6. MHz pomocí vysílače o výkonu 40 kW V. R. Eshlemanem, R. C. Barthlem a P. B. Gallagherem. K vysílání rádiových vln i k příjmu ozvěn byly použity čtyři rhombické antény s anténní řadou pokrývající obdélníkovou plochu 240×220 m. Pulsy byly vysílány v intervalech 15 minut s periodou 30 vteřin. Zisk antény byl 25 decibelů. Radarové ozvěny byly zaznamenány na magnetofonovou pásku, aby mohly být později analyzovány pomocí digitálního počítače.

Protože se ukázalo, že radarový výzkum má některé výhody ve srovnání s optickým pozorováním, je možno zkoumat makroskopické jevy v koróne kdykoliv, pokud je Slunce nad obzorem, a získat informace o jejich vzdálenosti a rychlosti. Bylo možno upřesnit model koróny a byla postavena zařízení k systematickému výzkumu koróny pomocí radarových ozvěn. Bylo postaveno zařízení v El Campo v Texasu, kde byl systematicky prováděn souvislý výzkum radarovou metodou, a to od dubna 1961 do roku 1970.

Použitá anténa v El Campo se skládá z 1016 dipólů, umístěných ve $\frac{1}{4}$ vlnové délky nad zemí. Frekvence je poněkud vyšší, než která byla použita ve Stanfordu. Byla zvolena frekvence 38,25 MHz (7,84 m). Výkon vysílače je 480—500 kW, zisk antény 36 decibelů. Vzhledem k tomu, že v El Campo je možno pozorovat jen podél meridiánu, prováděl se jeden pokus denně v době průchodu Slunce.

Studium Slunce radarovou technikou je nesnadné, zejména na vyšších frekvencích, neboť vysílaná energie rádiových vln je částečně absorbována ve sluneční atmosféře (u Slunce není pevného povrchu jako u planet). Vysílaný impuls musí být značně silný vzhledem k tomu, že vysílané vlny se rozobíhají v podobě kuželového svazku: průřez kužele roste se čtvercem vzdálenosti a vysílaná energie se tak zeslabuje. Síla ozvěny musí být větší než pozadí rádiové emise, které bývá velmi silné zejména při mimořádných jevech na Slunci, jako jsou erupce, eruptivní protuberance a filamenty.

Při analýze radarových ozvěn je třeba brát do úvahy, že v časovém intervalu vysílání rádiových vln a přijetí radarových ozvěn se pootočí Slunce a Země kolem své osy, že Země se pohybuje na své dráze kolem Slunce a že se mění — v závislosti na aktivitě Slunce — odražná plocha v koróně. Dochází k Dopplerovu posuvu a rozptylu. Dopplerův posuv vyplývající z pohybu Země na dráze

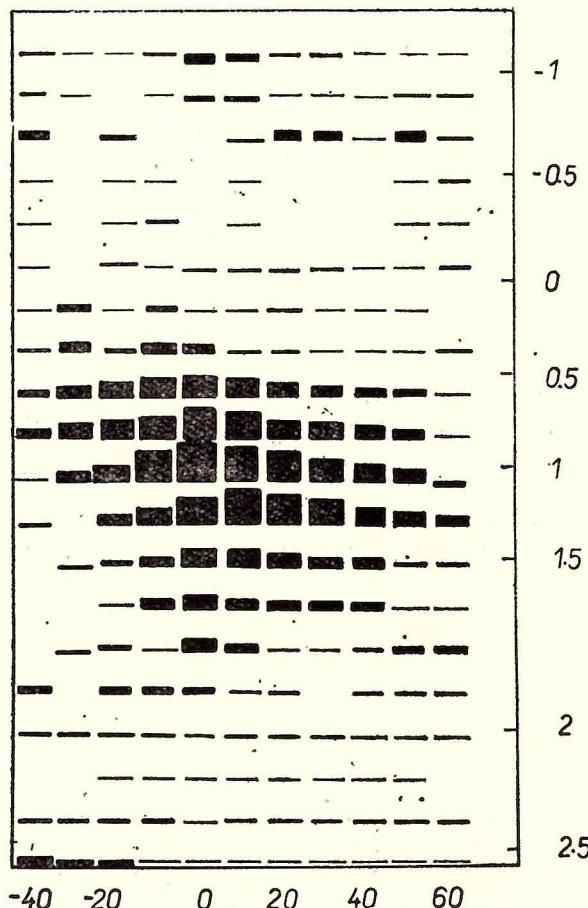


Sluneční radarová anténa v El Campo.

kolem Slunce se mění během roku na 30 MHz v rozmezí ± 100 Hz. Posuv v důsledku rotace Země kolem své osy bude záviset od zeměpisné šířky, v níž zařízení pracuje, od deklinace Slunce a místního hodinového úhlu. Je však vždy menší než 98 Hz na 30 MHz.

Dopplerův rozptyl závisí od rotace Slunce a jeho aktivity (rozdělení jasu na slunečním disku). Maximální Dopplerův posuv v závislosti na rotaci Slunce při frekvenci 30 MHz je 1.4 kHz. Dopplerův rozptyl závisí též od pohybu center v koróně a dosahuje při frekvenci 38 MHz 4 kHz. Jesse C. James, který se zabýval radarovým výzkumem Slunce v El Campo, rozdělil přijaté ozvěny do 3 hlavních skupin: 1. hlavní ozvěny, 2. zpožděné ozvěny a 3. ozvěny vysoké koróny. Hladina hlavní ozvěny se nachází asi 1.4 R_o od slunečního středu (R_o je poloměr fotosféry.). Na 38 MHz energie hlavní ozvěny je větší jak 90 % celkové ozvěnové energie.

Zpožděné ozvěny mají charakteristiky hlavní ozvěny, avšak ukazují zpoždění až 3 vteřin. Složky ozvěny, které ukazují menší vzdálenosti vzhledem k pozorovateli než hlavní ozvěna, se nazývají ozvěny vysoké koróny, k nimž dochází v důsledku nehomogenit v koróně ve výšce 1.5 R_o –3,0 R_o . Odrážovou plochu vytvořenou vyslanými rádirovými vlnami nazýváme radarovým průřezem Slunce. Velikost tohoto průřezu se mění s časem, tak jak se mění koróna a její elektronová teplota a hustota v závislosti na sluneční aktivitě. V době minima sluneční činnosti jsou ozvěny velmi slabé nebo vůbec žádné.



Rozdělení ozvěnové energie v měsíci září až listopadu 1965, zaznamenané v El Campo. Na vodorovné ose je Dopplerova frekvence v kHz a na svislé vzdálenost od slunečního povrchu.

Pro zdánlivý průměr průřezu Slunce byla nalezena hodnota $1,52 \times 10^{18} \text{ m}^2$ a kryje se přibližně s promítnutou plochou fotosféry. Průměr průřezu se mění i během pokusu, zejména dojde-li k mořádnému jevu na Slunci. Čím větší teplota koróny předpokládáme, tím větší je průřez. Čím větší je předpokládána hustota, tím je průřez menší v důsledku větší absorpcie. Zajímavé je srovnání radarového průřezu s vápníkovými poli, relativním číslem, geomagnetickými indexy a rádiovým tokem na 2800 MHz. Největší korelační koeficient se ukázal u vápníkových polí a činí 0.3. Předpokládá se, že radarové ozvěny se odrážejí od nehomogenních útvarů v koróně a mohou nám ukázat na turbulentní proudy – sluneční vítr, k němuž dochází v oblasti mezi 1.2 a 1.5 slunečního poloměru.

Zjištění slunečního větru z analýzy radarových ozvěn je největším úspěchem radarového výzkumu Slunce.

Napriek zdravému zmyslu?

RNDr. JÚLIUS SÝKORA, CSc.,
AÚ SAV Tatranská Lomnica

V minulom čísle sme hovorili o názornosti v jednoduchom a bezprostrednom význame tohto slova, „never očiam svojim“, či presnejšie „nedôveruj, ale preveruj, čo vidíš“. Týmto však problém názornosti vo vede vôbec nie je vyčerpaný. Má ešte druhú stránku. Je názornosť nevyhnutnou podmienkou správnosti toho-ktorého vedeckého záveru? Inými slovami: ak určitý stav vedy verne odráža reálny svet, znamená to, že si bezpodmenečne môžeme názorne predstaviť všetko, čo s ním súvisí, a to ešte tak, aby tieto predstavy neprotirečili nášmu zdravému zmyslu?

Predovšetkým — čo to je „zdravý zmysel“? Už sme hovorili, že reálny svet je vždy značne bohatší a mnohotvárnejší, ako naše vedecké predstavy o ňom. Nech by sme sa akokoľvek daleko dostali vo svojich bádaniach, v našich poznatkoch vždy budú určité medzery. Akékoľvek vedecké teórie majú určité hranice použiteľnosti. No kde sú tie-to hranice, nie je vopred zvyčajne známe. Je celkom prirodzené, že pokusy používať existujúce predstavy a teórie za hranicami ich použiteľnosti nevyhnutne vedú k nesprávnym výsledkom. Jednako do určitého času sa takéto výsledky pokladajú za istotu. Tak vznikajú omyly. A toto je „zdravý zmysel“ danej historickej epochy — „poznatky plus omyly pokladané za poznatky“. A akokoľvek je to paradoxné, omyly sú nielen nevyhnutné, ale aj potrebné. Poznatky, v ktorých sú zjavné medzery, možno fažko zužitkovaf, nedávajú komplexný obraz študovaných javov. Tieto medzery sa zapĺňajú do určitého času omylmi. Teda omyl je akýsi svojrázny „dočasný poznatok“, presnejšie „nevedomost prijímaná za poznatok“.

Z čoho sa napríklad skladal zdravý zmysel epochy, keď vznikol a vžil sa prvý model vesmíru — systém Aristotela — Ptolemaia? Čím disponovala vtedy veda? Pozorovaniemi nepohyblivých hviezd, dennej rotácie oblohy a ročných slučkovitých pohybov planét. To bola veda. No toto nestačilo na objasnenie príčin pozorovaného a zestrojenie logicky uzavretého modelu vesmíru.

To malo za následok, že zo Zeme viditeľný pohyb nebeských telies bol neoprávnene absolutizovaný a vydávaný za neotrasiteľnú istotu. Tak vznikol jeden z najväčších a najtrvalejších omylov

ludstva — predstava o centrálnej polohe Zeme vo Vesmíre.

No zato pomocou tohto omylu sa podarilo zo-strojiť usporiadany model sveta, nielen objasňujúci charakter pozorovaných presunov nebeských telies, ale dovoľujúci s presnosťou, plne dostačujúcou na ten čas, vypočítať budúcu polohu planét medzi hviezdami.

Ako už teraz vieme, systém Aristotela a Ptolemaia a pomer medzi poznáním a omylmi, ktorý oni vymedzili, bol iba jednou z etáp poznania prírody. Prechod k nasledujúcej etape vyžadoval nie len titanské úsilie zo strany popredných mozgov ľudstva, ale i prekonanie veľmi silného odporu. Nemáme na myсли v danom prípade odpor zo strany cirkvi, pre ktorú sa systém Aristotela a Ptolemaia stal jediným uznávaným obrazom sveta, ale odpor zo strany zdravého zmyslu epochy. Toho istého zdravého zmyslu, ktorý, pozdvihnuť omyly do oblasti poznatkov, nútí pokladať nové poznatky za omyly...

No koniec-koncov skutočné poznatky víťazia. Ako je známe, systém Aristotela a Ptolemaia vymenilo učenie Kopernika. S primárnym omylom — geocentrizmom — sa navždy skoncovalo. No i Kopernikov systém obsahoval celý rad omylov. Jeho autor predpokladal, že planéty rotujú okolo Slnka presne po kružničach a so stálymi uhlovými rýchlosťami. Kopernik tiež tvrdil, že vesmír je obklopený sférou nepohyblivých hviezd.

Nasledovným krokom v poznaní sveta sa javilo Keplerovo objavenie zákonov rotácie planét okolo Slnka. Kepler ukázal, že planéty sa v skutočnosti pohybujú po elipsách a s premennou rýchlosťou. No v hľadaní príčin tohto pohybu Kepler vychádzal z omylu rozšíreného v tom čase, že na zachovanie rovnomenného priamočiara pohybu treba trvalé pôsobenie sily. Preto hľadal v slnečnom systéme silu „postrkujúcu“ planéty a nedovolujúcu im zastaviť sa.

Zakrátko aj s týmto omylom sa skoncovalo: Galilei objavil princíp inercie a Newton základné zákony pohybu a zákon príťažlivosti. Tieto objavy nielen definitívne objasnili zákonitosti slnečnej sústavy, ale aj narušili predstavy o nepohyblivej sfére hviezd.

Klasická fyzika prišla k záveru, že vesmírne telesá existujú a pohybujú sa v nekonečnom a neohrianičenom priestranstve.

Napriek tomu, zákonite, Newtonova klasická fyzika priniesla so sebou nový veľký omyl: pevné presvedčenie o tom, že bez výnimky všetky javy prírody možno vysvetlovať mechanickými procesmi. Nehovoríme už o takých „čiastkových“ omyloch ako „absolútneho priestoru“, „absolútneho času“ a podobne.

Všetky otázky existencie sveta sa zdali z hľadiska klasickej fyziky úplne jasnymi a riešenými nenávratne a s konečnou platnosťou. No i tentoraz sa dosiahnutá jasnosť ukázala klamnou a istota oveľa zložitejšou, ako sa pokladalo za čias Newtona.

Einsteinom objavená teória relativity začiatkom tohto storočia vyvrátila už zaužívané newtonovské predstavy o priestore a geometrických vlastnostach vesmíru. Pritom jednou z najväčších zásluh bolo určenie hlbokej organickej súvislosti medzi vlastnostami hmoty a geometriou priestoru.

Nevyhnutnosť novej transformácie zdravého zmyslu bola výstižne vyjadrená vo veršovačke:

Bol tento svet hlbokou tmou zahalený.

Bude svetlo, a zjavil sa Newton.

No satan nie dlho pripravoval revanš:

Prišiel Einstein — a nastala tma ako prv.

Je zaujímavé, že prvé a druhé dvojveršie patria rôznym autorom a boli napísané v intervale asi 200 rokov.

Je jasné, že pravda bola len to, že klasických predstav o priestore sa treba zbaviť. No toto vôbec neznamená, že teória relativity vrátila vedu k newtonovským, aristotelovským časom. Nová fy-

zička sa ukázala nezvyčajne dôležitým krokom k ešte hlbšiemu chápaniu stavby sveta.

Tento proces zmeny zdravého zmyslu prebieha i dnes a bude ešte v budúcnosti. Pretože naše súčasné poznatky o vesmíre v nijakom prípade nie sú istotou a posledným štadiom.

Teda zdravý zmysel vo vede je jav relativny, dočasny, zodpovedajuci úrovni poznania v danej epoce. Preto vedci v ich boji za hlbšie poznanie sveta musia prekonávať nevyhnutné stretnutia so zaužívanými predstavami, zaužívaným zdravým zmyslom. Čo sa týka názornosti, tak čím ďalej sa rozvíja veda, osobitne fyzika a astronómia, tým viac sa zriekame všetkého, čo si možno názorne predstaví. Toto sa môže nepáčiť, dokonca dráždiť, no od toho sa nikam nedá ujsť.

Podivný je svet súčasnej fyziky. Je to nový svet, v ktorom si je veľmi mnoho fažko a najčastejšie nemožné názorne predstaví — svet nie len súčasnej fyziky, ale i astronómie. Veda už vstúpila na jeho zákrutovité a strme cesty. A hľadajúc nové prekvapujúce objavy, proti ktorým sa nezriedka búri náš zdravý zmysel, nikdy nesmieme zabúdať na to, že akýkoľvek zdravý zmysel nevyhnutne obsahuje v sebe i omyly.

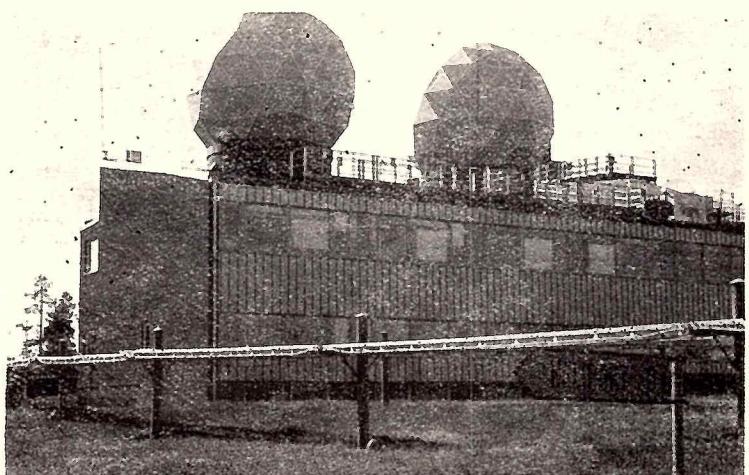
Severské raketové základny

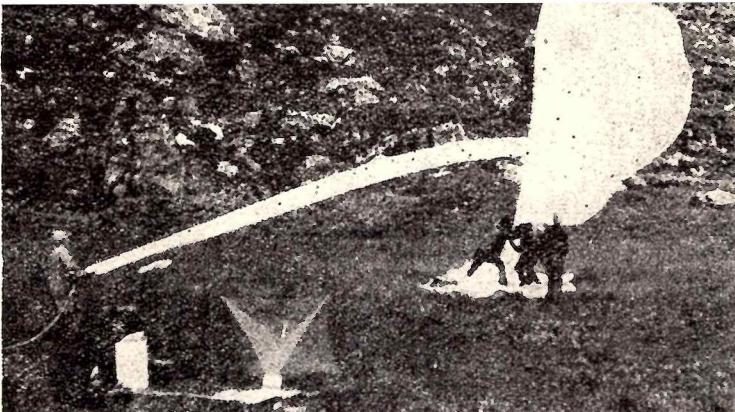
Výškové rakety jsou významnými pomocníkami vědců, kteří studují vysokou atmosféru, ionosféru a geofyziku blízkého okolí Země. Proti umělým družicím je cena experimentu na sondážní rakety mnohem nižší, a navíc v oblasti výšek mezi 40 až 150 kilometry není možno použít jiného prostředku pro přímá měření. Další význam sondážních raket spočívá v tom, že jejich vypouštění si mohou dovolit i malé státy. Při vhodné kombinaci experimentů na umělé družici a rakete lze získat velmi cenné informace. Na celém světě existuje nyní více než sto míst, odkud lze vypouštět výškové rakety. Často se používá v mobilních startovních zařízeních, takže úplný seznam malých kosmodromů by bylo dost obtížné sepsat.

Významné jsou odpalovací rampy malých raket v polárních končinách. Všechny jevy vnikající při interakci magnetosféry a záření Slunce jsou v polárních končinách velmi výrazné. V severní Evropě, kde je díky Golfskému proudu snažší přístup za polární kruh, vznikly dvě základny sondážních raket. ESRANGE u Kiruny a Andya Rakettskyteflet na Vestralech. ESRANGE leží asi 40 kilometrů od středu hornického města Kiruna. První raketa zde startovala v listopadu 1966. Až do roku 1972 sloužila základna zejména pro program raketových sond organizace ESRO. Při poslední reorganizaci vědeckého programu se z finančních důvodů zřeklo západoevropské kosmické sdružení raketového programu a základna připadla Švédsku. ESRO se nyní podílí jen třetinou provozních nákladů.

Operační středisko základny ESRANGE v Kiruně.

Foto: P. Koubský





Příprava výškového balonu ke startu na norské základně Andoya.

Foto: P. Koubský

Z Kiruny dosud startovalo více jak 160 raket, hlavním programem je výzkum polárních září, elektrického a magnetického pole. Několik hlavic neslo také fotografickou aparaturu pro ověření možnosti raketového sledování zemských zdrojů.

Základna má 6 ramp, radar a dvě stanice pro příjem telemetrii. Nejvýznamnějším zařízením je krytá odpalovací věž pro raketu britské výroby Skylark. Je to nejvýkonnější raketa, jakou lze z Kiruny vypustit. V základním provedení vynese 150 kilogramů do výšky 150 kilometrů, zlepšená verze vynese 300 kilogramů do 300 kilometrů. 87 procent všech startů bylo úspěšných. Kromě Skylarků se v Kiruně používá dalších šesti typů raket. Během letu je raketa velmi pečlivě sledována, aby se dalo přesně určit místo přistání hlavice s přístroji. Tato služba je významná hlavně při vědeckých kampaních, kdy se stejný přístroj používá dvakrát nebo třikrát v různých raketách.

V sousedním Norsku je raketová základna na ostrově Andya v blízkosti města Andenes. Základna vznikla už v roce 1962 pro norský národní kosmický program. Postupně získávala stále více mezinárodní charakter a po roce 1972 velmi úzce spolupracuje se švédskou Kirunou. Kontrolní středisko a odpalovací rampy leží na samém břehu moře. Vybavení je skromnější než ve Švédsku, což však nikterak neomezuje vědecký program základny. Při 130 startech se použilo více jak 20 různých typů raket. Hlavním programem jsou opět geofyzikální studie, avšak bylo zde i několik startů aparaturou pro výzkum ultrafialového záření Slunce.

Podobně jako v Kiruně, patří i na Andye vypouštění vědeckých balónů k významným akcím základny. Na těchto projektech se podílejí také sovětí vědci.

Obě základny, norská i švédská, významně přispívají k prohloubení mezinárodní spolupráce ve vědeckém úsilí. RAKETY VYPOMÍTENÉ Z NEHOSTINNÝCH POLÁRNÍCH KRAJŮ ZÍSKÁVAJÍ MĚŘENÍ, KTERÁ DOVOLUJÍ LÉPĚ POCHOPIT JEVY V ATMOSFÉŘE A MAGNETOSFÉŘE. Jak se stále více ukazuje, nejsou tyto vlivy omezeny jen na počasí nebo rádiové spojení, ale ovlivňují i samotného člověka.

PAVEL KOUBSKÝ

Počátky astronomie

Mezi laiky a odborníky, na stránkách více či méně odborných časopisů se v současné době mluví a píše o novinkách, objevech a stále dokonalejších technických zařízeních, jež mnohdy odborníka udívají a překvapí více než laika. Pod pojmem astronomie se dnes už skrývá vědní disciplína, která zasahuje do mnoha dalších oborů, jež také sama podstatně ovlivňuje, a kterou již dálno jeden člověk nemůže sám zvládnout. Moderní astronomické přístroje jsou konstrukčně a technicky tak

složité a komplikované a dosahují takových výsledků, o jakých se nám před několika desítkami let nesnilo ani v nejubijnějších snech.

Je však také třeba vědět, z jakých základů tato dnešní astronomie vzešla, co ji předcházelo a jaké byly podněty, které její vznik umožnily. Byly to v podstatě dva podněty, které do jisté míry spoluúspěšně na vývoj astronomie u všech civilizovaných národů, a dále tu byly další, méně významné vlivy, které měly jen místní uplatnění.

Od určitého stupně vývoje se u všech kultur projevovala potřeba měření času. Zpočátku bylo třeba alespoň zhruba určit dobu pro zahájení lovů, pro začátek zemědělských prací, pro předpovězení tahu zvířecích stád, pro změny táboraří apod. Protože u primitivních předhistorických lidí mohl za jednotku času sloužit jen nějaký nápadný, periodicky se opakující jev, upoutal brzy pozornost pohyb těles po obloze. Nejnápadnější objekty byly samozřejmě Slunce a Měsíc, a proto také většina kalendářů patří mezi tzv. kalendáře lunární nebo sluneční, případně v pozdější fázi vývoje vznikly jejich spojením kalendář lunosolární. Časové jednotky odvozené od pohybů jiných nebeských těles jsou výjimkami. Typickým příkladem využití astronomických znalostí k této účelům může být první heliaktický východ Síria s následujícím rozvodněním Nilu, čehož s úspěchem využívali staří Egyptané.

Druhý faktor, který vedl ke vzniku a rozvoji astronomie, představovaly náboženské představy prakticky všech starověkých národů. Různým způsobem zbožstili nebeská tělesa, především Slunce a Měsíc, a ta pak sledovali při jejich pohybu po obloze. Aby uctívání božstev splnilo svoji úlohu, tj. způsobilo získání jejich přízně, musila být tažto prvá astronomická pozorování prováděna co nejprsněji a určitá pozornost se věnovala i ostatním nebeským tělesům, především hvězdám, k nimž se napozorované polohy Slunce, Měsice nebo planet vztahovaly. Tento přístup k astronomii je typický u středoamerických indiánů, především Mayů, jimž vyvrcholila indiánská věda a kultura.

V některých případech vystupují ještě další přičiny, které vedly k zájmu lidí o astronomii. Za zmínu snad stojí orientace podle hvězd a Slunce, kdy tato tělesa byla jedinými orientačními body např. pro obyvatele žijící na roztroušených ostrovcech oceánu a moří, po nichž museli cestovat bez jakýchkoli navigačních pomůcek, jako např. v Polynésii. U takovýchto národů se vyvinula skutečně obdivuhodná schopnost přesné orientace podle hvězd na noční obloze, případně podle Slunce za dne.

Je však třeba mít na paměti, že uvedené vlivy téměř nikdy nepůsobily samostatně, izolovaně od ostatních. Právě naopak, obvykle spolupůsobily a navzájem se doplňovaly.

Hledání astronomických počátků v pravěku a starověku narází na značné obtíže. Ty kmeny a národy, které byly schopny zanechat nám o sobě zprávy o způsobu života, o duchovní kultuře, vědě a náboženství, byly již na tak vysokém stupni poznání, že u nich nelze mluvit o počátcích až už astronomie nebo jiné vědy. Vždy čerpaly svoje znalosti z mnohem starších pramenů, které často samy převzaly za své a předchůdci upadli v zapomenutí, takže nám se o nich nezachovala žádná zpráva. Současně je třeba mít také na paměti, že astronomie jako jedna z prvních věd v dějinách lidstva nevznikla jako samostatný, diferencovaný obor, ale vyvíjela se jako součást celého komplexu věd, v nichž však spolu s meteorologií hrála rozhodující úlohu.

Nejstarší astronomická památná je jeskynní kresba představující nebeská tělesa. Nachází se v severovýchodní Francii a její stáří se odhaduje na 15 tisíc let. Další památky, rovněž skalní a jeskynní kresby, pocházejí z Dagestanských hor v SSSR. Ve velkém komplexu kreseb je možno spolehlivě rozpoznat mnoho opakujících se obrazů

Slnce, Měsíce a hvězd. Z četnosti těchto maleb a rytin se dá soudit, že hrály důležitou roli v životě svých tvůrců, mezolitických a neolitických lovců a pastevců.

Je jisté, že již v této době sloužila znalost astronomie jen úzké třídě kouzelníků, předchůdců kněží, kteří si díky svým větším teoretickým znalostem udržovali výsadní postavení ve společnosti.

Ze známých starověkých kultur snad vůbec největších úspěchů dosáhli v astronomii již zmínění Mayové. Výsledky jejich dlouhodobých pozorování jsou přímo fantastické a kdyby měli stejně technické možnosti jako my, zcela určitě bychom se od nich ještě dnes mnohemu přiúčili. Mayové např. znali synodický oběh Venuše s chybou desítek minut, synodický měsíc určili s přesností desítek vteřin, délku roku znali s chybou řádově vteřin. Dovedli rovněž určovat okamžiky zatmění Slnce a Měsíce aj. Pro svá pozorování si stavěli skutečné observatoře umístěné na vrcholích pyramid a stranově orientované tak, aby pozorovatelni — okny — bylo možno sledovat východy a západu důležitých objektů ve významné dny, např. u Slnce v době slunovratu apod. Všechny úspěchy Mayové v oblasti astronomie a matematiky není možno ani velmi stručně shrnout do několika odstavců. Pro nás je však důležité, že všechna námaha a úsilí, které na tuto činnost vynaložili, neměly pro praktickou potřebu ani nejménši význam, ale byly motivovány pouze náboženskými důvody. V životě Mayové hrál dříležitou úlohu zbožštěný čas, představovaný bohy jednotlivých časových úseků, které byly nejčastěji odvozovány právě z pohybů nebeských těles.

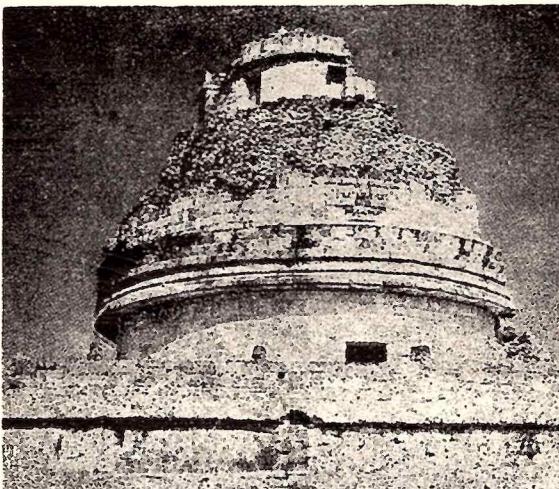
V historii lidstva však můžeme, třebaže jen výjimečně, nalézt i národy, u nichž náboženské představy nebyly hlavním činitelem ovlivňujícím rozvoj astronomie. Typickým příkladem mohou být Čukčové nebo již zmínění Polynésané, kteří se dokázeli orientovat podle hvězdnej oblohy mnohem lépe, než by dokázal cestovatel vyzbrojený moderními navigačními pomůckami.

O astronomii našich předků, starých Slovanů, toho víme poměrně málo. Podobně jako ostatní Indoevropské uctíváli Slnce a arabští cestovatelé, jako např. historik Al-Mašídí, Abúl Hasan nebo Ibrahím ben Vasífa je nazývají „ctitelé“ nebo „uctíváči Slnce“. Jako pozůstatek tohoto kultu nám zůstalo zapalování svatojánských ohňů, které byly dříve velkými slavnostmi na oslavu slunovratu.

V pozdější době, po nástupu křesťanství, se u nás prosadilo témač bez zbytku pojed astronomie, které vycházelo z ortodoxního výkladu bible, částečně snad ovlivněného Platonovou a Aristotelovou filosofií. Nový, moderní přístup k astronomii přichází do Evropy až v 1. polovině 16. století, musí ovšem ještě 300 let bojovat s církevními dogmaty o konečné vítězství.

Vojtěch NEČAS

Caracol (Mušle), astronomická observatoř starých Mayů vybudovaná na starší stavbě, která původně sloužila jako svatyně toltecůho boha Quetzalcoatl-a, Opeřeného hada. Cichen Itzá, Yucatán, Mexico.



Nové poznatky o medziplanetárnej plazme

ING. Š. PINTÉR, CSc.

Úvod

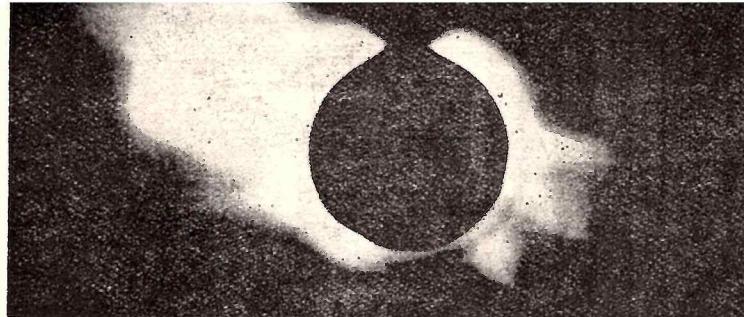
Cieľom tohto článku je dať krátkej prehľad o medziplanetárnej plazme a jej interakciu so zemskej atmosférou. Chcel by som sa obmedziť na nové, najmä experimentálne poznatky, ktoré nám umožňujú získať kozmické sondy a umelé družice Zeme.

Slnečný vietor hrá styčnú úlohu v štádiu vzťahu Slnko—Zem. Slnečný vietor je vytvorený kontinuálnou expanziou slnečnej koróny a je modulovaný zmenami v jeho prameni na Slnku. Tečúci slnečný vietor naráža na zemske magnetické pole, porušuje toto pole a je bezprostredne zodpovedný za celý rad geomagnetických a atmosférických úkazov. Presný mechanizmus interakcie slnečného vetra s magnetosférou je nejasný a je predmetom intenzívnych výskumov. Celý rad parametrov slnečného vetra je však známy a dáva pozitívnu koreláciu s magnetosfériskými poruchami, zahrňujúcimi napr. korelácie rýchlosť slnečného vetra s indexami geomagnetických porúch. Napriek tomu v súčasnosti ešte nie je jasné, ktoré z týchto korelácií sú významné z hľadiska interakcie slnečného vetra s magnetosférou.

V súčasnosti je veľká snaha vypracovať metódy na predpoved rozličných úkazov v zemskej magnetosfére. Takéto predpovede budú možné v prevažnej miere len vtedy, keď budeme vedieť predpovedať slnečné úkazy a aj hodnoty parametrov slnečného vetra v blízkosti Zeme. Hodinové, denné, mesačné a ročné variácie slnečného vetra sú merané družicovými prístrojmi už počas jedného cyklu slnečnej aktivity, t. j. od roku 1962 až dodnes, ale slnečný pôvod väčšiny týchto variácií zostáva ešte nevyяснlený. My zatiaľ nevieme predpovedať rýchlosť slnečného vetra u Zeme z pozorovaní slnečnej fotosféry, chromosféry alebo koróny. Vyhotovenie modelu, ktorý by bol použiteľný na predpoved všetkých parametrov slnečného vetra v oblasti Zeme z pozorovaní Slnka, je veľkým cieľom výskumov vzťahov Slnko—Zem, lebo súčasne by umožňoval prognózu celého radu zemskej magnetosféry.

Charakteristické parametre slnečného vetra

Historická idea o spojitej prúdení riedkoho plynu zo Slnka, pochádzajúca z Biermanových štúdií chvosta komét, dala podnet na ďalšie štúdium slnečného vetra. Parker (1958) vyvinul svoj hydrodynamický model slnečnej koróny, ktorý môže byť charakterizovaný spojitosťou expanziou, ktorej rýchlosť sa stáva na niekoľkých slnečných rádiach superpersonická. Je dobre známe, že súčasné plazmové pozorovania v medziplanetárnom priestore dávajú veľkú podporu Parkerovej teórii. Priemerné hodnoty parametrov slnečného vetra pre pokojné obdobie, odvodene z veľkého počtu meraní v uplynulom desaťročí, sú sumarizované v tabuľke 1. Treba poznamenať, že hodnoty v tabuľke 1 reprezentujú priemerné hodnoty a že priame merania, resp. záznamy týchto meraní predstavujú veľkú variabilitu viditeľnú na obrázku 1. Na tomto obrázku možno vidieť celý rad vlastností slnečného vetra meraných družicou Vela 4B. Vidieť, že elektrónová teplota je 3-krát až 4-krát vyššia ako protónová teplota v čase pozorovania. Elektrónová teplota sa mení v malom rozmedzí od 10^5 do $1,5 \times 10^5$ K, napriek tomu protónová teplota ukazuje veľkú fluktuačiu v rozmedzí od 3×10^4 do 10^5 K.



Snímka koronálnej „bublinky“, ktorá bola pozorovaná v bielom svetle 10. júna 1973 pomocou koronografu na Skylabe.

Zloženie slnečného vetra

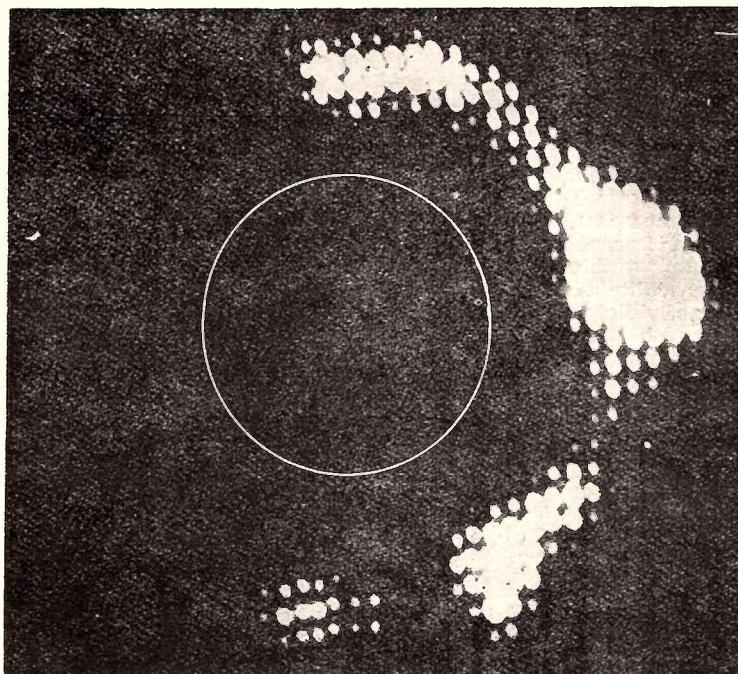
Merania zloženia iónov v slnečnom vetro a jeho časových variácií blízko Zeme je dôležité z niekoľkých hľadísk:

Dávajú informácie o dynamike slnečného vetra hlboko v koróne v oblasti prameňa, o mechanizme iónov v slnečnej koróne a môžu prispieť ku kompletnejšiemu pochopeniu ako expanduje slnečná hmota do medziplanetárneho priestoru.

Z meraní počas celého radu rokov bolo určené, že pomer hélia k vodíku v slnečnom vetro je priemerne 0,045; najnižšia hodnota je 0,0025 a najvyššia hodnota, ktorá bola pozorovaná, je 0,25. Na obrázku 2 je typická energia pre náboj [E/O] spektrum plazmy slnečného vetra merané na Vela 3, publikované Bameom a kol. (1968). Spektrum vidno súčasne na dvoch hladinách citlivosti. Odhliadnúc od protónového vrcholu na 0,8 keV, najnápadnejší vrchol reprezentuje hélium ${}^4\text{He}^{++}$ na 1,6 keV.

Casové variácie pomeru He/H v slnečnom vetro a jeho korelácia s počtom slnečných škvŕní vidieť na obrázku 3. Jednotlivé body korešpondujú s priemernými hodnotami za jednu slnečnú rotáciu v perióde od júla 1965 do júla 1967. Vyrovnávajúca priamka má podobnú stúpajúcu tendenciu ako priamka reprezentujúca počet slnečných škvŕní (Robbins a kol., 1970). Robbins a kol. (1970) študovali variácie 10-dňových priemerov pomeru He/H, ktoré ukázali väčšiu fluktuáciu ako 27-dňové priemery. Zistili, že význačnú koreláciu medzi výskytom kombinovaných slnečných rádiových vzplanutí typu II/IV a vrcholmi v priebehu krvky pomeru He/H. Je známe, že takéto vzplanutia typu II a IV sú v tesnej spojitosti s mohutnými protónovými slnečnými erupciami, ktoré produkujú energetické čästice a medziplanetárne nárazové vlny. Veľmi vysoký pomer He/H je meraný po medziplanetárnych nárazových vlnach.

Rádiové vzplanutie typu II charakterizujúce sférickú koronálnu nárazovú vlnu pozorované 30. marca 1969 pomocou rádioheliografa na observatóriu v Culgoora, Austrália.



Prúdy slnečného vetra a sektorová štruktúra medziplanetárneho magnetického poľa

V dôsledku celkovej supersonickej koronálnej expanzie vyúsťujúcej zo slnečného vetra sú magnetické siločiary vytahované od slnečného povrchu do medziplanetárneho priestoru. V dôsledku toho, že pomer medzi kinetickým tlakom plazmy a magnetickým tlakom sa pomaly zvyšuje do určitej vzdialenosťi, kde je potom magnetická morfológia komplexne určená radiálne prúdiacim slnečným vetrom. V dôsledku slnečnej rotácie sa magnetické siločiary stáčajú, takže ich tvar v priestore za pokojného Slnka tvorí známu Archimedovu špirálu. Takýto model slnečného vetra vyuvinutý Parkerom nedávno potvrdili Fainbergom a kol. (1972) pozorovaniemi družíc.

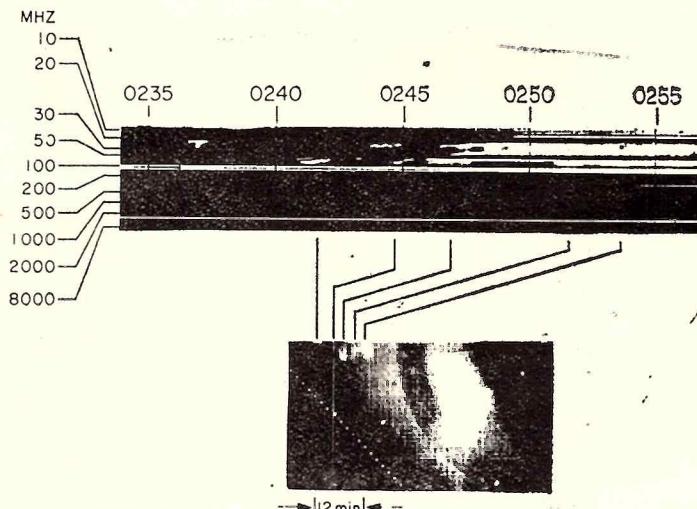
Družicové pozorovania driftujúcich slnečných rádiových zdrojov umožňujú sledovať šírenie energetických čästíc v medziplanetárnom priestore. Umožňuje to získať údaje aj o rýchlosťi slnečného vetra a o konfigurácii medziplanetárneho magnetického poľa do vzdialenosťi jednej astronomickej jednotky.

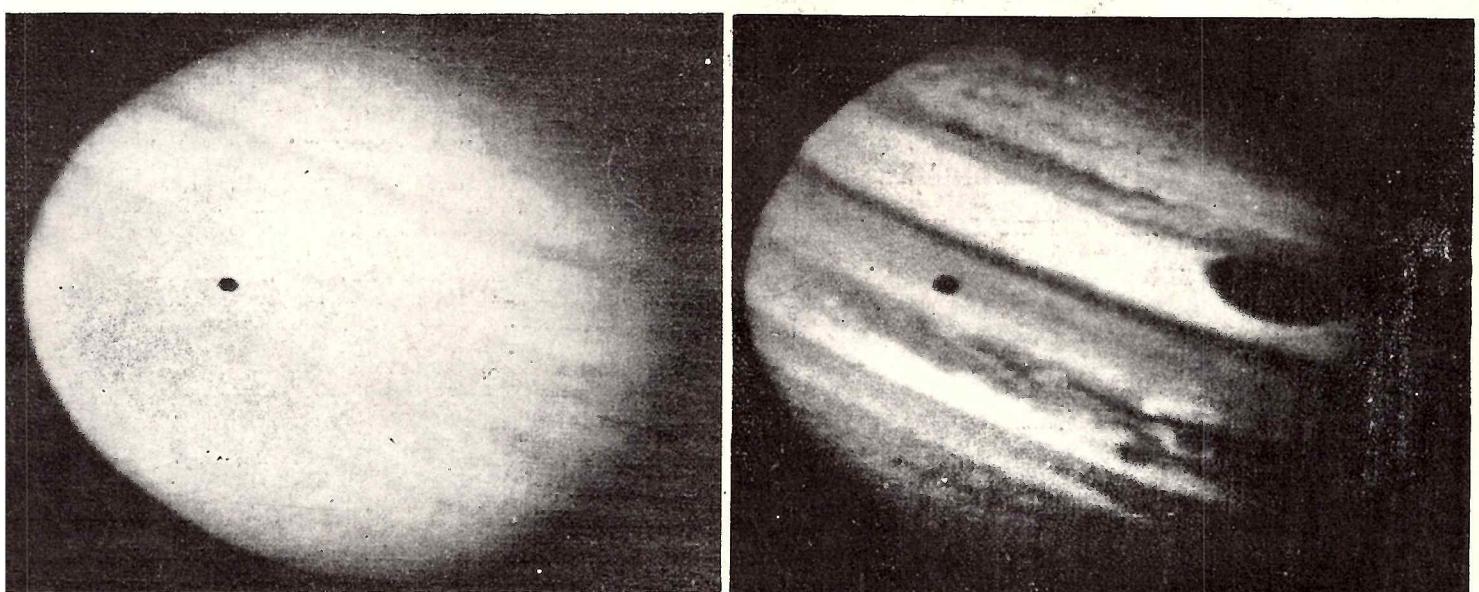
Fainberg a kol. (1972) vo svojej práci prví dokumentovali pomocou „rádiového obrazu“ existenciu špirálovej štruktúry medziplanetárneho magnetického poľa. Technika týchto pozorovaní je takáto: Vzhľadom na to, že hustota prúdov supermálych slnečných elektrónov je malá v porovnaní so slnečným vetrom a aj gyrorádius elektrónov je relatívne malý, elektróny sú vedené pozdĺž magnetických siločiar. Keďže supermálne elektróny generujú rádiovú emisiu, ich pohyb v medziplanetárnom priestore môže byť sledovaný. Keď supermálne elektróny prechádzajú slnečným vetrom, toto prostredie je excitované. Sú pritom generované Čerenkove plazmové vlny na frekvenci, ktorá zodpovedá miestnej hustote plazmy, t. j. hustote slnečného vetra. Časť tejto energie je vyžarovaná v podobe rádiových vln a dá sa sledovať do určitej vzdialenosťi ako rádiový záblesk typu III. Na určenie dráhy čästíc (rádiového zdroja) treba mať predstavu o rozložení elektrónovej hustoty so vzdialenosťou Slnka. Obrázok 4 ukazuje záznam medziplanetárnej rádiovnej emisie meranej na frekvenciach od 67 kHz do 737 kHz 19. júna 1971. Na tomto obrázku jasne vidieť časť špirály medziplanetárneho magnetického poľa do jednej astronomickej jednotky. Vo vzdialnosti $1,22 \times 10^8$ km od Slnka rýchlosť slnečného vetra odvodená z tejto špirály je 310 km/sek., pričom v uvedený čas rýchlosť slnečného vetra, pozorovaná na družici Vela 5, bola 330 km/sek., čiže tu vidieť dobrú zhodu.

Nedávno boli optickým spôsobom vykonané aj prvé dôkazy existencie ohybu plazmových prúdov v blízkosti Slnka do $60 R_\odot$. Tieto pozorovania uskutočnil astronaut A. Worden z veliteľského lunárneho modulu Apolla 15, 31. júla 1971. (Wilson a MacQueen, 1974). Uvedené merania ohybu prúdov slnečnej plazmy tiež potvrdzujú špirálový model medziplanetárneho magnetického poľa.

Wilcox a Ness (1965) pozorovali v čase minima slnečného cyklu, že jeden pozorovací bod nazna-

Vzťah rádiového vzplanutia typu II ku koronálnym plazmovým oblakom, vyvolávajúcim medziplanetárne nárazové vlny.





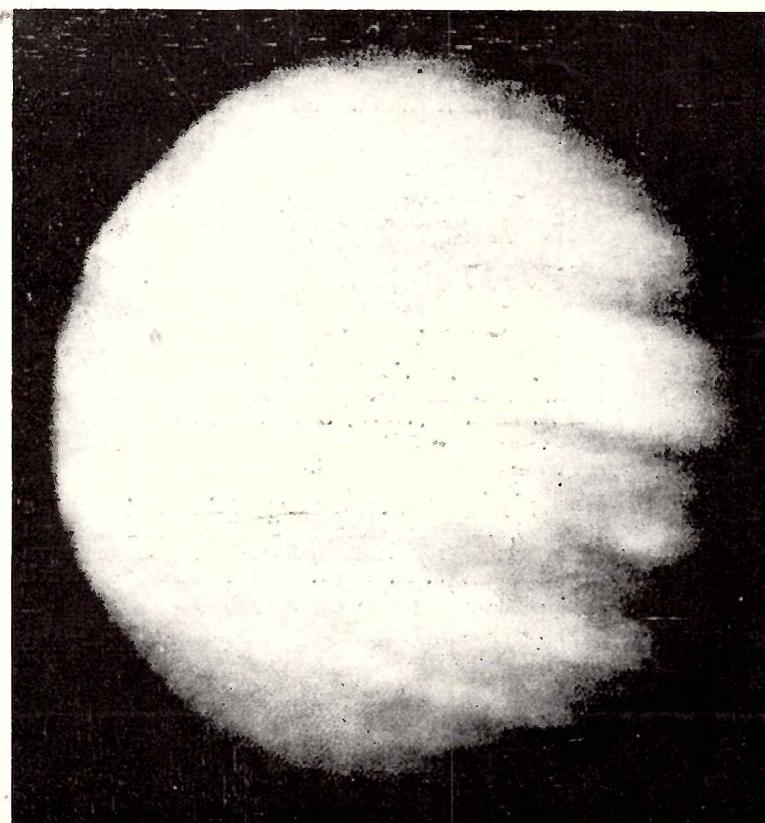
Tri veľmi kvalitné zábery Jupitera, ktoré prijalo stredisko NASA v Mountain View v Kalifornii.
Na horných dvoch záberoch je zreteľne vidieť tieň mesiaca Io na povrchu Jupitera.

Foto: ČTK

menáva charakteristiku polarity medziplanetárneho magnetického poľa. Obrázok 5 ukazuje jednotlivé polarity, ktoré sú označené znamienkami plus a minus, merané pomocou družice IMP-1.

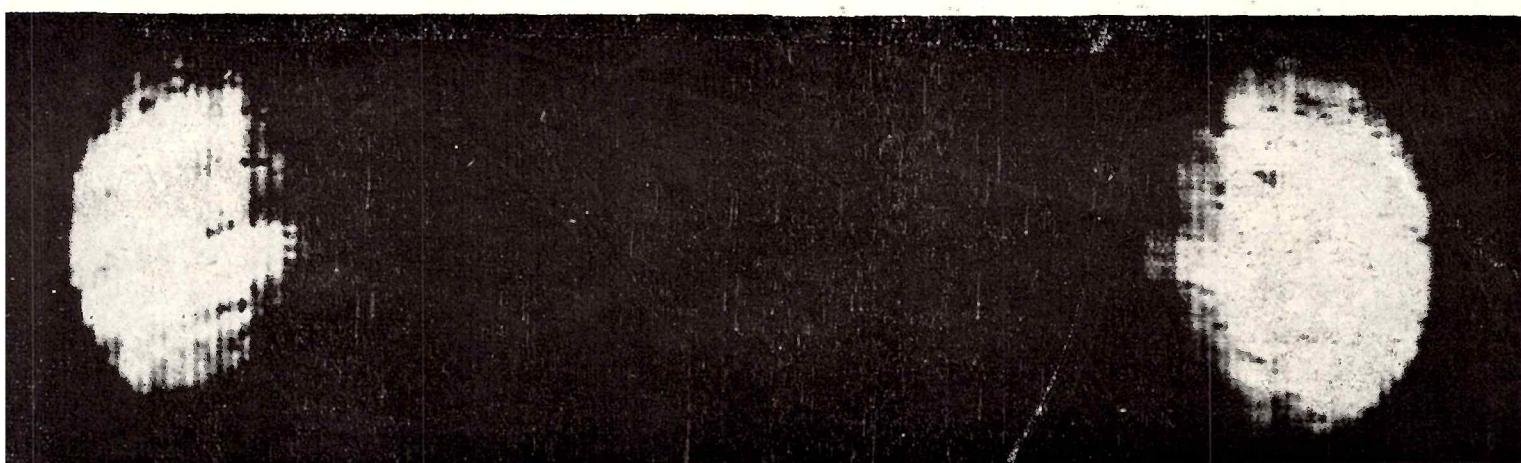
Sektorová štruktúra medziplanetárneho magnetického poľa bola stotožnená so zmenami charakteristik slnečného vetra. Napríklad Wolfe (1972) uvádza, že začiatok hranice sektora medziplanetárneho magnetického poľa je v spojitosti so začiatkom vysokorýchlosných prúdov slnečného vetra. Za účelom hľadania slnečných prameňov sektorov skúmali Sakurai a Stone (1971) rádiové šumové búrkové oblasti pozorované na 169 MHz pomocou interferometra a ich vzájomný vzťah k sektorovej štruktúre medziplanetárneho magnetického poľa. Tieto výskumy vykonali pre rotáciu od 1842 do 1847 a zistili, že počet oblastí rádiovej šumovej búrky typu I je rovnaký ako počet hraníc sektora. Obrázok 5 predstavuje schematický diagram hraníc, sektorov extrapolovaných z pozorovaní slnečného vetra na Vela 3 a ich vzťah k pozorovaným aktívnym oblastiam typu I.

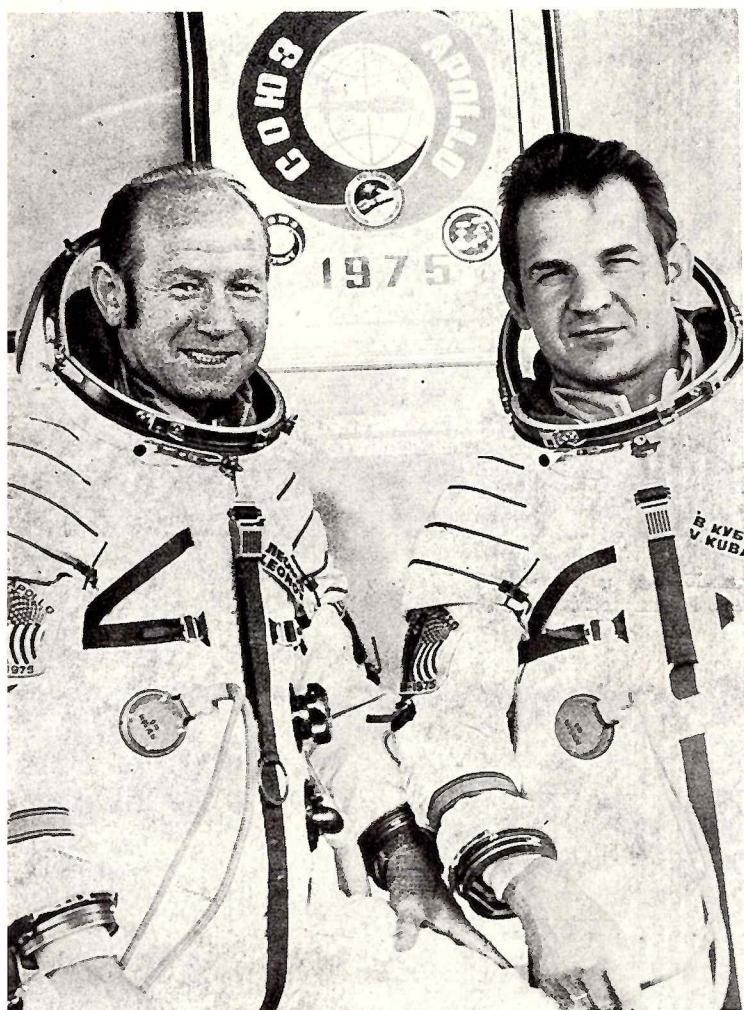
Pintér uvádza a demonštruje na početných príkladoch (pozri obrázok 6), že existuje tesná súvislosť medzi výskytom rádiových oblastí typu I a výskytom vysokorýchlosných prúdov v slnečnom vetre pozorovaných na jednej astronomickej jednotke a že začiatok týchto prúdov slnečného vetra sa vyskytuje skoro súčasne s výskytom rádiových oblastí typu I. Na základe týchto poznatkov môžeme súdiť, že rádiové oblasti šumových búrok dávajú vedomosti o tých slnečných aktívnych centrach, ktoré majú dôležitú úlohu vo vysvetľovaní problémov týkajúcich sa vytvárania sektorovej štruktúry medziplanetárneho magnetického poľa a generovania vysokorýchlosných prúdov v slnečnom vetre.



Snímka Jupitera z 29. novembra 1973, ktorú urobila kozmická sonda Pioneer 10.

Foto: ČTK





Prvá posádka sovietskej lode Sojuz pre sovietsko-americký vesmírny experiment Sojuz—Apollo Alejex A. Leonov (vľavo) a Valerij N. Kubasov.

★ ★ ★

Veliteľ podplukovník Alexej Gubarev (zľava) a palubný inžinier Georgij Grečko. Pred štartom kozmonauti trénovali v Stredisku pre prípravu kozmonautov J. A. Gagarina. Na snímke v modeli Saljutu 4.



Telefoto: ČTK—TASS



Sovietski kozmonauti Pjotr Klimuk (v strede) a Vitalij Sevasjanov (vpravo) poskytujú rozhovor po pristatí Sojuzu 18 na Zem.

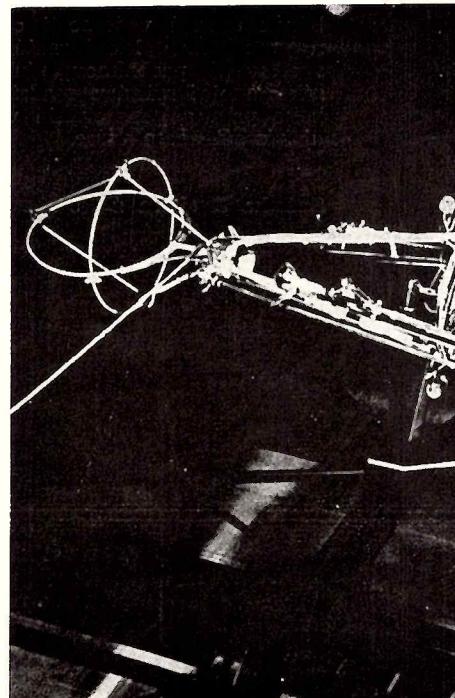
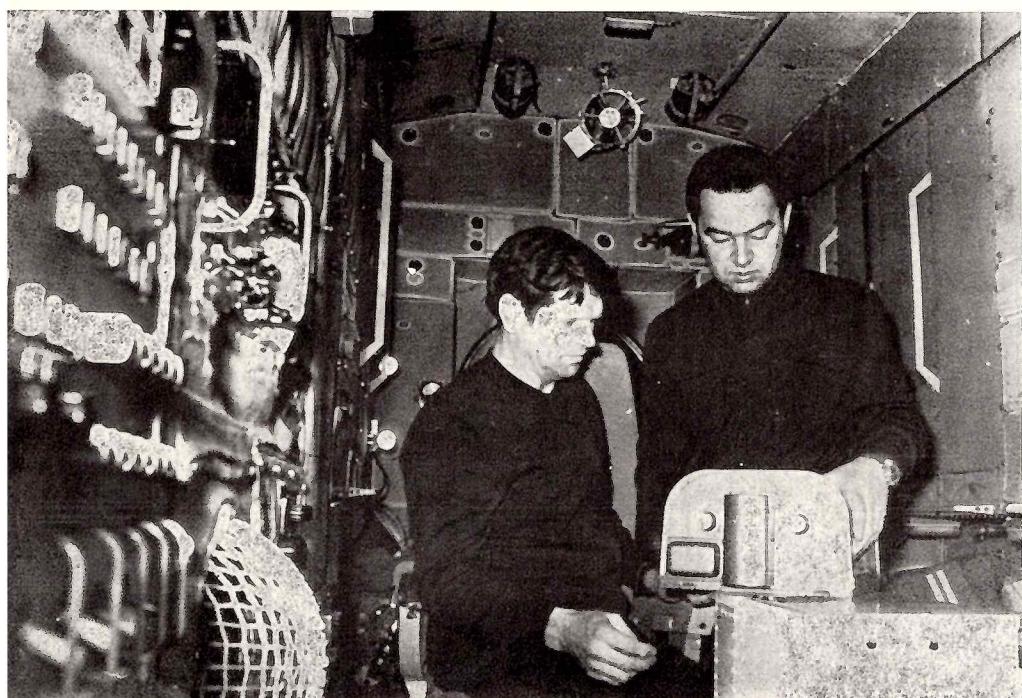
Telefoto: ČTK—TASS

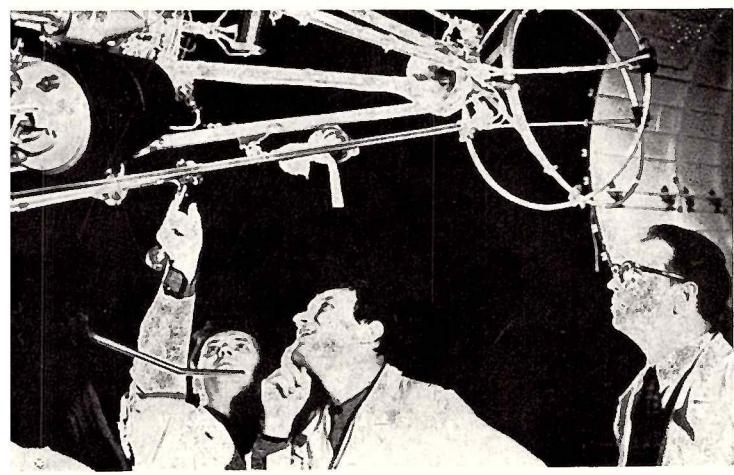


A. Filipčenko a N. Rukavišnikov (vľavo) pri tréningu v stredisku pre prípravu kozmonautov J. Gagarina.

Telefoto: ČTK—TASS

★ ★ ★





Interkozmos 14. Československí odborníci kontrolujú uloženie prístrojov v družici.

Telefoto: ČTK—TASS



Portréty posádky Sojuzu 17. Vľavo veliteľ Alexej Gubarev, vpravo palubný inžinier Georgij Grečko.

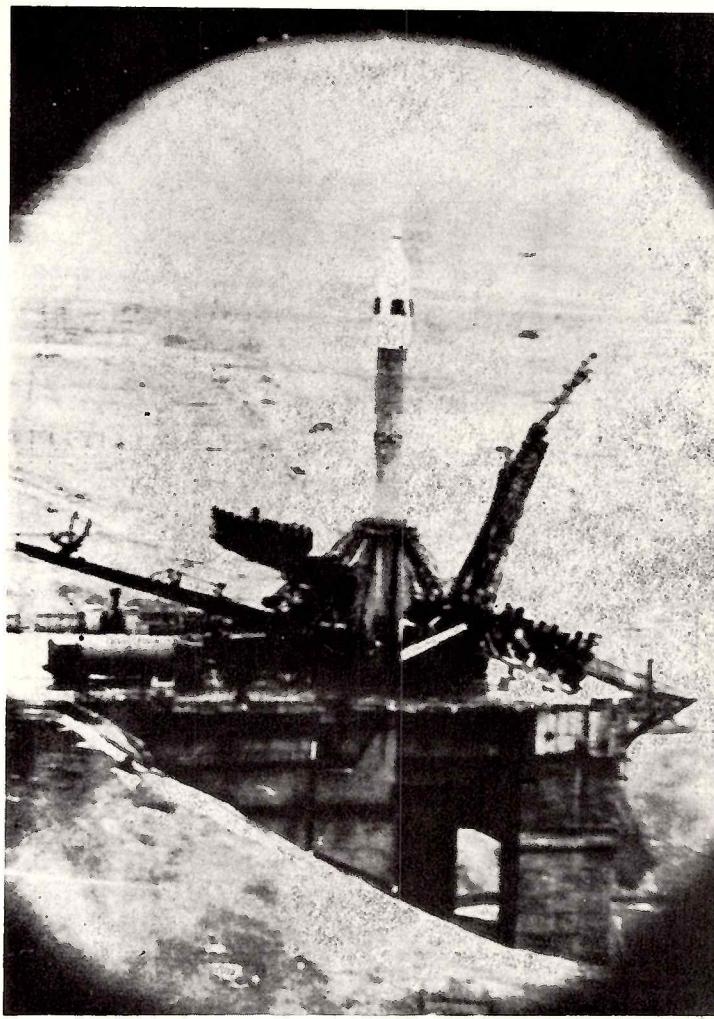
Telefoto: ČTK—TASS

★ ★ ★

Družica INTERKOZMOS 14 pred spojením s nosnou raketou.



Telefoto: ČTK—TASS



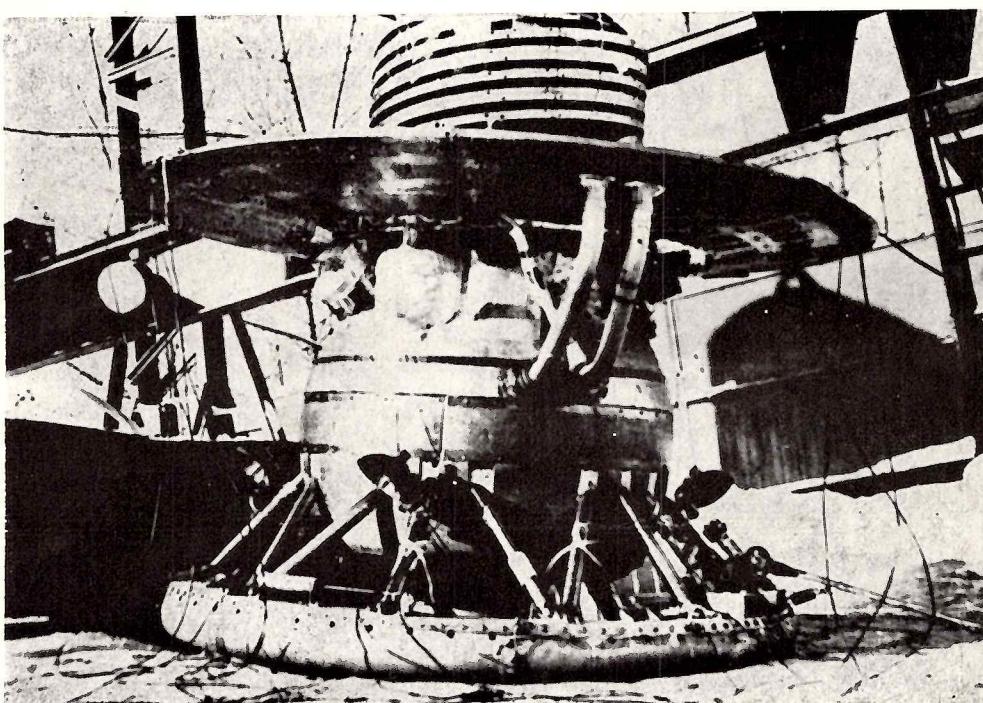
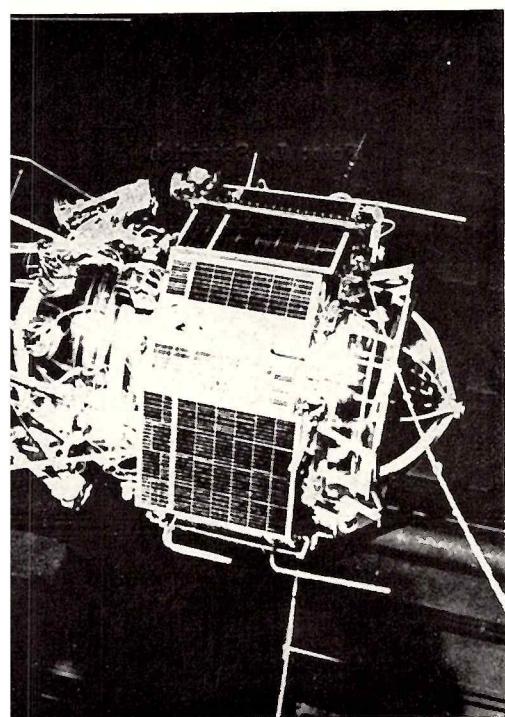
Celkový pohľad na Sojuz 17 pri štarte.

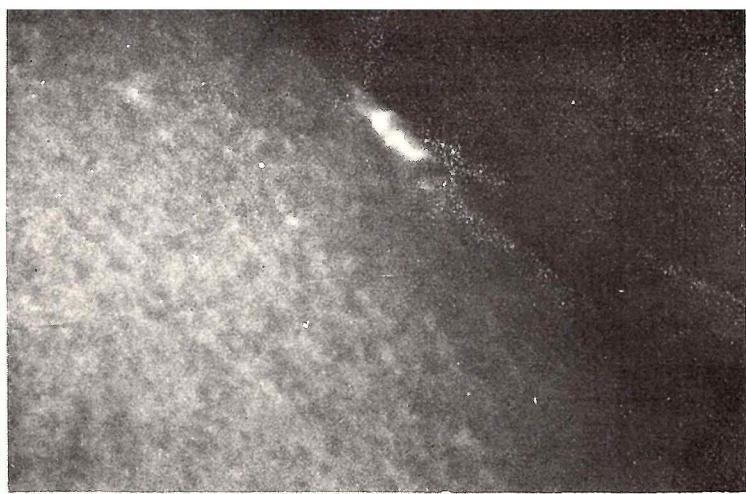
Telefoto: ČTK—TASS

★ ★ ★

Pristávací modul totožný s tými, ktorými sú vybavené kozmické automatické stanice „Venera 9“ a „Venera 10“.

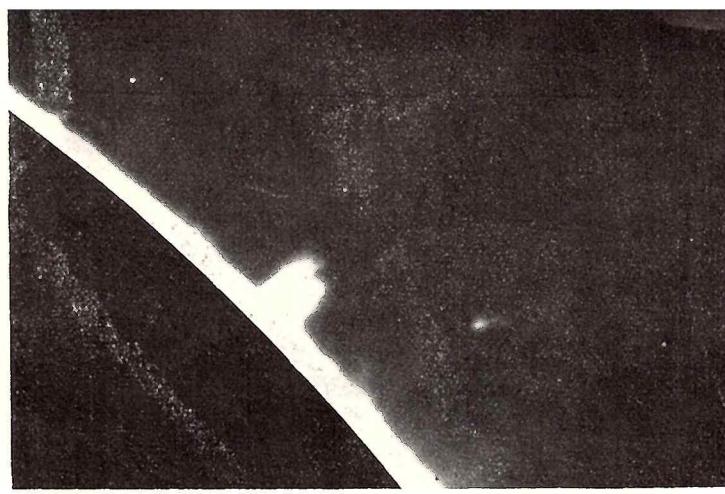
Telefoto: ČTK—TASS





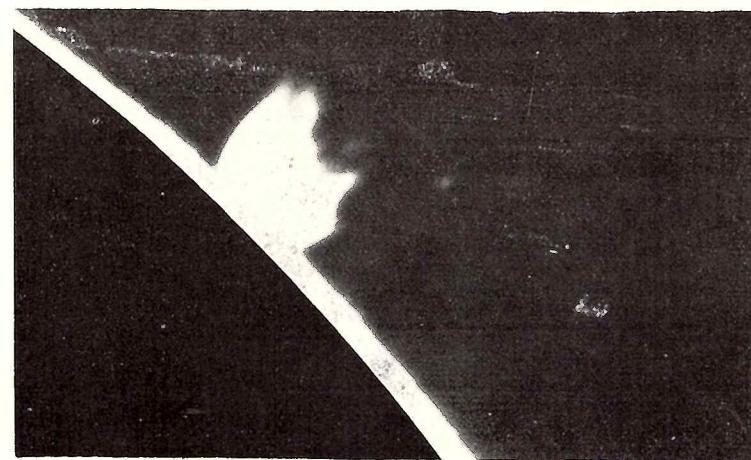
07^h32^m52^s SEČ

Foto: P. Bendík



07^h03^m09^s SEČ

Foto: P. Bendík



07^h10^m35^s SEČ

Foto: P. Bendík

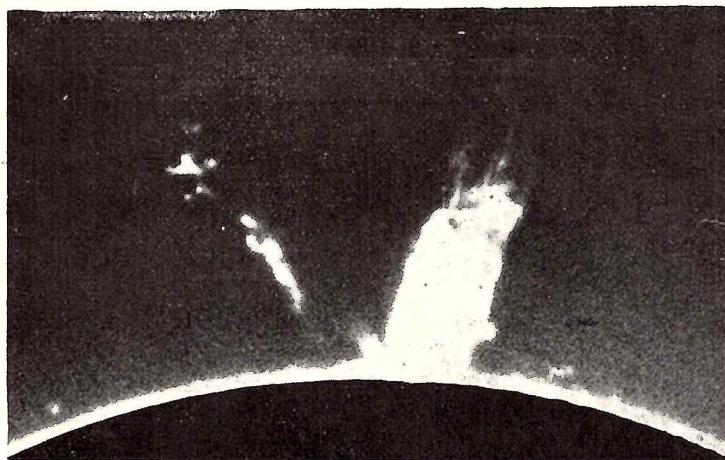
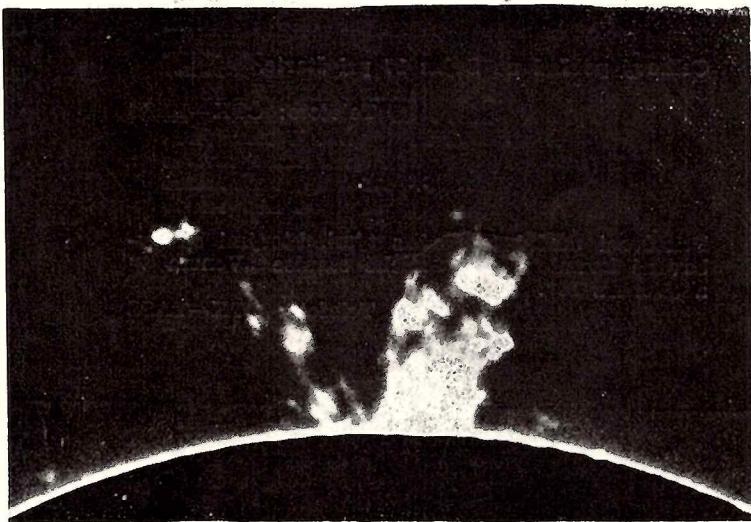


Foto: L. Scheirich



07^h39^m35^s SEČ

Foto: L. Scheirich

★ * ★

07^h49^m05^s SEČ

Foto: L. Scheirich

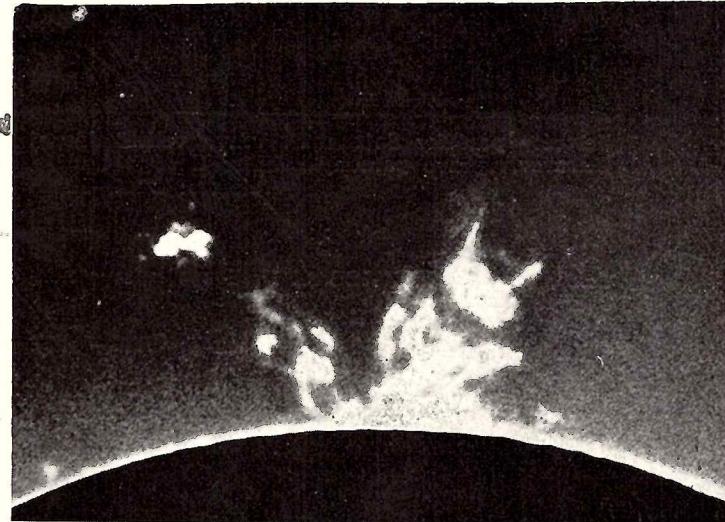
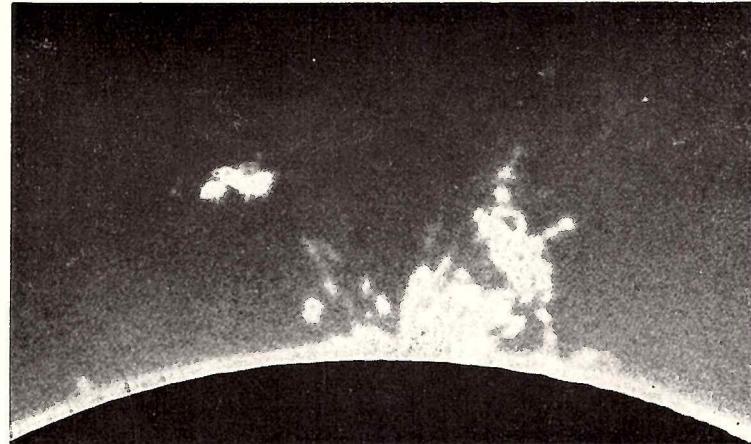


Foto: L. Scheirich

07^h44^m20^s SEČ

07^h52^m13^s SEČ

Foto: L. Scheirich



Záhada zahaľuje najväčšiu planétu — Jupiter

V súčasnosti niektorí vedci predpokladajú, že podmienky na veľkej planéte môžu byť celkom prijateľné, aj keď vyzerajú dosť nehostinné. Dve americké sondy Pioneer 10 a 11 už poslali na Zem pozoruhodné zábery veľkých pásom mrakov, výriev búrok a záhadnej veľkej Červenej škviry. Pioneer 10 nemohol zaregistrovať život z jeho najbližšej vzdialenosťi 131 200 km nad vrchnými oblakmi. Nebol na to ani uspôsobený. Podobne aj Pioneer 11, hoci sa priblížil k Jupiteru na 43 000 km. Vedci však zhodnotili údaje o atmosfére, teplote, gravitácii, radiácii a o magnetickom poli, ktoré vysielali Pioneer 10 a 11 počas svojej cesty. Všetky nové údaje sa zobražovali do úvahy a vedci zostavujú nové modely Jupitera, ktoré predpokladajú možnosť existencie života.

Čo sme vedeli pred sondami Pioneer

Systematické výskumy zo Zeme nám aspoň čiastočne odkryli tvár záhadného Jupitera.

1. Jupiter má 11-krát väčší priemer, 318-krát je hmotnejší a má objem 1300-krát väčší ako Zem. Hustota sa rovná len 1/4 hustoty Zeme.

2. Je taký obrovský, že jeho hmotnosť predstavuje 3/4 celkovej váhy planét a ich mesiacov.

3. Vzdialenosť skoro 780 miliónov km od Slnka dostáva na 1 km² len 1/27 množstvo slnečného svetla, ktoré dopadá na 1 km² zemského povrchu. Pritom je prekvapujúce, že vyžaruje asi 2,5-krát viac energie, ako dostáva zo Slnka.

4. Rádioastronómom je Jupiter najhlučnejším objektom v slnečnej sústave. Jeho divé rádiové búrky trvajú niekoľko minút. Podľa jedného z vypočtov ich energia sa rovná energii milión ton vodíkových bômb, z ktorých vybuchujú dve každú sekundu.

5. Rok na Jupiteri trvá skoro 12 zemských rokov, ale deň na Jupiteri má menej ako 10 hodín.

6. Pre túto rýchlosť rotácie je rovníkový priemer planéty väčší o 8200 km ako polárny. Gravitačná sila je trochu menšia na rovníku, pretože rovník je vzdialenejší od stredu hmoty. Odstredivá sila je väčšia na rovníku. Výsledok: človek, ktorého hmotnosť na Zemi je 70 kg, by na rovníku Jupitera mal hmotnosť 160 kg, a ďalej od rovníka až 195 kg.

Teplota stúpa, ako sa kozmická loď približuje k povrchu

Predstavme si, že sme pozorovatelia na palube kozmickej lode a blížime sa k rovníkovej oblasti rýchlosťou asi 160 000 km za hodinu. Prechádzame cez vonkajšiu atmosféru, niekoľko stovák kilometrov hrubú vrstvu veľmi riedkeho plynu. Tlak „vzduchu“, zo začiatku celkom nízky, sa postupne zvyšuje. Takisto teplota, ktorá je ménosť 165 °C. Táto atmosféra nie je z dusíka a kyslíka, ako na Zemi, ale z vodíka a hélija, z dvoch najlahších prvkov. Spolu tvoria 99 % celého vesmíru a sú aj základnými stavebnými kameňmi Jupitera vzhľadom na jeho hustotu. Atmosféra obsahuje ešte malé, ale veľmi dôležité zložky, a to metán, amoniak a vodu. Dlhú predtým, ako by sme vstúpili do atmosféry Jupitera, uvideli by sme zvláštnu gigantickú vrstvu v podobe koláča, skladajúceho sa zo striedajúcich sa častí, z ktorých niektoré sú svetlé, niektoré tmavé, niektoré úzke a niektoré široké a všetky obiehajú okolo planéty. Tieto časti sú biele alebo žlté zóny a červenohnedé alebo sivé pásy, ktoré tvoria väčšinu Jupiterovej tváre. Ako sa približujeme, zbadáme, že svetlom zafarbené zóny sú kopy mrakov nachádzajúcich sa kilometre nad tmavším povrhom z pásom. Ich okraje sú niekedym poznačené vírmi. Tieto oblaky sú zložené z kryštálov zamrznutého amoniaku, obiehajú vo

vodíkovo-heliovej atmosfére podobne ako na Zemi cirrus. Na vrchole Jupiterovej oblačnej pokrývky je teplota ménosť 140 °C. Naša kozmická loď je stráhaná vertikálnymi prúdmi. Sme v oblasti turbulencie. Vonku teplota stúpa o niekoľko stupňov na každý kilometer, ktorý prejdeme.

Pekné oblaky s hrozným zápacom

Ponoriac sa do vrstvy oblakov, zistujeme, že pod nami je ďalšia vrstva oblakov, tmavožltých, červenooranžových a sýtohnedých. Táto oblačná pokrývka je však v skutočnosti časťou „povrchu“, ktorú sme videli ležať na ktorejkoľvek strane bielej oblačnej zóny. Podľa dr. Johna S. Lewisa z Massachusetts Institute of Technology, ktorého koncepcia atmosféry Jupitera sa všeobecne pripíma, táto druhá vrstva oblakov sa skladá z ľadových častic amónium sírovodíka. Na pohľad sú tieto oblaky pekné, ale šťastie, že sme proti nim dobre chránení. Dr. Lewis hovorí: „Amónium sírovodík je strašná látka s odpudzujúcim zápacom. Pripomína čpavok a zhniaté vajíčka. Ak je amónium sírovodík pripravené v tmavom laboratóriu, podobá sa na obyčajnú kuchynskú soľ. Ak sa však k nemu dostane svetlo, prebehne fotochemická reakcia. Substancia sa sfarbi do žltá, oranžova alebo do hneda.“ Tak dr. Lewis verí, že máme čiastočné vysvetlenie pre rozmanité množstvo farieb, ktoré vidíme na Jupiteri.

Pod farebnými oblakmi teplota stále stúpa, až kým nedosiahne bod mrznutia vody. Teraz sme prišli do Jupiterovej tretej vrstvy oblakov. Je to masívny, hrubý stratus, zložený z vodnej parý, ktoré kvapky sa vznášajú vo výsadeprítomnom vodíku a héliu a vytvárajú na povrchu oblaku ľadové kryštáliky. Amoniak v plynnej forme sa pri týchto teplotách rozpúšťa vo vode. Atmosféra je tu pokojnejšia ako vo vyšších polohách. Občasné záblesky ožiaria tmu. Pre tých, ktorí hľadajú život na Jupiteri, vodné oblaky predstavujú najdôležitejšiu časť planéty. Tu sú podmienky a teploty tolerantné pre organizmy na Zemi. Oblaky obsahujú okrem vody aj vodík, metán a amoniak, teda vlastne tie prvky, v prítomnosti ktorých vznikol život na Zemi. Pod týmto hlbokým obalom z mračien, okolo 180 km od najvrchnejších vrstiev oblakov, tlak dosahuje 100 atmosfér. Teplota je plus 430 °C.

Čo je pod mrakmi?

Čo by sme mohli nájsť pod mrakmi, ak by sme sa tam dostali? Je tam pevný povrch? Alebo oceán? Alebo je Jupiter celý plynny? Vedci sa dlho dohadovali o týchto otázkach. Práca dr. Williamsa B. Hubbarda z univerzity v Arizone, založená na výsledkoch pozorovaní Pioneera 10, nám dáva jasnejší obraz. Pod 180 km je, ako Hubbard a jeho spolupracovníci veria, vodík stlačený po stupne do hustej, horúcej kvapaliny vplyvom stúpajúceho vysokého tlaku. Nie je to náhla zmena. Nevidno ostrý kontrast medzi atmosférou a oceánom. Namiesto toho je tam zóna s postupne rastúcou viskozitou. „V skutočnosti to nie je brečka,“ hovorí dr. Hubbard. „Ja by som to nazval výnimčne hustý plyn“. Okolo 2700 km hlbšie tlak dosahuje 100 000 atmosfér a teplota je vyššia 6600 °C, teda je vyššia ako na povrchu Slnka. V týchto podmienkach vodík a helium tak hustnú, že sa správajú ako kvapaliny. Modely dr. Hubbarda ukazujú Jupiter ako tekutú planétu od tohto bodu až do stredu. Niektorí vedci však predpokladajú, že v hĺbke asi 18 000 km už nastáva zmena v molekulárnom kvapalnom vodíku. Pri tlaku od 3 až do 5 miliónov atmosfér a pri teplote 10 000 °C sa vo-

dík stáva kovovým, t. j. formou neznámou na Zemi. Tento vodík sa nestane kovom, ale získá také vlastnosti, ako kov, napr.: vlastnosť viesť elektrinu. A nakoniec Jupiter asi má malé jadro, trochu väčšie ako Zem, pravdepodobne zložené zo železa a z iných ľahkých prvkov.

Pretože Jupiter vyžaruje viac energie, ako dostáva zo Slnka, niektorí spisovatelia ho nazývajú „Blízka hviezda“ alebo „Hviezda“, ktorá nikdy nezačala“. Podľa posledných odhadov, aj keď tlak v centre je 40 miliónov atmosfér, teplota neprekročí 28 000 °C. Od termonukleárnych reakcií hviezdy, pri teplote niekoľko miliónov stupňov, má Jupiter ďaleko od hviezdy. Jeho hmota 30-krát zväčšená by už stačila na zapälenie termonukleárnych reakcií. Nikto si nie je istý, odkiaľ pochádza teplo. Väčšina vedcov verí, že vyžarované teplo pochádza z gravitačnej kontraktie Jupitera, ktorý sa spoločne s inými planétami kondenzoval zo slnečnej hmloviny asi pred 4,6 miliardami rokov. Táto kontraktia a vyžarovanie tepla stále trvajú. V každom prípade teplota stačí udržiať vnútro Jupitera v pomalej konvekcii. Podobne aj atmosféru necháva konštantne stlačenú so zónami na vrchu a pásme dole. Mohutnosť turbulencie Jupitera dokazuje oválny kontrastný útvar, záhadná červená škvRNA na južnej pologuli. Je asi 26 000 km dlhá a 13 000 km široká. Počas viac ako 300 rokov astronómovia, pozorujúc toto kyklopské oko, si všimli, že sa pohybuje pomaly okolo planéty vždy v tej istej zemepisnej šírke. Jej dĺžka sa mení a takisto aj farba. Ale ak sa zmenila jej farba na sivú, bola stále viditeľná.

Záhada je možno rozriešená

Pozorovatelia si všimli, že rotujúci stred vyčnieva niekoľko kilometrov nad okolité oblaky. Jeho rotácia trvá 12 dní. Niektorí viedci veria, že to môže byť dlhotrvajúca búrka, ktorá po čase zanikne. Odvtedy, ako sa predpokladá, že Jupiter nemá pevný povrch, je ľahko prijímat staršiu teóriu, že Červená škvRNA je útvar zapríčinený nárazom alebo dutinou pod atmosférou. Prečo je Červená škvRNA červená? Odpoved sa našla na Zemi v štáte Maryland. Dr. Cyril Ponnamperuma, vedúci laboratória chemickej evolúcie, počas 13 rokov experimentálne vytváral podmienky, ktoré pravdepodobne boli na Zemi pred 4 miliardami rokov. On a jeho kolegovia predpokladajú vznik života na Zemi v týchto podmienkach a určujú stupne, počas ktorých vznikli prvé organické molekuly. Experiment, ktorý predvedol dr. Ponnamperuma, bol jednoduchý. Naplnil sklenú banku metánom, amoniakom a vodíkom, charakteristickými plynnimi prímařej atmosféry Zeme a tak isto Jupitera. Potom štukol vypinač a medzi elektródami upevnenými v stenách banky, začali preskakovat iskry. Po určitom čase čisté steny banky sa stali nepriehľadné a zarosené. Farba sa začala objavovať. Viditeľne červená látka sa usadila na skle. Po niekoľkých hodinách vrstva zhrubla a farba sa stala oveľa výraznejšou. „Toto je vaša škvRNA“, povedal dr. Ponnamperuma. „Použili sme atmosféru Jupitera a v nej blesky“. „Iné formy energie, ako napr. ultrafialová radiačia, urobia to isté. Výsledky, ktoré vidno na stenách banky, sú molekuly organického polyméru, známej pod názvom nitril. Ak kombinujeme nitril s vodou, dostaneme aminokyseliny — stavebné jednotky proteínov a všetkého živého od najmenšieho mikróba po najväčšieho cicavca. Experimenty, ako napríklad tento, ma presvedčajú, že život sa môže vyvinúť na Jupiteri a pravdepodobne sa už aj tak stalo. Je neuveriteľné tvrdiť, že život môže existovať len na jednej planéte“, dodáva. Dr. Ponnamperuma myslí, že život na Jupiteri by mal byť jednoduchý, podobný ako baktérie nájdené v zemskej atmosfére vo výškach okolo 16 km.

Zárodky alebo obrovské žijúce balóny?

Dr. Ponnamperuma ešte pridáva, že baktérie sú extrémne odolné. Nechal mikroorganizmy na jeden deň v napodobenej atmosfére Jupitera pri tlaku od 0,1 do 120 atmosfér a teplote -200 °C. Skoro vo všetkých prípadoch prežili. Podobne baktérie žili pri plus 165 °C v CO₂ pod vysokým tlakom. Väčšie formy života na Jupiteri sa vylučujú, ale dr. Bradford A. Smith z univerzity v Arizone predpokladá možnosť obrovských organizmov vzniknutých z plávajúcich plynných ostrovov. Dr. Ichtiaque Rassol z planetárneho programu NASA pripomína, že vertikálne prúdy v atmosfére by mohli rýchlo prenášať organizmy nižšie, kde je teplota pre ne smrteľná. Ľud, samozrejme, nemôže žiť na Jupiteri, ale môže navštievať niektoré z jeho 13 mesiacíkov (Jupiterov 13. mesiacik, s priemerom asi 8 km, bol prvýkrát fotografovaný v septembri m. r. astronómom Charlesom Kowalom z palomarského observatória). Mesiace Io a Európa dosahujú veľkosť Mesiaca, alebo ju prevyšujú. Callisto veľkosť Merkúra a Gynamedes je dokonca väčší. Avšak len Callisto sa nachádza mimo najintenzívnejšej radiačnej zóny. Io je najbližší z veľkých mesiacov a je objektom s najväčším albedom v slnečnej sústave. Normálne oranžový stal sa jasnejším na 15 minút, ako sa dostal z Jupiterovo tieňa. K tomu vysvetlenie: plyn, pravdepodobne amoniak alebo metán, je takmer nepohyblivý, keď je v tieni, ak sa však Io dostane na slnečné svetlo, potom sa plyny rýchlo vyparujú.

Pioneer 10 a 11 nielenže vrhli nové svetlo na našu najväčšiu planétu, ale preskúmali aj pás asteroidov. Je 230 miliónov km široký, zložený z balvanov a prachu. Aj keď sa konštruktéri Pioneerov obávali nárazu niektorého z asteroidov, nestalo sa tak, napriek ich závratnej rýchlosťi ~ 50 tis. kilometrov za hodinu. Ich detektory zaznamenali len okolo 100 mikroskopických prachových častíc, ktoré však neboli nebezpečné.

Daleko za hranice našej slnečnej sústavy

Dnes už vyše rok cesty za Jupiterom putuje Pioneer 10 smerom k hviezde Aldebaran, ktorú by mohol dosiahnuť o 1 milión 700 tisíc rokov. V roku 1987 bude križovať dráhu Pluta. O niekoľko rokov neskôr sa už strene iba s niektorými vzdialenosťami kométami. Až kým dosiahne dráhu Uránu r. 1979 Pioneer 10 bude schopný vysielať údaje o medziplanetárnom prostredí. Táto „komunikačná linia“ však bude nepredstaviteľne tenká. Keď bol Pioneer 10 pri Jupiteri, energia jeho odkazov zachytená 70 m anténou v Goldstone (California) predstavovala len jednu kvadriliardtinu wattu. Táto energia zapáli jednoduchú žiarovku na vianočnom stromčeku len na jednu stotinu sekundy.

Pioneer 11 bol značne urýchlený silným gravitačným poľom Jupitera a ak všetko bude prebiehať podľa plánu, v r. 1979 prístroje budú robiať prvé pozorovania planéty Saturn. Pioneermi sa len začal výskum Jupitera a vonkajšej časti slnečnej sústavy. Americký kongres schválil Mariner, ktorého dva štarty v r. 1977 sú určené na Jupiter — Saturn, na získanie väčšieho množstva informácií a fotografií, ako mohli urobiť Pionieri. A NASA hodlá vypustiť dva Marinery v r. 1980 na dráhu okolo Jupitera.

Nedá sa ani predpokladať význam a dosah týchto výskumov pre naše ľudstvo.

Podľa článku Kennetha F. Weaveru
NATIONAL GEOGRAPHIC,

spracoval S. KORONY.

Eruptívna protuberancia na Slnku

Všednosť pravidelného pozorovania Slnka je z času na čas narušená výskytom neobyčajných prejavov slnečnej činnosti. Jedným z najzaujímavších úkazov sú protuberancie.

Co sú protuberancie? Sú to skondenzované časti slnečnej koróny, ktoré sa vplyvom magnetických sil držia určitý čas nad slnečným povrchom, alebo vzniknú náhlym výronom hmoty zo slnečného povrchu. Trvanie protuberancií je rôzne, od niekoľkých minút až po niekoľko dní. Podľa toho ich delíme do dvoch základných skupín. Prvú skupinu tvoria tie protuberancie, ktoré v priebehu dlhšieho času nemenia svoj tvar ani výšku, hovoríme im pokojné. Do druhej skupiny patria protuberancie, v ktorých za relatívne krátky čas dochádza k značným tvarovým a výškovým zmenám, tie sa volajú eruptívne. Kým pokojné protuberancie sa vyskytujú pomerne často, eruptívne sú naopak, omnoho zriedkavejšie. Ich pozorovanie možno nazvať v istom zmysle estetickým zážitkom.

Protuberancie, tak ako aj slnečnú chromosféru, môžeme pozorovať len cez špeciálne filtre, ktoré prepúšťajú svetlo iba veľmi úzkej spektrálnej oblasti, stredu červenej H alfa čiary (6563 Å). Je to preto, že vzhľadom na fyzikálne podmienky, ktoré v nich existujú, žiaria najintenzívnejšie práve v tejto čiare. Filter, ktorý používame na Skalnatom Plese, má pološírkmu prieplustnosť $0,5\text{ Å}$ a je namontovaný na 20 cm refraktor s ohniskom 304 centimetrov.

22. augusta 1975 som pozorovanie Slnka začal

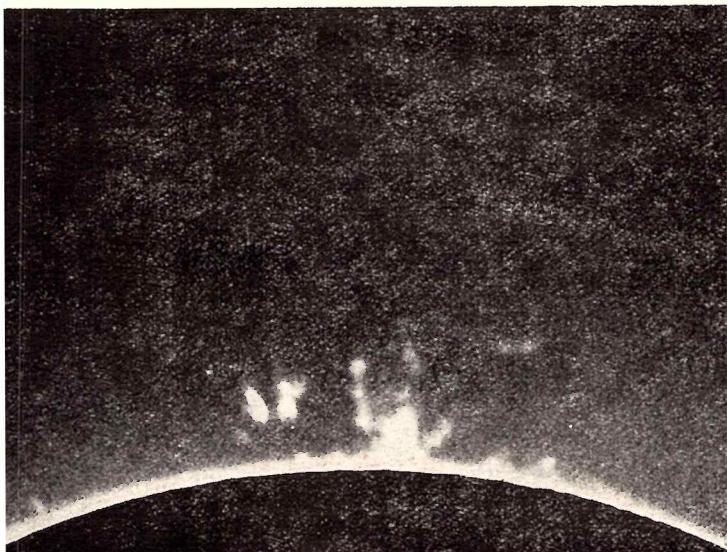
kresbou, nič mimoriadne neupútalo moju pozornosť. Na disku boli iba dve drobné skupiny slnečných škvŕní, jedna klasifikácie A a druhá „xaver“ už úplne na západnom okraji (W 81, N 27). Oveľa zaujímavejší bol pohľad cez H alfa filter. Pri prehliadke slnečného disku som zbadal nad zapadajúcou skupinou malú chromosférickú erupciu a nad ňou protuberanciu. Po prehliadke celého okraja Slnka, kde som videl ešte niekoľko pokojných protuberancií, som sa opäť dostal na spomínanú skupinu na západnom okraji. Na prvý pohľad bolo viďieť, že protuberancia nad touto oblasťou podstatne zmenila svoj tvar. Počas nasledujúcich niekoľko desiatok minút sa mi naskytol zaujímavý pohľad na priebeh činnosti eruptívnej protuberancie. Snímky, na ktorých je úkaz prezentovaný, sú časovo usporiadane zhora (zľava do prava) dolu. Na prvej snímke vidieť okrajovú chromosférickú erupciu, ktorá bola vlastne zdrojom výronu hmoty. Maximálnu výšku dosiahla protuberancia o $07^{\text{h}}31^{\text{m}}15^{\text{s}}$ SEČ, a to približne 200 000 km. Radiálna zložka rýchlosťi pohybu hmoty bola 78 km/s. Snímky boli fotografované koronografom pracovníkmi Astronomického ústavu Slovenskej akadémie vied v Tatranskej Lomnici na Lomnickom Štíte (na Skalnatom Plese bola vytvorená hustá hmla).

PAVOL BENDÍK,
AÚ SAV, Tatranská Lomnica.



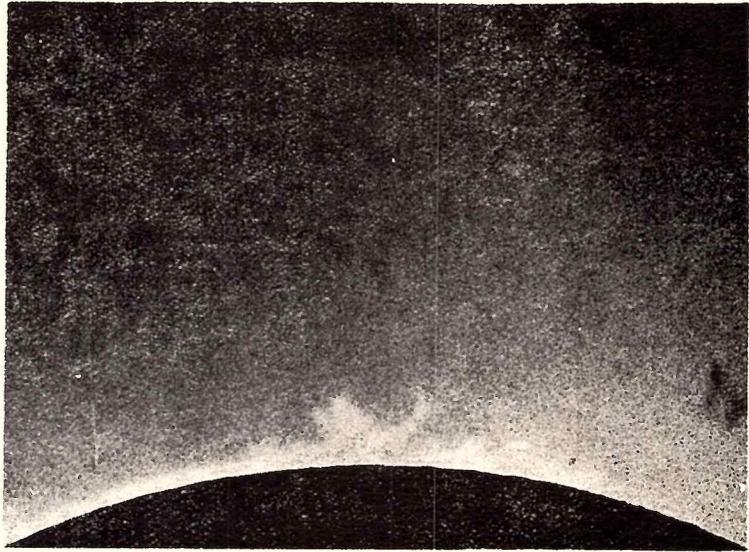
08^h04^m28^s

Foto: L. Scheirich



08^h15^m05^s

Foto: L. Scheirich



Výsledky fotoelektrických pozorovaní kométy Kohoutek 1973f na Skalnatom Plese

J. SVOŘEŇ, J. TREMKO,
Astronomický ústav SAV

Objav kométy Kohoutek 1973f takmer 10 mesiacov pred prechodom perihéliom umožnil pripraviť komplexný pozorovací program pre pozíčné, fotometrické a spektroskopické pozorovania. Medzinárodná koordinácia programu bola tiež preukúvaná na zasadaní 15. komisie IAU pre fyziku komét na XV. zjazde Medzinárodnej astronomickej únie, ktorej predsedal profesor Vanýsek z Karlovej univerzity.

Astronomický ústav SAV na Skalnatom Plese s ohľadom na svoje prístrojové vybavenie sa zameral na získavanie týchto pozorovacích dát: presných pozícii, fotometrických údajov o jasnosti, spektier pomocou mriežkových komôr, údajov o dĺžke a smere chvosta a pod. Fotoelektrické pozorovania na Skalnatom Plese boli získané fotoelektrickým fotometrom inštalovaným v Cassegrainovom ohnísku 60 cm zrkadlového ďalekohľadu. V optickej rovine fotometra je inštalovaná sada clón s priemerom od 16,5 do 165,56 oblúkových sekund. Vo fotometrii sú tiež inštalované farebné filtre pre UBV, strednopásmovú a úzkopásmovú fotometriu. Pre fotoelektrickú fotometriu kométy sa používali tieto spektrálne oblasti: V-oblasť, oblasť vymedzená filtrom H_{β} (relativně čisté kontinuum) a oblasť vymedzená filtrom s maximom pripustnosti v 4670 Å [Swanson pás uhlíka C₂ (1–0)]. Spektrálna citlivosť fotometra v uvedených oblastiach, ktorá je určená spektrálnou citlivosťou fotónasobiča a pripustnosťou farebných filtrov, je znázornená na obr. 1.

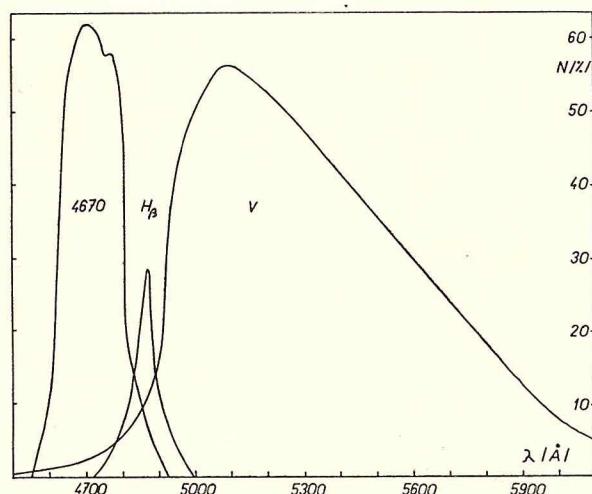
Pozorovania kométy sa uskutočnili v dvoch pozorovacích obdobiah, fotoelektrické pozorovania po prechode perihéliom sa začali až 22. januára 1974, keďže západný obzor je až do výšky 25° tieňený Lomnickým hrebeňom. Pri spracovaní bol použitý i materiál, ktorý získali iní autori. Fotoelektrické pozorovania zo Skalnatého Plesa, napriek uvedeným nepriaznivým podmienkam, sú však najrozšíalejším materiálom a tvoria vyše polovice všetkých použitých pozorovaní. Pri meraniach jasnosti kométy sa použila metóda, ktorá sa bežne používa pri pozorovaní premenných hviezd, čo znamená, že jasnosť kométy sa nadvázovala na jasnosť štandardných hviezd, ktorých

magnitúdy sú známe s veľkou presnosťou. Údaje o jasnostiach kométy a pozorovacích hviezd, reprezentované určitou velkosťou elektrického napäcia na fotonásobiči, sa automaticky zaznamenávali v registračnej jednotke, ktorou bol zapisovač. Jasnosť kométy možno potom vypočítať zo známeho vzťahu

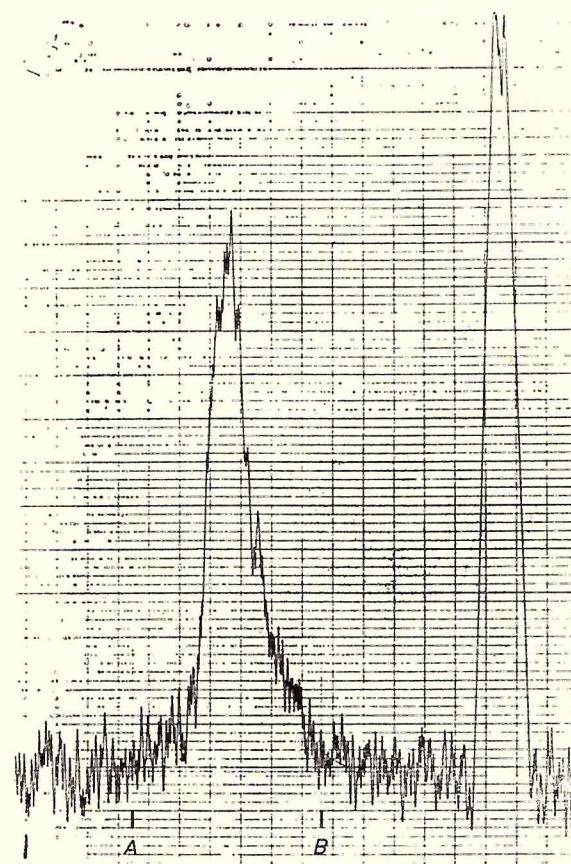
$$m_k = m_h - 2.5 \log \frac{I_k - I_o}{I_h - I_o}$$

kde m_k a m_h sú magnitúdy kométy a porovnávacej hviezdy a I_o , I_k a I_h výchylky zodpovedajúce postupne jasnosti oblohy, kométy a porovnávacej hviezdy.

Na obrázku č. 2 je regiszračný záznam rezu kométy. Najväčšia výchylka odpovedá najväčšej jasnosti kométy. Rezy sa získali tak, že sa zostavil pohyb ďalekohľadu a v dôsledku zdanlivého pohybu oblohy sa jednotlivé časti kométy postupne premietali na ohniskovú clonu fotometra. Keďže uhlový priemer ohniskovej clony bol omnoho menší ako uhlový priemer kométy, registroval fotometer postupne len úzky pás kométy v smere rektascenzie, prechádzajúci jadrom.



Spektrálna citlivosť fotometra v použitých oblastiach.

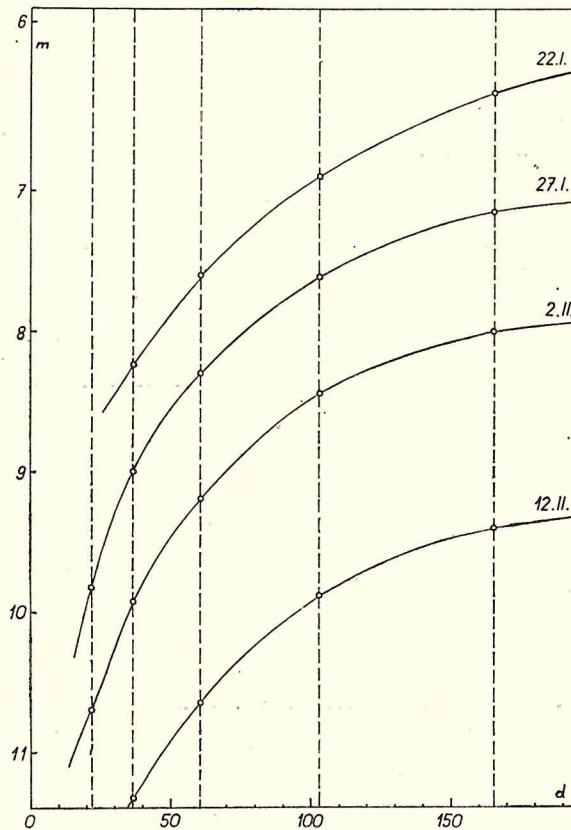


Ukážka fotoelektrického rezu kométoiu (4. november 1973). Väčšia výchylka vpravo zodpovedá porovnávacej hviezde. Body A, B označujú okraje kométy.

Pretože ide o plošné objekty, zmeraná jasnosť závisí od veľkosti plochy kométy, ktorej svetlo registrujeme. Je pochopiteľné, že merania od rôznych autorov sa líšia použitím priemerom ohniskovej clony. Redukciu na jednotkovú clonu je možné vykonať meraním jedným fotometrom v rôznych ohniskových clonach. Merania v rôznych ohniskových clonach na tento cieľ je potrebné vykonať v čo najkratšom časovom intervale, aby sa neprevajili zmeny jasnosti spôsobené či už reálnou zmenou jasnosti kométy alebo zmenou vzdialenosť od Zeme a od Slnka. Pozorovania iných autorov boli robené vždy len v jednej, maximálne v dvoch clonach, a preto na redukciu pozorovaní sme použili vlastné ucelené súrady meraní. Pre značnú nelineárnu poklesu jasnosti na clone sme volili grafickú metodu redukcie. Závislosť jasnosti kométy od ohniskovej clony v jednotlivých dňoch je znázornená na obr. 3. Extrapoláciu týchto krviek až po hodnotu uhlového priemeru kométy v dané dni dostaneme integrálnu magnitudu kométy. Priebeh závislosti integrálnej magnitudy od času v jednotlivých dňoch je znázorený na obr. 4.

Relativne malý počet bodov na obr. 4 je spôsobený tým, že boli zahrnuté len fotoelektrické pozorovania. Vizuálne odhady jasnosti sme pre malú presnosť nepoužili. Rozptyl fotoelektrických meraní na jednej strane a fotografických a vizuálnych na strane druhej je zrejmý z porovnania obr. č. 4 nášho článku a obr. č. 1 na strane 99 časopisu Kozmos č. 4 z roku 1974.

Pripojená tabuľka obsahuje nami zmerané fotoelektrické jasnosti kométy a na porovnanie aj Marsdenovu predpoved na tie isté dni, vypočítanú za predpokladu, že fotometrické parametre majú hodnoty $m_0 = 3.0$ a $n = 4$. Z tabuľky vidieť, že



Závislosť magnitudy od ohniskovej clony. Priemer clony je v oblúkových sekundách. Prerušované čiary označujú priemery clón, ktoré boli použité na Skalnatom Plese.

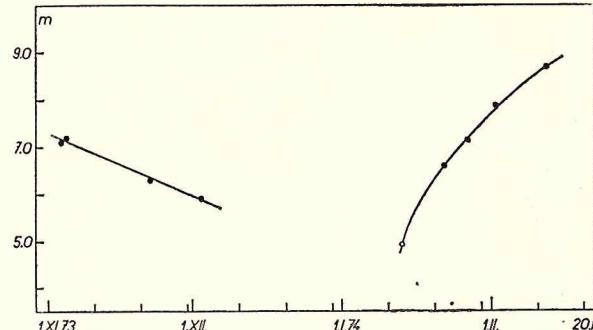
kométa bola oproti predpovedi, najmä v období po prechode perihéliom, značne slabšia.

Okrem meraní jasnosti kométy sme tiež fotoelektricky určovali priemer kométy. Údaje o lineárnych priemeroch sme získali z fotoelektrických meraní prierezov kométy (pozri obr. 2). Zmerali sme vzdialenosť bodov A, B na registračnej páske (okraje kométy) a zo známej konštantnej posuvu registračnej páske a známej uhlovej rýchlosťi otáčania Zeme sme vypočítali uhlový priemer kométy. Je zaujímavé, že kóma kométy nedosiahla maximálny priemer v blízkosti perihélia, čo sa zistilo aj pri iných kométoch, ale ešte vo vzdialenosťi takmer 1,5-násobne prevyšujúcej vzdialenosť Zeme od Slnka. Kóma sa značne zmenšila po prechode kométy perihéliom.

Okrem pozorovaní vo V-oblasti sme tiež získali pozorovania v oblasti emisného pásu uhlíka C₂ (1—0) a v oblasti príľahlého kontinua a z toho boli odvodene kvalitatívne ukazovatele zmien žiazenia v týchto oblastiach.

T a b u l k a

Dátum	Pozorovanie	Predpoved
73 Nov 4	6.2	7.11
73 Nov 5	6.1	7.21
73 Nov 22	4.3	6.31
73 Dec 3	2.8	5.93
73 Dec 29	-5.3	
74 Jan 13	0.1	4.90
74 Jan 22	1.7	6.60
74 Jan 27	2.5	7.14
74 Feb 2	3.3	7.89
74 Feb 12	4.6	8.73



Jasnosť kométy Kohoutek z fotoelektrických pozorovaní zo Skalnatého Plesa. Prázdný krúžok reprezentuje meranie H. L. Shipmana so 41-centimetrovým dalekohľadom hvezdárne Kitt Peak.

Celoštátna konferencia o stelárnej astronómii

V hoteli Mánes vo Svetupeške sa konala v poradí už 6. celoštátna konferencia o stelárnej astronómii. V šiestich poldňových posedeniach účastníci predniesli a vypočuli si vyše 40 referátov. Z nich časť informovala o poznatkoch z cest a o účasti na rôznych medzinárodných astronomických podujatiach, ako IAU Colloquium No. 29 „Násobné, periodicky premenné hviezdy“, (dr. Tremko), „Merrill-McLaughlin Memorial Symposium o Be hviezdach“ (dr. Harmanec), III. regionálna konferencia európskych astronómov v Tbilisi (dr. Andrle, dr. Bahýl), Letná škola IAU a UNESCO pre mladých astronómov v Aténach 1975 (J. Žižňovský, prom. fyz.), poznatky z cesty po kanadských hvezdárňach (dr. Harmanec) a informácia zo študijného pobytu vo Francúzsku (D. Chochol, prom. fyz.).

Ing. Hekela v prehľadnom referáte poukázal na nedostatky dnes už klasického „prístupu LTE“ (LTE = lokálna termodynamická rovnováha) k nazeraniu na hviezdne atmosféry. Pri riešení problému atmosfér hviezd treba používať všeobecnejšie metódy, upustiť od obmedzujúceho predpokladu LTE a rozšíriť východiskové predpoklady o opis rýchlosťných polí v atmosfére. Ak považujeme hviezdnu atmosféru za samostatnú vrstvu, „z ktorej k nám prichádza svetlo“, dopúšťame sa už vopred dosť silného obmedzenia. Do výpočtov musíme zahrnúť aj vnútropis hviezy — podfotofrické vrstvy, ktoré sú okrem žiarivej energie aj zdrojom kinetickej energie. Jej šírenie do vonkajších oblastí má za následok vytvorenie chromosféry a hviezdnej koróny (s teplotou inverziou). O tomto a o výpočtovom programe pre Non-LTE modely hviezdnych atmosfér informoval dr. Hubený.

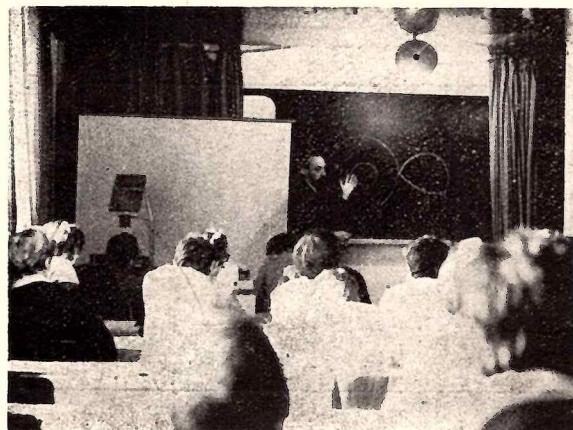
O riešení komplikovaného prenosu žiarenia a tvorby spektrálnych absorpčných čiar v eliptickej obálke dvojhviezdy hovoril dr. Kříž. Pretože nemáme údaje o rozložení látky a o rýchlosťach častic v takých obálkach, treba riešiť problém čo najvšeobecnejšie s možnosťou kombinácií mnohých hodnôt všetkých parametrov. V druhej časti hovoril o nesúhlase výsledkov výpočtov svetelných krieviek zákrytových premenných s novozískanými družicovými pozorovaniami v ultrafialovej oblasti spektra. Z. Šíma, prom. fyz., si kladie za cieľ určiť vplyv prenosu hmoty v dvojhviezde na profily spektrálnych čiar. Táto úloha má praktickú aplikáciu pri štúdiu hviezdnych X-zdrojov, kde pravdepodobne k takému prenosu dochádza. Dr. An-

talová hovorila o tom, že typ zákrytovej premennej (Algol — Beta Lyr) je možné určiť ako funkciu hmoty a periódy. Dr. Harmanec si všimol osobitnej črty na krivkách radiálnych rýchlosť rôznych objektov — polodotykových zákrytových premenných, dvojhviezdných X-zdrojov, Be hviezd, cefeíd — všetky ukazujú na krivke v oblasti minimálnej rýchlosťi hrb. Tento hrb sa dá vysvetliť za predpokladu plynných prúdov, aké môžu existovať v dvojhviezdných systémoch.

Dr. Bičák vo svojej prednáške „Pokroky relativistickej astrofyziky“ uviedol, že interpretácia nedávno pozorovannej fažkej častice ako magnetického monopólu, bola chybná. Väčší úspech však mal merania reliktového žiarenia na väčších vlnových dĺžkach, ktoré potvrdili, že ide skutočne o žiarenie charakteristické pre absolútne čierne teleso teploty 2,7 K. Množstvo deutéria, ktoré v súčasnosti vo vesmíre pozorujeme, sa nedarí vysvetliť nukleosyntézou vo hviezdach v priebehu doterajšieho vývoja vesmíru a je preto pravdepodobné, že deutérium vzniklo už krátko po „big-bangu“. Nevyriešeným ostáva problém neutrín. Ak predpokladáme termonuklearne reakcie vnútri Slnka, malo by ich byť oveľa viac, než v skutočnosti pozorujeme. Pokusy o prekonanie, či vyvrátenie všeobecnej teórie relativity sú stále neúspešné a každý ďalší pokus sa končí ako ďalšie potvrdenie jej platnosti. Nádejnym pre testy všeobecnej teórie relativity je novoobjavený dvojhviezdný pulsar. Dáva možnosť dlhodobo študovať pohyb druhého telesa v silnom gravitačnom poli neutrónovej hviezy (zdroja pulzov). Existencia malých čiernych dier (t. j. čiernych dier vznikajúcich krátko po „big-bangu“) na rozdiel od veľkých čiernych dier vznikajúcich kolapsom hmotných hviezd) by sa mala prejavovať ich vybuchovaním. V silných gravitačných poliach sa tvoria elementárne časticie, ktoré odnášajú z čiernej diery časť hmoty. To má za následok vzrást teploty končiaci rozmetaním malej čiernej diery. Dr. Langer, dr. Horský, dr. Hník a prom. fyz. Švestka hovorili o procesoch prebiehajúcich v blízkosti relativistickej objektov a o interpretácii týchto procesov vo svetle najnovších pozorovaní (stelárne X-zdroje, γ -vzplanutia).

Štúdiom štruktúry a dynamiky Galaxie sa vo svojich referátoch zaobrali dr. Andrle (vlastnosti rezonančných potenciálov) a dr. Palouš (použitie rovníc fyziky plazmy na opis štruktúry Galaxie).

Profesor Vanýsek poukázal na rozpor v zastúpení fažkých (rozumej fažších ako hélium) prvkov vo vesmíre tak, ako ho pozorujeme, oproti teoretickým predpovediam na základe nukleogenézy. Ak predpokladáme, že medzhviezdna hmota obohatená o fažké prvky vznikajúce v starých hviezdach vytvára nové hviezdy, malo by sme v mladých hviezdach pozorovať vyšší obsah kovov (fažkých prvkov), ako v skutočnosti pozorujeme. Zlomok z pozorovaného rozdielu môže byť viazaný v neutrónových hviezdach (prvky skupiny železa). Je však možné, že fažké prvky sú viazané v pevnej zložke medzhviezdnej a okolohviezdnej hmoty — prach, jadrá komét, planéty. Rozhodujúcu úlohu tu zohráva kandenzácia v prvotných cirkumstellárnych mrakoch, obklopujúcich vznikajúcu hviezdu, keď sa z plynnnej fázy rýchle vylúči značná časť fažkých prvkov. Dr. Svatoš, prom. fyz. Šolc a profesor Vanýsek študovali absorpčné vlastnosti kremeňa oziareného UV, X alebo gama žiarením. Takto kremeň má absorpčné pásy v oblasti od 2800 do 6800 Å, ktoré koncidujú s pozorovanými medzhviezdnymi pásmi. Znamená to, že kremenné časticie, na rozdiel od doterajších predpokladov, môžu tvoriť prevažujúcu zložku pevnej medzhviezdnej hmoty. Prom. fyz. Nemíková a prom. fyz. Urban sa pomocou teórie molekulovej spektroskopie pokúsili interpretovať experimentál-



Dr. Svatopluk Kříž, CSc., pri výklade problematiky prenosu žiarenia a tvorby spektrálnych čiar.

Foto: J. Žižňovský

ne údaje o oblaku medzihviezdznej hmoty s obsahom amoniaku. Určili fyzikálne vlastnosti molekulových oblastí Ori A, W 51, Sgr B2. Dr. Maršáková sa zaoberala identifikáciou ranných typov hviezd excitujúcich H II oblasti. V mnohých prípadoch nie sú excitujúce hviezdy známe, v iných zase v jednej oblasti môžeme nájsť viac takých hviezd.

Dr. Chvojková poukázala na zaujímavý jav fatamorgány vo hviezdnych atmosférach. Zaoberala sa otázkou, či je možné pozorovať jav, ktorý sa odohral na odvrátenej strane hviezdneho disku (eruptívne hviezdy); v špeciálnych prípadoch je to možné. Dr. Bochníček hovoril o Purkyného efekte a podal prehľad hlavných fáz vývoja hviezd v závislosti od ich začiatokých hmot. Hric spracoval UV pozorovania 1325 hviezd.

Pozorovateľská astronómia bola prezentovaná príspevkami dr. Vetešníka — Extrémne červený objekt vo hviezdope Stock 8, Použitie elektrónového zosilňovača obrazu na štúdium krvky radiálnych rýchlosťí zákrytovnej premennej SW Lyn, Pozorovania systému MY Cyg. Prom. fyz. Chochol v spoločnej práci s dr. Grygarom nenašli periodické zmeny v intenzitách spektrálnych čiar hviezdy 10 Lac. Dr. Mikulášek sa zaobrá štúdiom

magnetickej premennej HR 5153 = CQ UMa. Určil novú períodu svetelných zmien a získal veľmi kvalitné spektrogramy. Boli podané správy aj o najvzrušujúcejšom objave z konca astronomického leta — o Nove Cygni 1975. O fotometrických pozorovaniach tejto novy hovoril dr. Papoušek, o spektroskopických pozorovaniach v Ondrejove dr. Horn. Prom. fyzici Štefl a Sobotka hovorili o inej novej, o nove Delphini z roku 1967 a o spracovaní jej spektier získaných v Ondrejove. Doc. Onderlička hovoril o systémoch paraláx.

Značnú pozornosť sme venovali spolupráci vedcov socialistických krajín — programu INTERKOZMOS. Dr. Valniček podal správu o minuloročnom júlovom zasadnutí (deviatom) pracovnej skupiny „Kozmická fyzika“, ktoré sa konalo v Moskve. Československo sa zúčastní na troch experimentoch v röntgenovej astronómii za hranicami slnečnej sústavy. Prom. fyz. Hudec predložil projekt röntgenového dalekohľadu s viacprstencovým paraboloidálnym objektívom na pozorovanie aj veľmi slabých zdrojov.

Siedme stretnutie československých stelárnych astronómov bude v Smoleniciach.

RNDr. J. ZVERKO,
AÚ SAV, Skalnaté Pleso

IZOSTÁZA ZEMSKEJ KÔRY

Predstavme si, že v bode A, ktorý leží na zemskom povrchu, pôsobí sila prítažlivá a sila odstredivá (obr. 1). Ich výslednicou je sila tiaže G. Prítažlivá sila F smeruje do fažiska Zeme a odstredivá sila P je kolmá na os rotácie. Smer sily tiaže G je smerom zvislým. Ak v bode A bude pôsobiť ďalšia sila, smer a veľkosť výslednej sily sa zmení. Zmena veľkosti a smeru sily tiaže v bodoch zemského tiažového poľa nastáva v dôsledku anomálneho rozloženia hmôt vnútri Zeme, ako i v dôsledku pôsobenia slapových sôl. Zmena smeru sily tiaže vplyvom pôsobenia týchto sôl hovoríme zvislicová odchýlka. Predstavu o nej si získame nasledujúco: Uvažujme, že naša Zem je homogénna guľa. Veľkosť prítažlivej sily na jednotku hmotnosti v bode A je daná vzťahom

$$F = \chi \frac{M}{R^2} \quad (1)$$

Bližko bodu A nech sa nachádza útvár s hmotnosťou m. Pôsobenie tohto útvaru na jednotkovú hmotnosť sa v bode A prejaví silou (obr. 2).

$$f = \chi \frac{m}{s^2} \quad (2)$$

Vo vzťahoch (1) a (2) jednotlivé symboly znamenajú:

χ — gravitačnú konštantu,
M — hmotnosť celej Zeme,
R — polomer Zeme,
m — hmotnosť útvaru,
s — vzdialenosť fažiska útvaru od bodu A.

O silach F a f s dostatočnou presnosťou môžeme predpokladať, že sú na seba kolmé. Pre uhol ϵ platí:

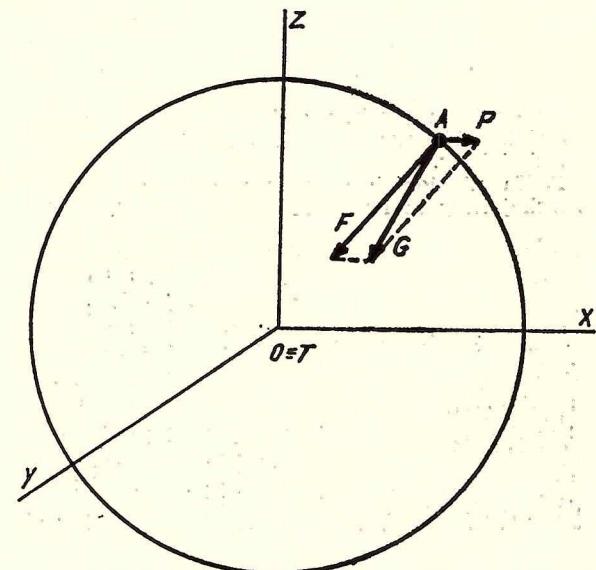
$$\operatorname{tg} \epsilon = \frac{f}{F} = - \frac{m R^2}{M s^2} \quad (3)$$

Hmotnosti si vyjadrieme pomocou objemu a hustoty. Platí:

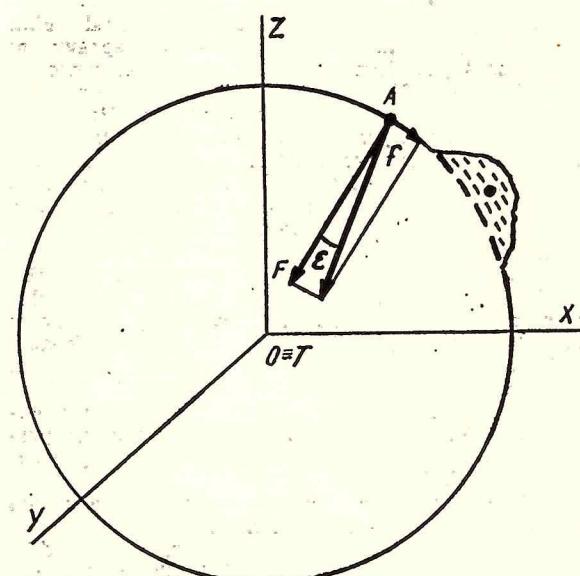
$m = V\sigma$ a $M = \frac{4}{3} \pi R^3 \sigma_s$,
kde V je objem útvaru,
 σ hustota útvaru,
 σ_s stredná hustota Zeme.
S ohľadom na uvedené, ako aj vzhľadom na to, že uhol ϵ je malý, môžeme písat:

$$\operatorname{tg} \epsilon = \epsilon'' = \rho'' \frac{3V\sigma R^2}{4\pi R^3 \sigma_s s^2} = \rho'' \frac{3V\sigma}{4\pi R \sigma_s s^2} \quad (4)$$

Polomer Zeme a strednú hustotu Zeme môžeme považovať za konštantné. Potom veľkosť zvislicovej odchýlky závisí od objemu a hustoty útvaru, ako



Obr. 1

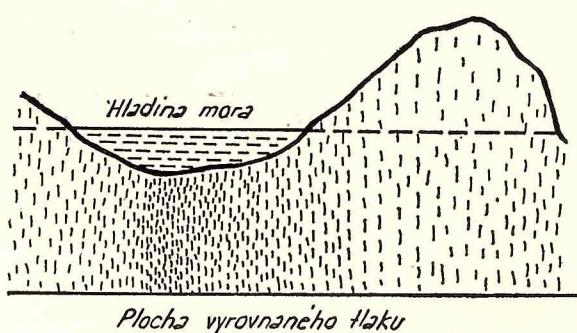


Obr. 2

i od vzdialenosť s. Pre výpočtie odchýlky treba tieto veličiny určiť. Reálny pohľad na zemský povrch nám ukazuje, že tieto veličiny môžeme získať viac alebo menej presným odhadom. Táto skutočnosť však nebráni tomu, aby sme serióznym odhadom týchto veličín nezískali pomerne spoľahlivé hodnoty zvislicovej odchýlky.

V oblasti veľkých pohorí (napr. pod Himalájami) podľa uvedených vzťahov by zvislicová odchýlka malá dosiahnut hodnoty rádové okolo $10''$. Z praktických astronomických a geodetických meraní, vykonaných okolo roku 1955, získané zvislicové odchýlky boli oveľa menšie — $10''$ až $30''$. Podobný nesúlad sa ukázal neskôr i v blízkosti morských pobreží alebo na rovinách. Bola vyslovená domnieka, že nadbytok hmotnosti nachádzajúcich sa nad povrchom morskej hladiny (geoidom) musí byť kompenzovaný úbytkom (nedostatom) hmotnosti pod ňou a naopak. Takéto vyrovnanie hmotnosti v zvislosti smere v zemskej kôre sa nazýva izostatická kompenzácia. Toto vyrovnanie nastáva v hlbke, ktorú nazývame kompenzačnú hlbku. Plocha nachádzajúca sa v tejto hlbke podlieha rovnakému tlaku hmotných mas nachádzajúcich sa nad ňou. Túto plochu nazývame kompenzačnou plochou alebo plochou vyrovnaného tlaku. Na nej nastáva izostatická rovnováha zemskej kôry.

Podľa niektorých autorov predstavu o izostáze zemskej kôry mal už Leonardo da Vinci. Ucelené



obr. 3

teórie vznikli začiatkom druhej polovice minulého storočia. Jedna pochádza od J. H. Pratta a druhá od G. B. Airyho.

Podľa Prattových predstáv kryhy zemskej kôry majú rôznú hustotu a siahajú do rovnejších hlbiek. Schematicky si ju môžeme predstaviť podľa obr. 3. Podľa Airyho predstáv kryhy zemskej kôry siahajú do rôznych hlbok a majú rovnakú hustotu. Schematická predstava je na obr. 4. Stredná hustota povrchových vrstiev je $2,67 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ a pod-povrchových vrstiev $3,27 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$.

Zmeny hustoty v zmysle Prattovej teórie podľa obr. 5 si pre pevninový stĺpec vyjadrimo:

$$\sigma_2 (T + H) = \sigma_1 T$$

Kompenzačný úbytok hustoty $\Delta\sigma$ dostoneme zo vzťahu:

$$\Delta\sigma = \sigma_2 - \sigma_1 = -\frac{\sigma_1}{T+H} H \quad (5)$$

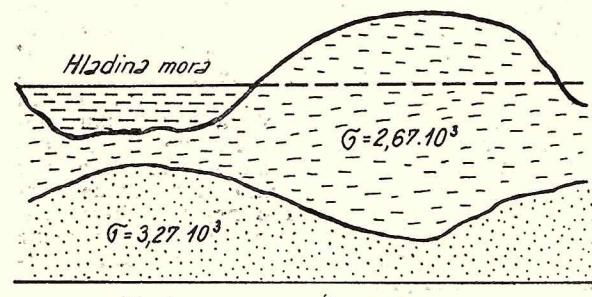
Pre oceánsku kryhu máme:

$$H_v \sigma_v + \sigma_3 (T - H_v) = \sigma_1 T$$

a kompenzačný prírastok hustoty $\Delta\sigma$ si vyjadrimo:

$$\Delta\sigma = \sigma_3 - \sigma_1 = (\sigma_1 - \sigma_v) \frac{H_v}{T - H_v} \quad (6)$$

Zo vzťahov (5) a (6) môžeme získať číselnú hodnotu kompenzačného prírastku alebo úbytku hustoty. Kompenzačnú hlbku T kladieme do hlbky 120 km pod hladinu mora.



obr. 4

Airyho teóriu si predstavujeme podľa obr. 6. Kryha II má základnú kompenzačnú hlbku a označujeme ju T . Podľa Archimedovho zákona pre kontinentálnu kryhu (III) platí:

$$\sigma H = \Delta\sigma \Delta T, \text{ odkiaľ}$$

$$\Delta T = \frac{\sigma}{\Delta\sigma} H, \text{ kde}$$

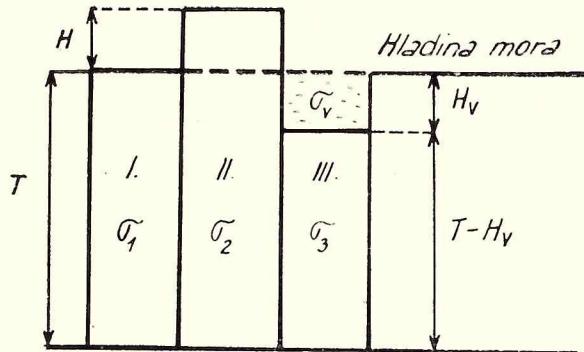
$$\Delta\sigma = \sigma_m - \sigma, \text{ čiže}$$

$$\Delta T = \frac{\sigma}{\sigma_m - \sigma} H \quad (7)$$

Pre kompenzačnú hlbku T máme:

$$t = T + \Delta T = T + \frac{\sigma}{\Delta\sigma} H \quad (8)$$

Ked' sem dosadíme hodnoty, ktoré použil Heiskanen — $T = 50 \text{ km}$, $\Delta\sigma = 0,6 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$, pre výšku $H = 5 \text{ km}$ $t = 72 \text{ km}$.



obr. 5

Pre oceánsku kryhu (II) platí:

$$H_v (\sigma_v - \sigma) = \Delta \sigma \Delta T_v, \text{ odkiaľ}$$

$$\Delta T_v = - \frac{\sigma - \sigma_v}{\Delta \sigma} H_v = - \frac{\sigma - \sigma_v}{\sigma_m \cdot \sigma} H_v \quad (9)$$

a pre kompenzačnú hĺbkou t bude:

$$t = T + \Delta T_v = T - \frac{\sigma - \sigma_v}{\sigma_m \cdot \sigma} - H_v \quad (10)$$

Ak porovnáme tieto dve teórie, môžeme povedať, že podľa prvej — Prattovej — sú kompenzačné hmoty rozložené v celej kryhe až po kompenzačnú plochu. Podľa druhej — Airyho — sú tieto hmoty medzi spodnou plochou kryhy a kompenzačnou plochou.

Teórie izostatickej rovnováhy zemskej kôry si nemôžeme priamym spôsobom overiť. V prospech nich však hovorí skutočnosť, že ak pri geofyzikálnych meraniach vykonaných v zemskom tiažovom poli zavedieme izostatické opravy, získané výsledky sa pomerne veľmi dobre zhodujú s predpokladanými výsledkami. To je jediná, ale veľmi vážna skutočnosť, ktorá hovorí v prospech týchto teórií. Tieto dve teórie niektorí autori modifikovali a doplnili. Dnes sa všeobecne dáva prednosť druhej teórii (Airyho).

ING. MARTIN ŠOVAN,
Katedra geodetických základov,
Stav. fak. SVŠT, Bratislava

Astronómiou za krajsí zajtrajšok

Astronomický krúžok pri Dome pionierov a mládeže vedený obetavým vedúcim Vladimírom Mešterom sa rozhodol za spoluprácu a podporu vedenia Domu pionierov a mládeže a OAK v Partizánskom, pomôcť pionierskym astronomickým krúžkom v okrese Topoľčany tým, že pri nich začal vydávať ASTRONOMICKE ZRKADLO. Tento metodicky spravodajca bude vychádzať raz za dva mesiace. Na jednotlivých listoch budú vydávať návody, ako postupovať pri poznaní nekonečného vesmíru. A prečo sa rozhodli tento materiál vydávať? Skutočnosť je taká, že potrebujú ho vedúci i krúžky. Veď v materiáloch uvádzajú konkrétné návody, ako postupovať na stretnutí jednotlivých krúžkov, ale i to, čo môžu v patričnom mesiaci na oblohe sledovať.

Aby celá činnosť astronomických krúžkov sústavne rástla, rozhodli sa v tomto krúžku pri DPM vyzvať astronomické pionierske krúžky na súťaž pod názvom: „Astronómiou za krajsí zajtrajšok“. Pionierske družtvá prihlásené do súťaže budú plniť hlavné úlohy na získanie odznaku ASTRONÓM podľa výchovného systému PO SZM. Vyvrcholenie súťaže pripravujú na máj 1976. Pre výfazné družtvá pripravujú na leto 1976 „Astronomickú expedíciu pionierov okresu Topoľčany.

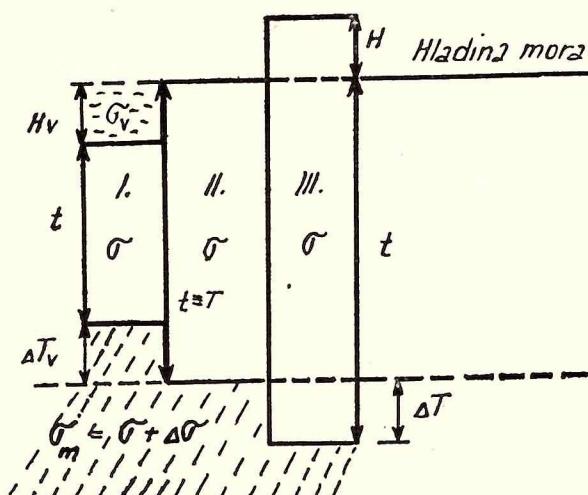
STANO BEŇAČKA, Topoľčany

Nové mesiace Jupitera

Jedenásteho septembra 1974 americký astronóm Charles T. Kowal objavil na fotografii exponovanej toho istého dňa v blízkosti Jupitera veľmi slabý objekt o hviezdnej veľkosti 20 magnitúd. Fotografiu získal na Mount Palomare Schmidtovej komore s priemerom 122 cm. Neznáme teleso je tiež zachytené na snímke získanej 23. septembra 1974 229 cm reflektorm v hvezdárne Kitt Peak. Snímkovanie v nasledujúcich dvoch dňoch ukázalo, že sa objekt pomaly pohybuje. Pomalý pohyb nasvedčoval, že teleso obieha okolo Jupitera, teda by išlo o jeho nový, v poradí už trinásty mesiac. Ďalšie pozorovania túto domnenku potvrdili. Obežný čas mesiaca XIII je 282 dní, excentrita jeho dráhy je malá a jeho stredná vzdialenosť od Jupitera je 12,3 milióna km. Smer obiehania je ten istý ako pri štyroch Galileových mesiacoch. Podľa jasnosti by priemer novoobjaveného mesiaca nemal presiahnuť 10 km. Tento objekt je o jednu magnitúdu slabší ako najmenší dosiaľ známy mesiac. Pre veľkú vzdialenosť tohto mesiaca od Jupitera gravitačia Slnka pôsobí rušivo na jeho dráhu. Mesiac dostal meno Leda.

30. septembra 1975 objavil Kowal v blízkosti Jupitera ďalší pohyblivý objekt 21. veľkosti, ktorý je takmer s istotou štrnásťtym mesiacom Jupitera. Teleso sa však podarilo sledovať iba do 6. októbra a pozorovania nastačili na spoľahlivé určenie dráhy. Nie je isté, či sa mesiac podľa nich pri najbližšej vhodnej polohe znova nájde, alebo či sa stratí.

ŠTEFAN KÜRTHY



obr. 6

VI. východoslovenská meteorická expedícia

JURAJ HUMENANSKY, prom. ped., KH Prešov

Amatérské pozorovania meteorov vo Východoslovenskom kraji sa dostávajú stále k vyšším cieľom vďaka skvalitneniu prác v astronomických krúžkoch. Dnes už s odstupom písané riadky o prvej spoločnej expedícii pozorovateľov východného Slovenska majú za cieľ ukázať záujem i vyzdvihnuť prácu tých najlepších, ktorí záujem o úspechoch celého kolektívku.

Päť predchádzajúcich expedícii, organizovaných KH v Prešove, riešilo zaujímavým spôsobom zácvik pozorovateľov meteorov Východoslovenského kraja. Správne podchytenie priaznivcov v agilne pracujúcich krúžkoch malo za následok mimoriadne pozitívny rozvoj meteorických pozorovaní. Riešenie spoločného viacstaničného pozorovania súbežne zaujímalo pracovníkov KH v Prešove už pri prvých krokoch v pozorovateľskej praxi. Zácvik sa pravidelne vykonával od roku 1969. Utvorená skupina pozorovateľov v Prešove pomáha aktívne zaúčať začiatočníkov do tajov pozorovaní, a tým dáva základy vzniku ďalších skupín, a to v Gelnici a Humennom, ktoré začínajú svoje pozorovanie od roku 1974. Skúsenosti nadobudnuté zácvičnými expedíciami i krátkodobými pozorovániami hlavných meteorických rojov využila sekcia medziplanetárnej hmoty KH v Prešove na utvorenie prvej spoločnej akcie počas prázdnin v dňoch 2.—16. augusta 1975. Uskutočnila sa tak prvá Krajská meteorická expedícia s trojstaničným pozorovaním.

Program zvolený pre VI. meteorickú expedíciu neboli jednoduchý. Časový harmonogram pozorovaní spočíval v 60—90-minútových intervaloch s čistým pozorovacím časom za noc 4—5 hodín. Za základ sa zvolilo zakreslovanie do gnómonických máp s využitím zdvojeného pozorovania úsekov. Požiadavka mimoriadne veľkej dôslednosti sa kládla na presnú registráciu času k zakresleným meteorom. Časové korekcie sa vykonávali pravidelne v 30-minútových intervaloch. Čiastočne táto expedícia mala za úlohu overiť vypracované programy zákresov radiantu najmä meteorického roja Perzeidy, β Pegasidy, β Cassiopeidy a δ Aquaridy. Na možnosť vypočítať atmosférické dráhy jasných meteorov sa fotografovalo z dvoch stanic vzdialých od seba cca 30 km: Prešov — Gelnica.

Riadiaci štáb a hlavná skupina expedície, tvorená pozorovateľmi z Prešova, vykonávali pozorovania v Slánskych vrchoch, kde boli vytvorené podmienky pre 2 zakreslovacie skupiny, 1 vizuálnu hlavnú a 1 vizuálnu cvičnú skupinu. Okrem skupín pozorovateľov na tomto stanovišti pracovala fotografická skupina a skupina pozorovateľov premenných hviezd. Celkovo táto časť expedície mala 33 pozorovateľov.

Skupina astronomického krúžku pri Gymnáziu v Gelnici pozorovala severozápadne od mestečka s 10 pozorovateľmi a s využitím zdvojeného zákresu metoru do gnómonických máp. Skupina vykonávala i fotografovanie oblohy podľa určených intervalov, pomocou fotoaparátov na filmy NP 27 Din.

Skupina pozorovateľov pri LH v Humennom pozorovala v rekreačnej oblasti Sninských Rybníkov s 12 pozorovateľmi, s využitím zákresu v zdvojenej skupine.

Meteor zachytený fotoaparátom Exakta 1,8/50. Exponované dňa 13/14. 8. 1975 od 01,00 hod. do 02,00 hod.

Foto: skupina Gelnica

Výsledky trojstaničného pozorovania sú v jednotlivých skupinách slobne a hodnotné. K týmto úspechom môžeme pripočítať i výsledky fotografických skupín, najmä hlavnej skupiny KH v Prešove. Táto skupina fotografovala časti oblohy s využitím pointácie pomocou Cassegrainu 15 cm s astrokomorou a fotoaparátmi Pentacon, Exakta s teleobjektívmi požičanými na tieto ciele od AÚ — SAV v Bratislave a na Skalnatom Plese. Okrem hlavnej náplne expedicie skupina v Prešove vykonávala meranie intenzít východu a západu Slnka a pokusne inštalovala počítač bleskov.

Výsledky sú v dnešných dňoch spracúvajú podľa vypracovaných programov pre samičinný počítač. Hlavný dôraz sa kladie na overenie správnosti zákresov v jednotlivých skupinach. Na to bol vypracovaný program „Radiant“, ktorý sa úspešne overil v roku 1974. Program spracúva údaje zo zákresov a vypočítava súradnice radiantu pre jednotlivca i celú skupinu.

Ďalší program pre výpočty frekvencií, rozloženia magnitúd, výpočet hmoty a hustoty roja z vizuálnych pozorovaní je v štádiu ladenia. Rieši sa i otázka grafického znázornenia rozloženia počtu meteorov v závislosti od magnitúdy, rozloženie frekvencií pre jednotlivé dni trvania roja. Množstvo získaného materiálu dáva základ ďalším možnostiam spolupráce v oblasti pozorovania meteorov na východnom Slovensku.

Je potrebné len podakovať všetkým, ktorí mali podiel na spoločnom úspechu celej akcie, najmä riaditeľovi LH v Humennom a Astronomickému krúžku v Gelnici, ktorí vytvorili vo svojich skupinach priaznivé podmienky na prácu v oblasti pozorovania meteorov. Výsledky nás zavádzajú, preto možno vyslovíť želanie všetkých účastníkov akcie pripraviť expedíciu i v roku 1976, a tým dať ďalšiu možnosť mladým členom krúžkov prakticky overiť teoretické poznatky získané prednáškami či štúdiom.

Prehľadná tabuľka pozorovaní skupín:

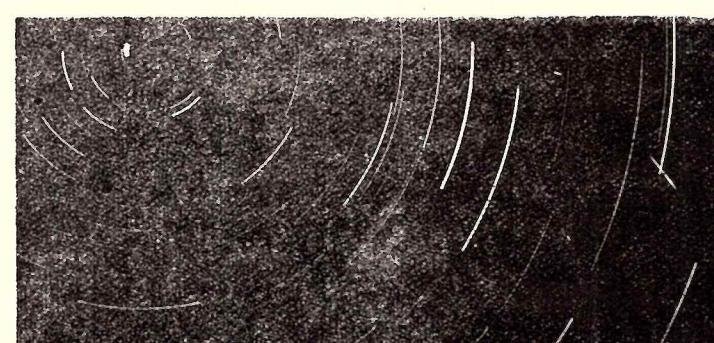
	KH Prešov				Gelnica	Humenné
	I. zákr.	II. zákr.	I. viz.	II. viz.		
Poč. nocí	11	11	11	11	7	4
Poč. hod.	41	41	42	40	28	13
Poč. met.	2074	2096	3027	2820	1324	955
Poč. pozor.	5+1	5+1	5+1	6+1	10+2	10+2

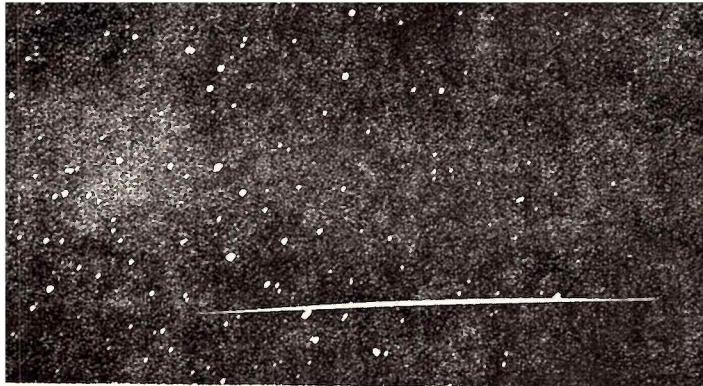
Prehľadná tabuľka fotografických prác:

	Počet foto- grafií	Počet nocí	Počet hodín	Počet fotogr met.	Pointácia	
					Počet fotogr met.	Cistý poz. čas
KH Prešov	158	11	44,5	12	18	6 ^h 15 ^m
Gelnica	88	7	30	10	—	—

Meteor fotografovaný fotoaparátom Zenit E 2/50. Exponované dňa 8/9. 8. 1975 od 21,05 hod. do 22,00 hod.

Foto: skupina Gelnica





Náhodne fotografovaný prelet meteoru pri pointácii oblasti alfa UMI. Fotoaparát Pentagon Six TL + teleobjektív Sonnar 2,8/180. Exponované dňa 13/14. 8. 1975 od 01,42 hod. do 02,42 hod.

Meteor fotografovaný fotoaparátom Smena dňa 13/14. 8. 1975 od 01,00 hod. do 02,00 hod. Jasnosť meteoru —1m, stopa 5 sekúnd. Prelet o 01^h53^m45^s.

Foto: skupina Prešov

POZOROVANIE ÚPLNÉHO ZATMENIA MESIACA

Zatmenie Mesiaca je jedným z najvhodnejších úkazov na to, aby si na ňom amatérské astronomickej krúžky, prípadne jednotlivci mohli vyskúšať svoje pozorovateľské schopnosti v spojení s časovou registráciou, prípadne s možnosťou amatérskej astronomickej fotografie. Úplné zatmenie Mesiaca 18.—19. 11. 1975 malo nasledovné parametre:

začiatok čiastočného zatmenia 21h 38,6m SEČ
začiatok úplného zatmenia 23h 02,6m SEČ
koniec úplného zatmenia 23h 44,1m SEČ
koniec čiastočného zatmenia 01h 08,3m SEČ.

Zatmenie bolo zvlášť vhodné na pozorovanie amatérskymi prostriedkami, nakoľko bol u nás pozorovateľný priebeh celého zatmenia a počas celého zatmenia bol Mesiac pomerne vysoko nad obzorom. Pre tieto výhodné pozorovacie podmienky zatmenia členovia astronomickej krúžku na katedre Astronómie, geofyziky a meteорológie Prírovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave sa rozhodli, že uskutočnia pozorovanie tohto nádherného úkazu. Nakoľko astronomický krúžok prijal v novom školskom roku rad nových členov, mohli si členovia naplánovať hneď niekoľko expedícii za zatmením, do rôznych kútov Slovenska. Najväčšia skupina študentov sa rozhodla pozorovať v Hurbanove, kde sa krúžok už niekoľko rokov stretáva s pochopením a dôverou. Samozrejme že v značnej mierе pomohla študentom pri realizácii ich plánov aj katedra. Poskytla im rôzny materiál a prístroje. V odborných problémoch poradil zase RNDr. Z. Bochniček CSc., a tak sa „veľká“ expedícia za zatmením mohla uskutočniť.

18. 11. 1975 okolo 15. hodiny pricestovalo do Hurbanova 10 mladých študentov. Každý niesol časť materiálu, ktororého bolo celkom asi 100 kg, no každý sa obával, že to všetko bude úplne zbytočné. Spolužiaci v Bratislave tvrdili, že zo zatmenia nebude nič, lebo bolo vrcholne zlé počasie. Čím viačej sa schýlovalo k večeru, tým skôr sa zdalo, že sa splnia proroctvá pesimistov. Ešte hodinu pred blížiacim sa začiatkom zatmenia sa zdalo, že je všetko stratené. My sme však napriek tomu mali pripravené prístroje a presne rozdelené úlohy, dúfajúc, že sa stane niečo mimoriadne. Je zbytočné ďalej napínať čitateľa, a preto by som si iba dovolil konštatovať, že pozorovanie zatmenia sa vydarilo v maximálne možnej miere. Totiž tesne pred začiatkom úplného zatmenia sa obloha úplne vyčistila od hustých mrakov, ktoré už dva týždne dodávali nežiadúcu vlahu, čím dokonale vyčistili atmosféru od najjemnejších prachových častic. Obloha sa stala neobyčajne priezračnou a v priebehu niekoľkých minút bol každý pripravený na svojom stanovišti.

Dvaja členovia krúžku fotografovali priebeh zatmenia slnečnou komorou firmy Zeiss, namontovanou na Coudeho refraktore 150/2250, na platne

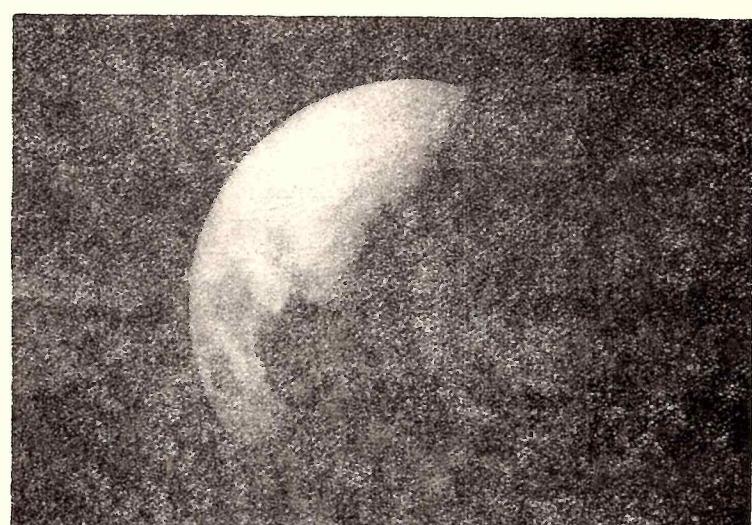
DU 3 (iné sme nemali). Ďalej sa fotografovalo na inverzný farebný fotografický materiál ORWO COLOR NP 18 fotografickým prístrojom Praktica super TL, na negatívny farebný materiál ORWO COLOR NP 18 fotografickým prístrojom Praktica LLC (obidva fotografické prístroje sa preskrutkovávali na teleobjektív MTÖ 1000 A 10,5/1100, ktorý bol upevnený namiesto hľadáčika na spoločnej montáži ďalekohľadov Kepler a Cassegrain). Fotografickým prístrojom Exakta varex sa fotografovalo v sekundárnom ohnísku hlavného ďalekohľadu Cassegrain Ø 40 cm na čiernobiely film ORWO NP 20. Flexaret VII slúžil na fotografovanie celého priebehu zatmenia na zvitkový film ORWO NP 20, za účelom ďalšieho fotometrického spracovania. Ďalej bola fotografickým prístrojom Flexaret IIa naexponovaná klasická „postupka“. (na jedno filmové políčko čo najväčší počet fáz zatmenia v príslušných intervaloch bez zmenenej polohy fotografickej komory). Pozoroval sa aj vstup a výstup mesačných kráterov z tieňa refraktorom Kepler Ø 12 cm, pri zväčšení 66,7 krát. Jeden člen skupiny pozoroval zatmenie aj vizuálne, pričom každých 10 minút zaznamenával farbu a prípadné zvláštnosti, ktoré sa dobre dali rozoznať voľným okom. Pred samým začiatkom pozorovania sme ešte naexponovali Mesiac v splne na kinofilm ORWO NP 20 cez každú optiku rôznymi expozičnými časmi. Film sme hneď vypolvali a získali tak prehľad o optimálnych expozičných časoch pre danú optiku. Na presné odmeriavanie času sme používali stopky, korigované podľa časovej základnej OMA.

V nasledujúcom prehľade uvádzame údaje, ktoré boli získané a spracované, prípadne sú v štádiu ďalšieho spracovania:

1. K dispozícii je niekoľko desiatok kvalitných farebných diapositívov z celého priebehu zatmenia aj s udaním expozičného času a okamžiku ex-

Tieň Zeme zakrýva časť Mesiaca 18. 11. 1975
o 22^h09^m50^s — 1/30.

Foto: L. Hric



pozície s presnosťou ± 1 s. Niekoľko záberov bolo exponovaných počas úplného zatmenia s expozičným časom až 5 minút.

2. Tiež bolo získaných niekoľko desiatok farebných negatívov podobne ako v bode 1.

3. Naexponovali sme niekoľko platní spomínanou slnečnou komorou. Sú však vplyvom dlhého expozičného času trocha „roztrasené“, preto kvalita nie je postačujúca.

4. K dispozícii je tiež priebeh celého zatmenia, s naexponovaným fotometrickým klinom, vhodný pre fotometrické spracovanie, (je v štadiu ďalšieho spracovávania).

5. Podarilo sa naexponovať 2. kontakt (zaciatočného zatmenia), nameraný čas: 23^h03^m57^s. Ostatné kontakty boli pozorované s veľkým stupňom neistoty, preto ich neuvádzam.

6. V tabuľke č. 1. sú vstupy a výstupy z tieňa pre jednotlivé krátery v SEČ.

7. Na obr. č. 1. je postupka. Príslušné okamžiky expozičí pre jednotlivé fázy zľava do prava sú v tabuľke č. 2.

Záverom by som chcel vyjadriť podakovanie všetkým členom, aj nečlenom krúžku, ktorí sa podieľali na zdarilom pozorovaní a želám im mnoho podobných nezabudnuteľných zážitkov.

LADISLAV HRIC

Tabuľka č. 1

Pozorovateľ: L. Kulčár			
Pozorovacie miesto: Hvezdáreň Hurbanovo			
Prístroj: Refraktor, Ø 12 cm, zväčšenie 66			
Casová základňa: OMA			
Kráter	Vstup SEČ	Výstup SEČ	Poznámka
Aristarchus	21 ^h 48, ^m 0	00 ^h 22, ^m 4	
Kepler	21 53,3	00 20,4	
Koperník	22 00,7	00 28,5	
Plato	22 03,5	00 44,4 00 46,1 00 45,2	W-okraj E-okraj stred
Pico	22 04,1	00 44,0	
Autolycus	22 08,8	00 45,4	
Eudoxus	22 13,6	00 53,4	W-okraj
Tycho	22 29,1	00 03,3 00 06,5	W-okraj E-okraj
Proclus	22 34,8	01 00,1	
Picard	22 38,0	01 02,9	
Aristoteles	22 12,9	00 53,7	
Menelaus	22 20,4	00 49,4	
Plinius	22 23,9	00 52,5	

Jednotlivé fázy zatmenia Mesiaca (zľava) 21,40, 22,07, 22,13, 22,20, 22,34, 22,43, 22,56; 00:01; 00:13; 00,24 00,36. Čas SEČ.

Foto: L. Hric

Obří rádiový interferometr sleduje quasary

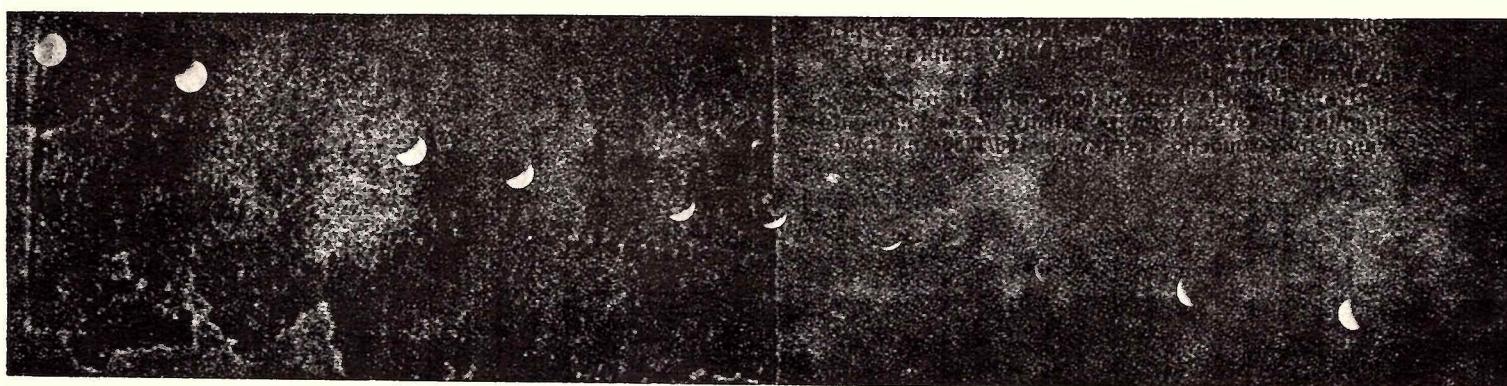
Některé quasary jsou mimořádně silnými rádiovými zdroji. Pro jejich pozorování je nezbytně nutný rádiový interferometr s mimořádně velkou základnou. Byly prokombinovány dva rádioteleskopy vzdálené od sebe 5300 km. Jde o zrcadlo s průměrem 45,7 m Algonquinské rádiové observatoře v Ontario a o šestadvacetimetrový reflektor u Chilboltonu.

V přijímači obou teleskopů je vodíkový maser, který umožňuje příjem nezvykle krátkých vln o vlnových délkách 2,8 cm. Přesnost jeho frekvence je tak velká, že teprve za milion roků se zrychlí nebo zpozdí o jednu vteřinu. Maser zajišťuje teleskopům synchronizaci s přesností 0,1 mikrosekundy. Díky velké měřící základně, dokonale synchronizaci a krátké vlnové délce dosahuje rozlišovací schopnost hodnoty až 0,0004 úhlových sekund. (K porovnání: tato rozlišovací schopnost by stačila k tomu, aby se z Anglie dala zjistit v Kanadě malá dětská kulička.) Přijímané signály quasarů se zaznamenávají na videomagnetofonový pásek a společně se hodnotí v astrofyzikálním oddělení NRC (National Research Council) v Ottawě.

H. N.

Nová hvezdáreň začala činnosť

Na základe uznesenia plenárneho zasadania ONV v Rimavskej Sobote sa koncom minulého roka zriadila v Rimavskej Sobote okresná ľudová hvezdáreň ako špecializované osvetové zariadenie ONV. Areál hvezdárne je situovaný na juhovzápadnom okraji mesta, v časti Tomašová. Objekt je vo výstavbe. Dokončenie a odovzdanie hvezdárne do užívania je naplánované do konca roka 1976. Výstavba hvezdárne prebieha v rámci akcie Z ako účelová stavba. V modernej jednoposchodovej budove budú k dispozícii všetky potrebné priestory pre solídnu astronomickú prácu. V kupoli s vnútorným priemerom 5,4 m bude inštalovaný zrkadlový ďalekohľad Meniskus-Cassegrain-teleskop 150/900/2250. Tento ďalekohľad bude slúžiť najmä na popularizačné ciele. Zariadenie a prístrojové vybavenie hvezdárne bude postupne dopĺňané



tak, aby bolo možné v plnej mieri rozvinúť popularizačnú prácu a samozrejme i prácu odbornú. V rámci odbornej práce sa počíta s optickým i rádiovým sledovaním slnečnej činnosti. V druhej etape výstavby hvezdárne sa počíta s prístavbou planetária.

Bolo by chybou, ak by sa so začatím činnosti OLH čakalo až do otvorenia objektu hvezdárne. Okresná ľudová hvezdáreň v Rimavskej Sobote, i keď v provizórnych podmienkach, už svoju činnosť začala. V spolupráci so Socialistickou akadémiou v Rimavskej Sobote boli zorganizované pravidelné prednášky z úseku astronómie a kozmonautiky v rámci ľudovej univerzity. Ďalšie prednášky sa zorganizujú v spolupráci s OOS. V okrese pracujú zatiaľ 3 astronomicke krúžky — dva v Rim. Sobote a jeden v Hnúšti. Ráta sa so založením ďalších astronomickej krúžkov. Najväčší problém však robí organizovanie pozorovania oblohy pre verejnosc. Niet vhodného pozorovacieho stanovišta v meste, bezpečnostné dôvody nedovoľujú pozorovať z pozemku hvezdárne. Ale i napriek tomu boli zorganizované verejné pozorovania úplného zatmenia Mesiaca v novembri minulého roku. Na tento cieľ im Slovenské ústredie amatérskej astronómie v Hurbanove požičalo ďalekohľad Cassegrain 150/2250 a Eta-amat. S členmi AK pri gymnáziu sa budú zapájať do pravidelného pozorovania meteorických rojov. Pripravujú vydávanie informačného spravodajcu hvezdárne a ďalších metodických materiálov.

Toľko teda o doterajšej činnosti Okresnej ľudovej hvezdárne v Rimavskej Sobote. Je len samozrejme, že za tri mesiace existencie okresnej hvezdárne nemožno hovoriť o činnosti v tom najlepšom slova zmysle. Bude to určite možné až po dlhom časovom odstupe, a najmä po otvorení hvezdárne a po doplnení stavu pracovníkov, kde sa perspektívne počíta s piatimi pracovníkmi. V každom prípade sa v Rimavskej Sobote budú usilovať o to, aby sa o okresnej ľudovej hvezdárni hovorilo ako o dôstojnom stánku rozvoja amatérskej astronómie v okrese Rimavská Sobota.

FRANTIŠEK ZLOCH

Nový astronomický krúžok v Prešove

Koncom októbra minulého roku začal pracovať pri KH v Prešove nový astronomický krúžok. Jeho oficiálny názov je Klub piateľov astronómie.

Členmi tohto krúžku sú zväčša žiaci prešovských základných deväťročných škôl, siedmych a ôsmych ročníkov. Ide skutočne ešte iba o piateľov astronómie, ktorí sa rozhodli nastúpiť na cestu ku hviezdam a preniknúť do hlbín vesmíru. Práca krúžku zatiaľ spočíva len v učení. Členovia krúžku sa zoznamujú s astronómiou ako vedou, učia sa spoznávať súhviedzia a veľmi radi pozorujú pomocou ďalekohľadu Mesiac alebo planéty. So súhviediami sa oboznamujú aj pomocou svetelnej mapy. Niektorí sa učia fotografovať, iných viac zaujíma zhľadávanie rôznych modelov z časopisu ABC pionierov. Okrem teórie majú možnosť sledovať filmy s astronomickou tematikou alebo o kozmo-

nautike, ktoré im premietajú pracovníci krajskej hvezdárne. V rámci spoločných akcií organizujú malé turistické výlety do blízkeho okolia Prešova.

Aj keď tento nový krúžok existuje len veľmi krátko, predsa na tváračach jeho členov sa odráža väzny záujem o astronómiu a vrelý vzťah k práci, ktorý sa čím ďalej, tým viac bude upevňovať.

DANICA BOROŠOVÁ, KH Prešov

O práci lektorského zboru v Stredoslovenskom kraji

Svetonázorová a vedeckoateistickej výchova patrí medzi základné úlohy v práci našich škôl a výchovných zariadení pri formovaní osobnosti žiakov i rodičov. Realizujú sa jednak vo výchovno-vyučovacom procese prostredníctvom spoločensko-vedúcich, prírodovedných i odborných technických predmetov a aj v mimoškolskej práci.

Ziaci sústavne poznávajú zákonitosti a súvislosti spoločenského života, prírodných javov, ich vzjomnú spätosť, triedne ponímanie, miesto a úlohu človeka v nich.

Aj podujatia organizované v učebnom roku 1974/75 a v kalendárnom roku 1975 sa zameriaval na prehľbovanie vedeckého svetového názoru. Školy ovplyvňovali aj vedomie rodičov a občanov prostredníctvom akadémii, t. j. súboru prednášok na rôzne témy. Členovia krajského lektorského zboru ľudovej astronómie pri Krajskej hvezdárni v Banskej Bystrici (KLZ LA) sa vo svojej prednáškovej činnosti zameriaval na rozličné témy. 35-členný zbor, resp. jeho členovia prednášajú na tieto témy: Význam astronómie pre ľudstvo, dejiny astronómie, kozmologické a kozmogonické problémy, slnečná sústava, medziplanetárna hmota, Slnečko, stelárna astronómia, meteorológia, rádioastronómia, výskum vesmíru, najnovšie poznatky z astronómie, kozmonautika, svetonázorové prednášky, spomedzi ktorých sa najväčšej obľube vo všetkých vekových kategóriách poslucháčov tešía súčasné názory na vznik a ďalší vývoj vesmíru a výskum vesmíru. Aj záujem verejnosti sa prejavil stúpajúcim počtom poslucháčov z prednášky na prednášku. Ved počet presahujúci vyše 300 prednášok v rámci Stredoslovenského kraja odprednášaný dobrovoľníkmi aktívom hovorí za seba. Neraz záleží na pútavosti prednášky, na odbornej príprave prednášateľa a aj na vhodnom demonštračnom materiáli. Niekoľko stačí časopis, kniha, inokoď prístroj — jednoduchší aparát a neraz je potrebný aj ďalekohľad. Postrehli sme, hlavne pri cykle prednášok, že sa akosi „žiada“ zaradiť do teoretickej časti aj časť praktickú, a to je večerné pozorovanie oblohy. Nazretie do ďalekohľadu dá neraz mladým milovníkom presvedčivejší dôkaz o pravde ako hodiny trvajúca prednáška. Svetonázorová a vedeckoateistickej výchova je základná úloha pri prehľbovaní komunistickej výchovy v školách už od obdobia predškolskej výchovy. Cieľom je, aby všetky učebné predmety, i mimoškolská činnosť prispievali k výchove našich žiakov v duchu marxisticko-leninského svetového názoru.

MÁRIA GALLOVÁ, KH B. Bystrica

O BLOHA v máji a v júni

SLNKO vstúpi do znamenia Blížencov dňa 20. mája o 23. hod. 22. min. Do znamenia Raka vstúpi 21. júna o 7. hod. 25. min. Nastáva začiatok astronomického leta — letný slnovrat.

MERKÚR môžeme pozorovať v prvej polovici mája večer po západe Slnka. V júni je planéta na rannej oblohe krátko pred východom Slnka. Vzdialenosť Merkúra od Zeme kolíše od 0,79 a. j. na začiatku mája, do 0,55 a. j. v druhej polovici mája a potom sa opäť zväčší na 1,13 a. j. Jasnosť sa mení podobne od +0,8 do +3,3 a naspäť do -0,6 magnitúdy.

O B S A H :

- L. PAJDUŠÁKOVÁ:** XV. zjazd KSČ a astronómia
J. HROUZEK: Národnohospodárska orientácia v plánovaní sovietskeho výskumu v kozmonautike
I. a R. HUDEC: Kozmonautika v znamení raketoplánu
P. FORGÁČ: Ako vzniká počasie
J. OLMR: Radarový výskum Slnka
J. SÝKORA: Napriek zdravému zmyslu
P. KOUBSKÝ: Severské raketové základne
V. NEČAS: Počiatky astronómie
S. PINTÉR: Nové poznatky o medziplanetárnej plazme
S. KORONY: Záhadu zahaľuje najväčšiu planétu — Jupiter
P. BENDÍK: Eruptívna protuberancia na Slnku
J. SVOREŇ, J. TREMKO: Výsledky fotoelektrických pozorovaní kométy Kohoutek 1973f na Skalnatom Plese
J. ZVERKO: Celoštátna konferencia o stelárnej astronómii
M. ŠOVAN: Izostáza zemskej kôry
S. KURTHY: Nové mesiace Jupitera
S. BEŇAČKA: Astronómiu za krajsí zajírajšok
J. HUMENANSKÝ: VI. východoslovenská meteorická expedícia
L. HRIC: Pozorovanie úplného zatmenia Mesiaca v Hurbanove
H. NOVAKOVÁ: Obrá rádiový interferometer sleduje kvazary
F. ZLOCH: Nová hvezdáreň začala činnosť
M. GALLOVÁ: O práci lektorského zboru v Stredoslovenskom kraji
D. BOROSOVÁ: Nový astronomický krúžok v Prešove

K O Z M O S — Vydané Slovenské ústredie amatérskej astronómie 947 01 Hurbanovo vo Vydavateľstve O B Z O R, n. p., ul. Čs. armády 35, 893 36 Bratislava. Za časopis zodpovedá: Milan BÉLIK, riaditeľ SÚAA. Vedúci redaktor: Martin BREZINA. Redakčná rada: RNDr. Ludmila PAJDUŠÁKOVÁ, CSc., (predsedníčka), RNDr. Elemír CSERE, Štefánia FIALKOVÁ, RNDr. Peter FORGÁČ, Marián HARTANSKÝ, Ing. Štefan KNOŠKA, Ján MACKOVÍČ, Ivan MOLNÁR, prom. fyzik, Ing. Michal PETROVIČ, RNDr. Eduard PITICH, CSc., RNDr. Július SÝKORA, CSc., Matej ŠKORVANEK, prom. fyzik, Doc. PhDr. Milan ZIGO, CSc. Adresa redakcie: 947 01 Hurbanovo, Komářanská 65. Telefón: 24-84. Tlačia: Nitr. tlačiarne, n. p., Nitra, ul. R. Jáska 26. Vychádza 6 ráz do roka v každom párnom mesiaci. Uzávierka rukopisov v každom nepárnom mesiaci do 10. Nevyžiadane rukopisy sa nevracajú. Cena jednotlivého čísla Kčs 4,—, ročné predplatné Kčs 24,—. Rozširuje PNS. Objednávky prijíma každá pošta a poštový dručovateľ. Objednávky do záhraničia vybavuje PNS, ústredná expedícia tlače. Gottwaldovo nám. 48, 884 19 Bratislava.

Index. číslo: 49 298 **Reg.: SÚTI 9/8**

VENUŠA v máji a v júni nie je pozorovateľná. Planéta sa od Zeme vzdiali z 1,67 a. j. na 1,73 a. j. a jej jasnosť sa zmení z -3,4 na -3,5 hv. v.

MARS môžeme v máji pozorovať v prvej polovici noci, v júni zapadá vo večerných hodinách. Planéta prechádza postupne súhviediami Blížencov, Raka a Leva. Mars sa od nás vzdiali z 1,69 a. j. na 2,16 a. j. Jeho jasnosť poklesne z +1,5 na +1,7 hv. v.

JUPITER v máji nie je pozorovateľný. V júni je ráno pred východom Slnka v súhviedzi Barana. Dňa 27. mája o 3^h 20^m nastane zákryt Jupitera s mesiacom. Planéta sa priblíží k Zemi z 5,98 na 5,63 a. j. a jej jasnosť sa zvýši z -1,6 na -1,7 hv. v.

SATURN je v máji pozorovateľný v prvej polovici noci, neskôršie len večer. Prechádza zo súhviedzia Blížencov do súhviedzia Raka. Saturn bude v konjunkcii s Mesiacom dňa 5. mája o 21. hod. 24. min. Planéta bude 6° severne od Mesiaca. Saturn sa od Zeme vzdiali z 9,26 na 10,01 a. j. a jeho jasnosť poklesne z +0,4 na +0,5 hv. v.

URÁN je v máji pozorovateľný temer celú noc. V júni je nad obzorom v prvej polovici noci. Planétu nájdeme v súhviedzi Panny. Konjunkcia Urána s Mesiacom nastane 8. júna o 23. hod. a 24. min. Planéta bude 1° severne od Mesiaca. Urán sa od Zeme vzdiali zo 17,52 na 18,07 a. j. a jeho jasnosť poklesne z +5,7 na +5,8 magnitúdy.

NEPTÚN je v obidvoch mesiacoch pozorovateľný temer celú noc. Planéta sa pohybuje v súhviedzi Hadonoša. Planéta sa k nám priblíží z 29,45 na 29,28 a. j. a potom sa vzdiali na 29,37 a. j. Jej jasnosť je 7,7 hv. v.

ETA AQUARIIDY sú meteorický roj s maximom činnosti okolo 5. mája. Majú priaznivé pozorovacie podmienky, pretože sú činné v ranných hodinách, ked' už Mesiac zapadol.

CIASTOČNÉ ZATMENIE MESIACA bude u nás viditeľné 13. mája. Zatmenie o veľkosti 0,13 jednotiek mesačného priemeru bude o 20. hod. 54. min.

— BL —

Z O B S A H U B U D Ú C E H O Č I S L A :

- Tri úspechy československej astronómie
- Vplyv kozmonautiky na vedecko-technický rozvoj
- Fyzikálna podstata slnečných škvŕn
- Opakovanie prechodu Venuše pred Slnkom
- Odkedy sa pozoruje počasie
- Milimetrová rádioastronómia
- Astroblémy Severnej Ameriky
- Kolísania a dlhodobé zmeny klímy
- Pomôžme nadšencom astronómie a kozmonautiky

Fotografia na titulnej strane: Letec-kozmonaut, hrdina Sovietskeho zväzu Jurij Alexejevič GAGARIN. Foto: A. Moklecová — APN

★ * ★

Fotografia na zadnej strane obálky: Klasická kombinácia kozmickej lode a nosnej rakety bude už skoro patrís minulosti.



Porada odborníkov zúčastnených krajín — BLR, MIR, ZSSR a ČSSR pred vypustením družice INTERKOZMOS 14.

Telefoto: ČTK—TASS



Ceskoslovenskí geofyzici (zľava doprava) Karel Malinský, Alexander Czapek a Ing. František Jiříček, CSc. pri kontrole prístrojov pred štartom družice INTERKOZMOS 14.

Telefoto: ČTK—TASS

