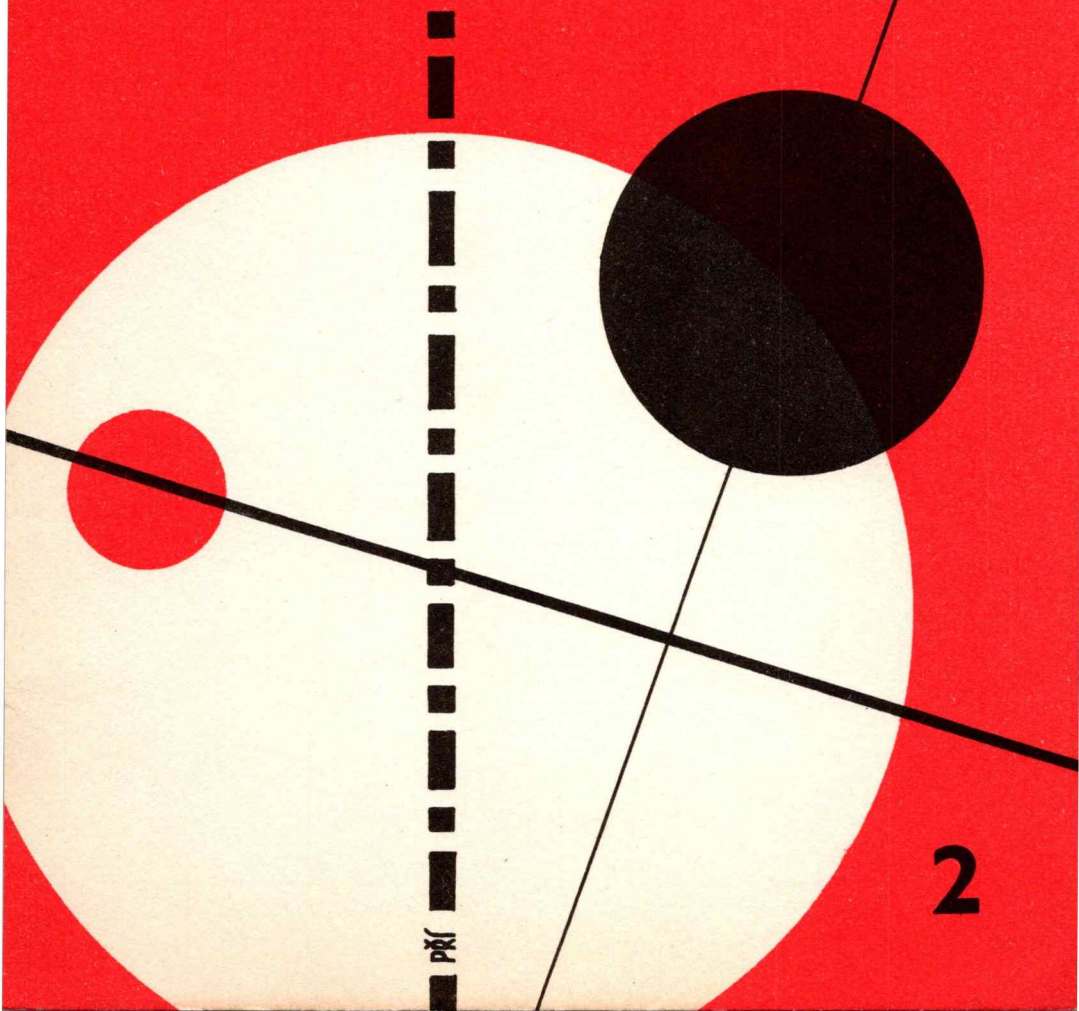


# KOSMICKÉ ROZHLEDY

NEPERIODICKÝ VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ  
ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV



PŘI

2

Pozorný čtenář jistě postrádal v posledním čísle minulého ročníku zprávu o meteorářském sympoziu v Tatranské Lomnici. Bylo to proto, že se nám podařilo získat o tomto sympoziu velice podrobný článek, který dnes uveřejňujeme. Tím současně začínáme plnit slib z úvodu minulého čísla (zprávy o vědeckých jednáních na kongresu a kolem kongresu).

Vladimír Guth

### 33.Sympozium IAU : Fyzika a dynamika meteorů

Na XIII.kongres IAU, pořádaný v Praze, navázalo ve dnech 4. - 9. září 1967 i toto speciální sympozium, zaměřené k odvětví astronomie, které má u nás dobrou tradici i mezinárodní úspěchy. Byl to jeden z důvodů, proč volba uspořádání tohoto sympozia padla na Československo. Také v čele výboru tohoto setkání odborníků meteorické astronomie byl Lubor Kresák; členy organizačního výboru byl dále P.M. Millman z Kanady, předseda meteorické komise v letech 1964 - 67, Z.Ceplecha, prezident této komise zvolený na pražském sjezdu na období 1967 - 70, B.J. Levin známý odborník z SSSR a A.F.Cook z USA. Celkem bylo přihlášeno 70 účastníků ze 14 států: Anglie (4), Austrálie (2), Brazílie (1), Československo (19), Francie (2), Itálie (4), Japonsko (1), Kanada (3), Německá demokratická republika (2), Německá spolková republika (3), Řecko (1), Sovětský svaz (13), Spojené státy americké (13) a Švédsko (2).

Celkem bylo předloženo 9 úvodních a 39 původních referátů (z toho z SSSR 14, ČSSR 12, USA 8, Kanady 7, Anglie 3 a Itálie 2), které byly rozděleny podle tematiky do 9 zasedání; každý tematický okruh byl vždy uveden souborným referátem.

1. Úvodní přednáškou o radarových ozvěnách meteorů zahájil 4.září 1968 dopol. P.M. Millman (Kanada) soubor referátů věnovaných rádiovým pozorováním meteorů. Za počátek soustavých radarových pozorování označil sledování Draconid z 9.října 1946. Vložil pozorovací techniku - impulsní nebo spojitou - která přináší 4 podstatné informace: vzdálenost, amplitudu, fázi a trvání, získané odrazem elm.vln od ionizovaných stop meteorů. Ty je možno rozdělit na dvě skupiny podle hustoty elektronů: na stopy s nadkritickou hustotou a podkritickou hustotou; hranici tvoří lineární hustoty elektronů  $10^{14}$  na metr, která odpovídá meteorům asi 5.vizuální velikosti. Uvedl i řadu typických příkladů.

Ve Vernianio (Itálie) referátu (nebyl přítomen) byla podána zpráva o projektu radarové soustavy vyvíjené pro studium meteorů a vysoké atmosféry při Fyzikálním ústavu Bolognské



university. Výzkumy směřují k studiu fyzikálních charakteristik a frekvencí meteorů v rozmezí  $10^{-2}$  až  $10^{-4}$  gramů, k interakci mezi meteory a vysokou atmosférou a k studiu hustoty a teploty vysoké atmosféry v "meteorických výškách" 75 - 105 km.

Skupina sovětských pracovníků Andrianov, Kurganov, Nasirov a Sidorov zvážila výhody metody "dopředného rozptylu" (forward scatter) (metoda, kde vysílač a přijímač nejsou na témž místě, ale mohou být odděleny i stovky km; ionizační stopa tvoří jakési zrcadlo pro dopadající elektromagnetické vlny) k určení individuálních radiantů a rychlostí meteorů. Efektivní vzrůst vlnové délky (skutečná se násobí totiž sekansem úhlu dopadu) umožňuje sledování slabších meteorů, citlivost soustavy je daleko méně závislá na rychlosti meteorů a lze pozorovat i krátkotrvající roje a v plné míře využít spojitou techniku k určování rychlostí. Tato metoda umožnila studovat 3200 sporadických meteorů pokud jde o směry i rychlosti.

Lebedinec a Sosnova (SSSR) teoreticky i numericky sledovali odraz rádiových vln a meteorických stop. Přesné řešení bylo nalezeno pro odraz rádiových vln od podkritických stop a propočteny koeficienty odrazu pro celou sérii průměrů ionizovaných stop. Výsledky byly srovnány s teorií Kaiserovou -Classovou a diskutovány zjištěné rozdíly (vliv rezonance).

A. Hajduk (AÚ SAV) upozornil na dva důležité vztahy, které ovlivňují trvání stop : je to závislost registrovaného trvání echa na poloze stopy vůči anténnímu diagramu a na závislost trvání echa na poloze radiantu. Oba vlivy studuje na materiálu 25 000 radarových ozvěn a ukazuje na jejich realitu. Zjištěné vlivy ovlivní ovšem i důležité charakteristické parametry  $k$  a  $g$ , a proto je nutné je při redukcích respektovat.

B.A. Lindblad (Švédsko) za 12 let pozorování (1953 - 1965) ukazuje na dlouhodobou variaci ve výšce zážehu a konce meteorických stop i frekvenci meteorů. Pozorovaný jev vykládá vlivem sluneční činnosti na hustotu vysoké atmosféry, a tím i na fyzikální podmínky záření meteorů. Největší hustota ve výškách 90 - 110 km se projevila v roce 1963 - v době minima sluneční činnosti.

Po tomto referátu se rozpředla živá debata o interpretaci a vlivech i na jiné jevy (družice, záře apod.).

J. Grygar, L. Kohoutek, J. Kvízová a Z. Plavcová (ČSSR) předložili sympoziu výsledky srovnání současně pozorovaných meteorů rádiových, teleskopických i vizuálních, vykonaných 24 pozorovatelů v Ondřejově v srpnu - září 1962. Podařilo se nesporně identifikovat 20 meteorů a z toho odvodit závislost trvání echa na absolutní velikosti meteorů pro nadkritické stopy.

2. Druhou oblastí referátů (4. září odpol.) byla meteorická spektra a jejich interpretace. Zahajovací úvodní přednášku měl dr. Zdeněk Ceplecha (ČSSR). V úvodu vyzdvihl důležitost meteorických spekter jako důležitého zdroje informací o meteorech a prostředí, ve kterém meteor září. Uvedl hlavní pozorovací programy, které probíhají v Kanadě, v ČSSR, v SSSR, rozsahem menší v USA, Velké Británii, Japonsku, Holandsku a v Indii a hlavní dosažené výsledky. Zmínil se o identifikaci čar a obtížích s tím spojených. Uvedl hlavní charakteristiky

nutné při identifikaci : naměřená vlnová délka, intenzita, excitační potenciál a přítomnost jiných linií téhož multipletu. Podrobně pojednal o intenzitě linií, významu překrývání čar, změně intenzity průběhem jevu, absolutních intenzitách a s tím související kalibrací desek, atmosférických vlivech i dráhových podmínek (rychlostí). Uvedl pozorované prvky (z nichž některé zjistil jako prvý) a zmínil se i o spektrech sledů a stop (přítomnost zakázané O.linie 5577)! Podrobně pak pojednal o kvantitativním rozboru meteorických spekter, rovnici svítivosti, podmínkách excitace a ionizace, o spektrech umělých objektů a molekulárních spektrech. Závěrem uvedl výzkumný program v této oblasti.

Jako dodatek podal přehled P.M. Millmann (Kanada) o spektrech vysoké atmosféry získaných ve spektrech polárních září, světla noční oblohy, meteorů, meteorických stop, raket, umělých meteorů. Celkem bylo zjištěno 510 multipletů od 38 atomů a 54 pásových spekter od 27 molekul. V průměru excitace klesá, čím více jdeme k rychlejším a menším částicám.

I.Halliday (USA) promluvil o vlivu expoziční doby a orientace stopy při fotografování meteorických spekter. Vytvoření spektra ovlivňuje expozice, tj. i zastínění vlivem sektoru, kdy se zachytí jen spektrum sledu; záření emisních čar vysoké excitace se daleko rychleji tlumí, než lze zjistit ze spektra s maximální časovou rozlišovací schopností. Záleží na geometrii (poloze) fotografované stopy vůči optické ose spektrografu, kdy se znovu uplatní vliv různé rychlého útluhu pro více nebo méně excitované linie. Konečně u dlouhotrvajících světelných jevů (kyslíková linie polárních září) se projeví rychlejší útlum pro nižší výšky. Proto je třeba velmi pečlivě zvážit relativní intenzitu zachycených čar.

Japonci H.Hirose, T.Nagasawa a K.Tomita využili jasných Leonidů v r.1965 k získání dobrých mřížkových spekter, jejichž komplexní analýza byla provedena. Byla zjištěna i kyslíková linie. Podali podrobný popis zařízení stanice.

R.Barbon a J.A.Russel (USA) zachytili 18palcovým Schmidovým teleskopem 5 spekter meteorů : 3 sporadických a 1 Perseidy a 1 Geminidy. U dvou "sporadických" spekter pravděpodobně šlo o rozdělení meteorů na dvě částice a bylo zjištěno i několik výbuchů. Zjištěny byly silné dusíkové linie, u 1 spora-dického meteoru zakázaná kyslíková linie a sodíková linie D ve spektru sporadického meteoru a u Perseidy.

Námětem referátu P.B.Babadžanova a E.N.Kramera (SSSR) byly velmi zajímavé výsledky získané z mřížkových snímků meteorů, které prozrazují vlastní tvar meteoru a změnu jevu během letu. Bylo získáno na 10 000 jednotlivých (přímých) snímků od 100 meteorů, které se pohybovaly rychlostí 20 - 60 km/s a měly jasnost od +1 do -10 vel. Rychlé meteory nechávají krátkou stopu (100 - 130 m), pomalé a jasné meteory jasnou a dlouhou stopu (1 - 3 km), jejich integrovaná jasnost mnohonásobně převyšuje jasnost hlavního tělesa. Vlastní expozice trvá 0,0006 s a interval mezi expozicemi je 0,02 s. Bylo získáno touto metodou i 1 spektrum meteoru, ale nebylo dosud analyzováno.

L.Kohoutek (ČSSR) referoval o výsledcích čs.meteorické



expedice z r.1960, kdy v okolí Piešťan byly ze 3 míst o základně 3,6 a 9 km teleskopicky určovány výšky meteorů; z 1187 meteorů bylo pozorováno 189 párů a určeno 159 výšek (střední výška 96 km a střední vel.6,3; střední rychlost 35 km/s). Výsledky mohou sloužit i k odvození fyzikálních parametrů (poloměry částíček, celková energie).

3. Třetí zasedání - pod předsednictvím Scuthwortha - zahájila vyžádaná přednáška A.F.Cooka (USA- SAO) o fyzikální teorii meteorů. Autor vyzdvíhl nutnost mít na zřeteli současně i vlastnosti meteoritů (železných i kamenných) a fyzikální vlastnosti komet, jichž meteoroidy jsou také součástí meteorů. V tomto přehledu upozornil na dvě okolnosti, které se v klasické teorii mikrometeorů přehlížejí; za prvé je to účinnost záření pro záření sedého tělesa částicemi, jejichž rozměry se blíží vlnovým délkám, které vyzařují, a za druhé význam povrchového napětí a tepelné závislosti na viskozitě, které podstatně přispívají k efektivní tvrbě kamene. S ohledem na tyto okolnosti vypracoval Cook novou teorii mikrometeoritů. Zabývá se fyzikálními vlastnostmi železných částíček, kometarych meteoroidů a zaměřuje se na mikrometeoroidy (pevné neroztavené částičky železa nebo pevného kamene, které propadají atmosférou, aniž by ztratily podstatnou část své hmoty a odvozuje jejich mezní rozměry, rychlosti a sklony drah. Totéž vyšetřuje pro mikrometeority, kterými rozumí roztavené částice, ale nikoliv podstatně natavené (ablatované). Meteory dělí - z tohoto hlediska- na jednoduché sférické částice, které se v ovzduší vypaří (případ, kterým se v minulosti badatelé nejčastěji zabývali), na zploštělé kapky, kde aerodynamický tlak na částici je srovnatelný s povrchovým napětím, a na částice, které se v průběhu letu rozdělá (pro něž tzv.Dondovo číslo dosáhne kritické hodnoty  $B = 5$ ). V závěru vysvětluje některé obtíže, s nimiž se setkal při srovnávání teorie s pozorováními.

Většina pojednání tohoto zasedání se však týkala radarových meteorů.

T.R.Kaiser (GB) se zabýval vlivem geomagnetického pole na difuzi meteorických stop a došel k závěru, že toto pole změní příčný difuzní koeficient na poloviční hodnotu, leží-li meteorická stopa ve směru silokřivky magnetického pole.

K.V.Kostylev (SSSR) odvozuje zjednodušenou diferenciální rovnici pro výpar malých těles homogenní teploty s ohledem na ztráty zářením, tlak v bodě maxima výparu a decelerační efekt. Odvozuje rozložení ionizace jako funkci decelerace. Na základě ionizační křivky, počátečního poloměru a difuzního koeficientu diskutuje rozptyl radiovln na podkritické stopě. Ukazuje, za jakých podmínek je amplituda odražených vln úměrná elektronové hustotě v místě odrazu.

P.Glöde z NDR (Kühlungsborn) ukázal na různé dlouhé trvání rádiových ozvěn za dne a za noci. Trvání ozvěn odražených od nadkritických meteorických stop je za noci dodatečně redukováno připojením volných elektronů k neutrálním atomům nebo molekulám. Tento efekt je významný pro výpočet pravděpodobného rozložení hmot a pro úvahy o aeronomii.

J.Rajchl (ČSSR) vypracoval korpuskulární model čelní ozvěny (head echa). Jako její zdroj je považována interakční vrstva atmosférických ( $O_2$ ) částic dopadajících a elasticky od-



ražených před meteoroidem. Ze zvolených hodnot lze vypočíst i pravděpodobné rozměry meteoroidu, které souhlasí s radarovým pozorováním. Byl vysvětlen vysoký koeficient rekombinace zjištěný pozorováním, určena tloušťka této interakční vrstvy a studována korelace mezi head echem a zakázanou kyslíkovou čarou.

4. Čtvrté zasedání vedl V.V.Fedynskij (SSSR). Úvodní přednáška o hmotách a struktuře meteorů pro nepřítomnost Vernianiho odpadla.

V.Lebedinec a V.Šušková (SSSR) se zabývali procesem vypařování a zpoždování malých meteoroidů. Odvodili přesné řešení pro kamenný meteoroid, který se rovnoměrně zahřeje až k jádru. Řešení provedli numerickou integrací diferenciálních rovnic na počítači "Minsk 22". Ukázalo se: klesá-li hmota meteoroidu, zmenšuje se i rozdíl výšek začátku a konce intenzivního vypařování a přitom střední jeho výška mírně vzrůstá. Řešený problém byl užit i pro výpočet délky sledu (eake). Vypočtená hodnota 0,05 - 1 km uspokojivě souhlasí s hodnotou pozorovanou.

T.R.Kaiser (GB) studoval proces odtávání (ablace) pevných meteoroidů. Teoretické výpočty profilů byly odvozeny s ohledem na tepelné záření, vedení, tepelnou kapacitu meteoroidu a brzdění za předpokladu, že k odtávání dochází za přesně definované teploty. Určuje 4 kritické poloměry meteoritu: první platí pro mikrometeorit, jehož malé rozměry nedovolují dosáhnout ablační teploty; druhý poloměr omezuje ty meteority, u nichž ablace je bržděna tepelným zářením, třetí je omezen tepelnou kapacitou meteoroidu; je-li poloměr větší (čtvrtý případ), dochází k drobení meteoritu dříve než k jeho odtávání. Meteory o poloměrech mezi druhou a třetí veličinou vytvářejí podkritické meteorické stopy. Dosažený výsledek podporuje mínění, že většinu radiových meteorů tvoří kompaktní částice a drobení meteorů zjištěné fotografickou metodou je vyvoláváno tepelným rázem.

A.N.Simonenko (SSSR): "O oddělování malých částic od meteorů a jejich závislosti na parametrech meteorů". Neoprávněně se domníváme, že droboučké částice oddělené od meteoru se vzápětí vypaří. Ve skutečnosti přetrvávají delší dobu a jejich dráhy dosáhnou několika desítek km; tím ovlivní světelné křivky meteorů, výpočty hustoty meteorických částic a parametrů odtávání (ablace). Na základě 108 "výbuchů" na snímkách meteorů byl odvozen poloměr oddělující se částičky na 30 až 110,4; zdá se, že odletují nejen při "výbuchu", ale i během celého světelného jevu meteoru.

L. Kresák (ČSSR) pojednal o vztahu mezi dráhovými elementy a fyzikálními charakteristikami meteorů. Do diagramu velká poloosa - výstřednost byly vyneseny fotograficky zachycené meteory o různých fyzikálních charakteristikách (velikost hmoty, jas, úhel sklonu dráhy). Meteory tu vytváří 6 základních skupin. Asteroidální meteory tvoří dvě rodiny, z nichž jedna byla vytvořena působením tlaku záření a druhá následkem srážek v hlavním asteroidovém pásmu. Vyznačují se nízkou výškou začátku dráhy, vysokým drobením, nízkou ablací, malým brzděním a silnými stopami. Opakem je skupina krátkoperiodických drah vysoké výstřednosti a menší perihelové vzdálenosti - upomína-



jící na dlouhoperiodické retrográdní meteorické roje. Do tohoto obrazce zapadají i meteorické roje mimo Draconidy, které obsahují velké množství rozmanité meteorické hmoty s málo odolným materiálem a jsou krátkodobého charakteru.

V diskusi Z.Ceplecha (ČSSR) uvedl některé výsledky své analýzy o souvislosti počáteční výšky s původem meteorů.

E.N.Kramer (SSSR) se zabýval strukturou a chemickým složením meteorických tělísek kometárního původu. Většina jasných meteorů je spojena s vnikáním částic kometárního původu do zemské atmosféry. Jsou relativně málo husté, což odpovídá fyzikálně chemickým procesům při nízké teplotě i rozšíření chemických prvků. Zjištěné rozdíly v rychlostech meteorů (hyperbolické dráhy, štěpení stop) ukazují na eruptivní charakter drobení těchto částic již v meziplanetárním prostoru. V diskusi této hypotéze oponovali Levin a Whipple.

5. Pátému zasedání (7.září dopol.) předsedal B.J.Levin. Zahajovací přehled přednesený V.N.Lebedincem (SSSR) se týkal meteorických drah získaných radarem. Základní materiál poskytl pozorování v Jodrell Bank (Anglie), v Charkově (SSSR), Adelaide (Austrálie) a USA (Harvard). Publikován byl toliko materiál anglický (2474 drah) a Charkovský (12 500 drah) - obojí sahá do 7 velikostí. První materiál trpí nedostatečnou opravou pozorování. Ionizace závisí na rychlosti a na efektu počátečního poloměru ionizované meteorické stopy; v případě druhého materiálu byly tyto vlivy uváženy. Bylo zjištěno 195 meteorických rojů a asociací; vztahuje se k nim 3 500 drah z 12 500. Porovnání drah získaných radarem a fotografickou cestou vede k velkým rozdílům v struktuře drah mezi malými částicemi a velkými meteory. Soustava malých částic sestává ze dvou se prolínajících složek: dráhy s náhodným sklonem (c) a dráhy s malým sklonem (d) (mají velkou excentricitu, malou vzdálenost přísluní a střední velkou poloosu). Sporadické malé meteory mají většinu dráhy typu c, zatímco "rojové" jsou většinu typu "d". Zdá se, že typ "c" vznikl rozpadem dlouhoperiodických drah komet (s uvážením Poyntingova-Robertsonova efektu). Zjištění velkého počtu aktivních meteorických rojů a asociací ukazuje na stálý příliv této složky, tj. krátkoperiodických komet do sluneční soustavy a jejich postupný rozpad. Druhý, doplňující přehled podal R.E.McCrosky (USA), který se týkal drah fotografovaných meteorů, a to z oblastí velmi jasných meteorů (vel.- 5 - 18). Dnes známe bezpečně 100 drah těchto těles. Ukazuje se, že 1. dlouhoperiodické dráhy (u slabých je jich asi 25 %) se nevyskytují; 2. malé periheiové (0,2) vzdálenosti také nejsou zastoupeny; maximum je pro  $q = 0,7$ ; 3. rozdělení afelů ukazuje nápadný pokles ve vzdálenosti Jupitera. Ukazuje se, že fotometrické hmoty velkých meteorů a pozorovaný balistický koeficient (poměr hmota - plocha) je prakticky stejný jako u meteorů "Super-Schmidtů". Zdá se, že jsou křehké a nebyl nalezen v této skupině meteorů podstatnější podíl hutnějšího a soudržnějšího materiálu. Na základě této analýzy lze očekávat, že jednou do roka dopadne do oblasti 1 milionu  $\text{km}^2$  1 meteorit dostatečně veliký, který pochází ze skupiny meteoritů o nízké hustotě.

C.S.Nilson (USA) přednesl zprávu o přílivu rádiových meteorů a mikrometeoroidů do blízkosti Země. Autor odvodil příliv MPH hmoty jednak z rádiových frekvenčních pozorování,



jednak jej odhaduje na základě pozorování z družic OGO II, která byla schopna registrovat částičky větší než  $10^{-12}$  g. Během celého roku z období 700 hodin nebyla však registrována ani jedna částice této velikosti či větší (odporuje to některým údajům získaným akusticky, které se však patrně vztahují k meteorům fiktivním).

N.Carrara, A.Consortini a L.Ronchi (Itálie) studovali rozložení sporadických meteorů. Studium se provádí pomocí modelu rozložení sporadických meteorů, a to jejich rychlostí a radiantů a za předpokladu určitých fyzikálních vlastností při tvorbě stop. Srovnáním a variací předpokladů se přibližujeme postupně skutečnosti. Získány byly zatím jen první výsledky.

J.Štohl (ČSSR-Kanada) se zabýval na základě ottavského rádiového materiálu (32,7 MHz) z let 1958 - 1963 ročními změnami rozložení radiantů. Základem volil Štohl model s 4 hlavními zdroji radiace : v apexu, ve směru helionu, antihelionu a torodiálního zdroje, při rovnoměrném pozadí. Mohutnost zdrojů byla vypočtena tak, aby co nejlépe odpovídala pozorováním. Zdá se, že tento model lépe vyhovuje skutečnosti než model, kterého užíli Veverka a McIntosh, kteří předpokládali plynulou změnu přílivu meziplanetární hmoty v délce.

J.S.Astapovič a A.K.Terentjeva (SSSR) provedli průzkum starých záznamů o bolidech v 1.-15.století. Zjistili existenci známých meteorických rojů, sekulární posuv uzlové přímký (přímý u retrogradních rojů a naopak zpětný u přímých rojů) rojů s neměnnou polohou pro dráhy kolmé k ekliptice. Také aktivita rojů jeví věkové změny : některé zdroje dříve činné mizí a nové se objevují; souvisí to zřejmě s perturbacním vlivem velkých planet.

6. Šesté zasedání (7.září odpoledne) bylo věnováno meteorickému prachu. Zasedání předsedal C.L.Hemenway (USA), úvodní referát měl T.R.Kaiser (GB) o meziplanetárním prachovém oblaku. V první části své přednášky podal přehled o charakteristických složkách kosmického prachu v meziplanetárním prostoru i pozorovacích metodách : jsou to meteory, prach usazující se na zemském povrchu a zvířetníkové světlo. Vedle optických a radarových metod se uplatní i měření rozptylu světla v atmosféře a sběrače prachu na raketách a družicích. Je třeba pečlivě uvážit i možné soustavné odchylky způsobené metodou měření (ovlivnění akustických signálů podmíněných teplotní změnou v přijímači). Všechny tyto složky poskytují obraz o předpokládaném oblaku kosmického prachu v okolí Země. V druhé části své přednášky poukázal na některé závěry o struktuře meteorických rojů, zvláště pokud jde o Perseidy (vysoký sklon dráhy) a Geminidy (malý sklon dráhy); jeví se různá struktura (exponent  $g$ ) v závislosti od vzdálenosti jádra roje (poměrný vzrůst velkých meteorů).

B.A.Mc Intosh (Kanada) ve svém pojednání "Rozdělení hmoty meteorů z radarových pozorování" ukázal na různé metody, které vedou k stanovení tohoto rozdělení, při respektování základních vlastností lineární hustoty elektronů ve stopách : je-li tato hodnota menší než  $10^{14}$  elektronů na metr, mluvíme o podkritických hustotách, naopak při větší hustotě než je tato hodnota o nadkritických hustotách; v prvním případě je intenzita odraženého signálu od stopy úměrná čtverci hustoty, v druhém druhé odmocnině lineární hustoty. A protože je lineární hustota přímo úměrná hmotě, můžeme měřením odražené intenzity v do-



statečně širokém rozmezí určit rozložení hmoty ve zkoumané množině. Tato metoda není nejvýhodnější pro nadkritické hustoty (závislost na druhé odmocnině). Pak je lépe volit za charakteristický parametr trvání stopy, které je přímo úměrné lineární hustotě, závisí ovšem i na rychlosti a výšce, neboť ve vysokých výškách je rozhodujícím činitelem difuze, v nízkých výškách převažuje spojení elektronů k neutrálním molekulám.

W.G.Elford (Austrálie) řešil prakticky tutéž úlohu z hlediska přístrojového, tj. v závislosti na parametrech zařízení, tj. jde-li o úzký či široký svazek radaru. Pro široký lalok a zenitovou vzdálenost radiantu při kulminaci menší než  $30^\circ$  se mění variace o 20 % v exponentu v jednoduchém zákonu, kde je nepřímou úměrný toku. Srovnáme-li frekvence ze dvou oblastí vzdáleností (např. 200-300 km a 300-400 km), můžeme stanovit velikost tohoto exponentu. Tato metoda umožňuje z jediného pozorovacího místa pomocí radaru určit rozložení hmoty v roji.

M.Šimek (ČSSR), McIntosh (Kadada) studovali rozložení meteorů v oblasti podkritické hustoty, tj. kde hmota je úměrná hustotě a přijímaný odražený signál čtverci hustoty. Logaritmus počtu meteorů ( $N$ ) je až na aditivní konstantu úměrný kalibrační konstantě, výchylce  $d$  (intenzitě) měřené na obrazovce a struktuře roje ( $s - 1$ ). Byly sestrojeny křivky závislosti  $d$  na  $N$  a porovnány s měřeními. Jako průměrná hodnota  $s$  vychází  $s = 2,35 \pm 0,1$ , přičemž  $s$  kolísá o  $\pm 2 - 3$  %. Pro Leonidy 1966 vyšlo  $s = 1,7 \pm 0,1$ .

O.I.Bělkovič a Y.A.Pupišev (SSSR) studovali variaci sporadických meteorů (radiantů) a zákonitost exponentu  $s$  na celé nebeské sféře. Sféra byla sondována meteorickým radarem ( $m = 6^m$ ), a to tak, že po 5 minutách byl měněn azimut antény o  $30^\circ$ . Tím se získá integrace činnosti z různých částí sféry a za předpokladu Kaiserovy teorie je možné počítat počáteční poloměr stopy v závislosti na hmotné struktuře  $s$ . Autoři ukazují na průběh obou těchto veličin během roku (průměrné  $s = 2,5$ ), max. variace se objevují podél ekliptiky : přírůstek ve směru apexu, ke Slunci a od Slunce ( $120^\circ$  od apexu), ve směru antiapexu se jeví pokles. Pro částičky větší než  $3 \times 10^{-7}$  g jeví se tok hmoty  $0,35 \text{ sterradian}^{-1} \text{ km}^{-2} \text{ hod}^{-1}$ .

T.N.Nazarova (SSSR) podala přehled o sběru meteorického prachu z raket a družic.

7. Sedmé zasedání (8.září dopoledne) za předsednictva V.Gutha (ČSSR) se věnovalo struktuře a vývoji meteorických rojů. Přehled z tohoto oboru podal L.Kresák (ČSSR). Meteorické roje můžeme rozdělit na tři typy : 1. K prvému typu počítáme 20 velkých rojů, které můžeme každoročně sledovat opticky i radarem. 2. Druhý typ : Velký - blíže neurčený - počet malých rojů, obtížné se lišících od sporadického pozadí, jsou zjištělné jen porovnáním individuálních drah. 3. Třetí typ : Rídké ale mohutné mimořádně bohaté návraty nebo objevy meteorických dešťů (Draconidy 1933, 1946 dočasně vychýlené Jupiterem na dráhu křížící dráhu zemskou nebo mimořádný jev Leonid v 1.1965 a zvl.1966). Díky fotografické a radarové technice nashromáždilo se hojně materiálu právě o slabých rojích. Je zajímavé, že jeví odlišné charakteristiky od "velkých" rojů. Zatímco ty mají zpravidla značně skloněné dráhy ( $76^\circ$ ), vysokou výstřednost (0,93) i dlouhou periodu ( $a = 8,0$ ), mají malé roje malé



sklony (resp. retrogradní dráhy), mírnější výstřednost (0,7) i "malou" velkou poloosu (kolem 2). Chceme-li získat reálný obraz o skutečném zastoupení drah, musíme zvážit různé výběrové efekty: Ze Země nemůžeme pozorovat meteory, jejichž  $q > 1$ , pro  $q < 1$  jejich pravděpodobnost roste pro malé sklony (lim. k 0, resp. 180°) a s rostoucím průřezem roje (u Perseid a Taurid je šířka roje 0,3 aj. pro  $r = 1$ , u Quadrantid 0,03 a Draconid 0,003!) Závísí také na poloze radiantu na sféře (meteory přicházející od Slunce jsou zjistitelné jen radarem jako denní roje), ale i od polohy pozorovacího místa: roj je dobře pozorovatelný, je-li radiant poblíž zenitu. Proto vítáme pozorování u jižní polokoule (Austrálie!) a pozorování v různých zeměpisných délkách, jde-li o činnost rojů jen krátce trvajících (Leonidy 1966!). Důležitá je relativní rychlost - která se pohybuje v mezích 1 : 6 a tedy kin. energie, jež se projeví ve fyzikálním projevu průletu meteoru ovzduším 1 : 40. Proto mohutnost jevu u rychlých meteorů, jako jsou Perseidy, Leonidy, Lyridy atd., přecenujeme, neboť se nám jeví významnějšími, než ve skutečnosti jsou. Také disperze rychlostí uvnitř roje se projeví daleko výrazněji (rozptylem radiantů) u rojů Zemi dohánějících (retrogradní dráhy); proto snáze zjišťujeme existenci stálých retrogradních rojů než přímých krátkoperiodických meteorických rojů. Zdá se, že meteorický roj vzniká poměrně pomalými řádově 10 m/s ejekcemi z jádra komety; i tak během několika set let se prakticky vyplní celá dráha komezy jejími rozpadnými částicemi v úzkém vláknu, které se pak poruchovým působením planet místně deformuje. Struktura stane se složitější po uzavření celého prstence v kombinaci s novou ejekcí, kdy dochází k míchání starých i nových drah, a tím k celkové disperzi roje. Sekulární poruchové působení planet - především Jupitera - dovede u krátkoperiodických drah pozměnit dráhy ve velmi širokém rozmezí: např. z Quadrantid za 1700 roků se změní sklon od 13 do 72° a periheliová distance od 0,07 do 0,98. Šířku a mohutnost roje můžeme posuzovat u těch rojů, které Země potkává v obou uzlech, jako např. u roje Halleyovy komety, Aquarid a Orionid, které se projevují i ve vzdálenosti 0,15 aj. od centra dráhy komety, ve které jiné rojem např. Draconidy, by byly již nezjistitelné. Jako spodní mez stáří velkých meteorických rojů lze označit 10<sup>3</sup> roků. Horní hranice nebude příliš vyšší, protože je omezena i životností mateřské komety a vedle toho planetární poruchy by rozptýlily roj za 10<sup>4</sup> až 10<sup>5</sup> roků. To, že počet rojových meteorů tvoří 1/5 až 1/3 všech meteorů, svědčí o tom, že meteorické částičky se dožívají řádově stáří vlastního roje, jinak by se musil počet sporadických meteorů, v něž se roje rozpustí, neustále rozrůstat. K zániku meteorické částičky nebo jejímu odloučení od roje dojde buď srážkou s planetou, nebo urychlením na hyperbolickou dráhu, vypařením v blízkosti Slunce (jako následek Poyntingova-Robertsonova efektu) nebo postupnou destrukcí vlivem korpuskulárních spršek a prachovou erozí. Zdá se, že posledně uvedené děje jsou pro stáří částiček rozhodující. Proto klíčem k problému vývoje meteorických rojů je přesné určení drah malých částiček.

R.B. Southworth (USA) k problému kritéria příslušnosti meteoru k roji navrhuje zavést veličinu D, která představuje vzdálenost v pětirozměrném prostoru, jehož souřadnice jsou dráhové elementy. Jestliže D přestoupí určitou empiricky stanovenou hodnotu, pak patří meteor k sporadickému pozadí, je-li menší, patří k dotyčnému roji, s nímž hodnotu D srovnáváme.



Uvedené pojednání zpřesňuje kritérium, předložené Southworthem a Hawkinsem před 4 léty.

V.Porubčan (ČSSR) se zabýval otázkou reálnosti skupin (dvojčat, resp. více početných skupin) v meteorickém roji. Užil tři metod : Poissonova rozdělení, metody časových intervalů a korelací dvou po sobě následujících intervalů. Přitom uvážil i 2 efekty, které mohou rozdělení u vysokých frekvencí zkreslit : vliv zaokrouhlování času a vliv překrývání (blending) záznamů. Analýza, zabývající se 7 400 záznamy z Ondřejova a 25 000 z Dušanbe, ukázala, že nejde o shlukování meteorů a že jejich rozložení je zcela nahodilé.

A.K.Terentjeva (SSSR) studovala slabé meteorické roje. Ku 154 vedlejším rojům dříve určených připojila dalších 95 na základě vizuálních i fotografických pozorování. Zvláštní pozornost věnovala 6 slabým proudům ve spojení s kometou Lexellovou (1770 I) a Cyklidám, jejichž poruchy sledovala až do IV.řádu. Ukázala, že komety o dráhách téměř parabolických mohou být doprovázeny roji o pozoruhodné šířce.

G.Forti (Itálie) ukázal rozborem harvardských radarových pozorování, že slabé Geminidy je možno pozorovat již dříve než jasně (fotografické) a i déle, než se dosud předpokládalo; jsou tedy projevem pozoruhodné šíře roje.

Z.Plavcová (ČSSR) referovala o ondřejovských radarových pozorováních Leonid v l.1965 a 1966, a to ve dnech 16. až 20. listopadu sledovaných vždy 9 hodin v okolí kulminace radiantu. Větší meteory (s delšími stopami) byly početnější 16.11., zatímco slabší až 17.11. Typické pro Leonidy bylo vysoké procento ozvěn s dlouhým trváním a malou hodnotou  $\underline{s}$  (1, 3). Max.činnosti bylo zjištěno na 17,502.XI.1966 - v souhlasu s pozorováním v USA - i v souhlasu s max.činnosti v r.1965.

V.A.Bronšten (SSSR) referoval o sledování Leonid 1966, které bylo uskutečněno na území SSSR v noci maxima. Podle Simonenka se očekávalo maximum 16.XI.1966 v 17<sup>h</sup>UT, podle Astapoviče 17.XI. v 10<sup>h</sup>UT. Skutečné maximum bylo pozorováno 17.XI. ve 12<sup>h</sup>UT. Možnosti pozorování byly dány noční dobou a výškou radiantu nad obzorem. Na území SSSR připadly v úvahu jen pobřeží Severního ledového moře, centrální arktická oblast Magadar, Čukotka a Kamčatka. Leonidy byly pozorovány na 14 polárních stanicích mezi 80° a 180° poledníkem, a to od 13<sup>h</sup>50<sup>m</sup> do 12<sup>h</sup>30<sup>m</sup> UT s hodinovou frekvencí 20 000 metrů. Pozorování 16, 17 a 18 v Ašchabadu, Bjurakau nepřestoupila frekvenci Leonid 50 meteorů/hod.

8. Osmé zasedání dne 8.září odpoledne vedl P.B.Babadžanov a bylo věnováno původu meteorické hmoty. Prvé dva referáty se však týkaly ještě roje Leonid.

H.J.Kazimirčak - Polonskaja, N.A.Beljaev (SSSR) jsou autory podrobné studie o rušeném pohybu Leonid. Východiskem byla nově redukovaná pozorování z r.1866 a z okolních let 1864 - 1867). Bylo zvoleno 17 bodů na dráze Leonid, pro něž Covellovou metodou byla provedena integrace pohybových rovnic s ohledem na rušivé působení 8 planet (Venuše-Pluto) s integračním intervalem 0,001 až 40 dnů. Pohyb dvou skupin (11 a 12) byl sledován 300 roků (1700-2000), ostatních skupin na 135 roků (1866 - 2000). Ukázalo se, že rozhodující je přiblížení skupin

meteorů k velkým planetám (Jupiter, Saturn). Ukázala se velká stabilita roje - alespoň v posledních 1000 letech - a zjištěny mezí hodnoty poruch. Byl studován i poruchový vliv Země a stanoveny podmínky viditelnosti při posledním oběhu (kolem r. 1966 a 1999).

V. Guth (ČSSR) určil metodou variací elementů pohyb uzlové přímky Leonid za 100 let v l. 1866 - 1966. Východiskem byly Adamsovy elementy Leonid z r. 1866 a s intervalem 40 dní vyčíslen poruchový vliv Jupitera, Saturna a Urana. Výsledky byly porovnány s výpočty Downinga a Stoneye. Zatímco souhlas v prvních intervalech byl výborný, objevuje se později v třetím intervalu rozdíl  $1'$  v délce uzlu. Náš výpočet polohy uzlu pro rok 1966 se však velmi dobře shoduje s pozorováním. Aby byl vyšetřen vliv poruch na různá místa dráhy, byl průchod příslušným postupně změněn o  $+ 360$  a  $+ 720$  dní a i perioda pozměněna o  $+ 0,75$  původní hodnoty 33,25 roku. Výsledky výpočtů vysvětlují rozptýl činnosti Leonid v různých letech. Připojeny byly některé pokyny pokud jde o pozorování meteorů a redukci meteorických snímků (odvození struktury roje).

F.L. Whipple (USA) promluvil o původu meteorické hmoty a její výměně. Množství meteorického materiálu v okolí Země zjišťujeme přímým měřením na družicích a kosmických sondách, rádiovým a fotografickým sledováním meteorů, meteorických pádů, asteroid typu Apollo, měsíčních kráterů a komet; tento příliv hmoty (vně gravitačního pole) činí  $2 \times 10^{16}$  gcm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>. Tento shluk MPH je vystaven ničení vzájemnými srážkami. Poskytuje 10 násobek plynulého hmotného příspěvku, než by vyžadovalo doplnění zodiakálního světla ochuzovaného Poyntingovým-Robertsonovým efektem (k udržení rovnováhy). Různá pozorovací fakta i teoretické závěry nasvědčují tomu, že oblak o hmotě  $10^8$  g je udržován "živými" kometami. K vytváření velkých bolidů soutěží s kometami část asteroidů. Kamenné meteority jsou vytvářeny z asteroid křížujících zemskou dráhu z tříště vznikající při nárazech drobnějšími tělesy. Asteroidy typu Apollo vznikají gravitačním působením Marsu na asteroidy z asteroidálního pásma. Meteorický soubor hmoty kometárního původu z drobnějších částic, nositel největší části jeho hmoty, má střední životnost  $1,7 \times 10^7$  roků.

J.S. Dohnanyi (USA) se zabýval modelem souboru asteroid, který by byl vytvořen vzájemnými srážkami asteroid. Východiskem byly integrodiferenciální rovnice popisující vývoj soustavy srážejících se křehkých částic. Výsledkem je řešení dávající stabilní ustálený stav podmíněný krajovými podmínkami. Ukázalo se, že katastrofální srážky převládají nad ději erosiivními. Při průměrné rychlosti srážek  $5$  km/s vychází populační index  $1,837$ , který dobře odpovídá empiricky odvozené hodnotě  $1,80 \pm 0,04$ . Vezmeme-li za základ tři největší asteroidy, ukazuje se, že rozdělení ostatních dobře odpovídá srážkovému modelu, tj. že převážná většina asteroid vznikla rozpadem téhož mateřského tělesa. Většina hmoty je soustředěna do tří velkých asteroid. Ročně se "rozbije"  $10^{14}$  kg hmoty, vlivem záření pak  $6 \times 10^{12}$  kg/rok. Střední životní doba velké asteroidy je  $10^8$  až  $10^9$  roků. U hmot menších než  $1/10$  kg převažují srážky s kometárními částicemi.

Z. Sekanina (ČSSR) se zabýval pohybem krátkoperiodických



komet svázaných s meteorickými roji, u nichž se projevil anomální pohyb. Celkem bylo zkoumáno 8 krátkoperiodických komet (s periodou kratší 50 roků), u nichž se objevily impulsy negravitačního původu, řádově m/s (u Enckeovy 0,3 až 2,9 m/s, u Bielovy 1 m/s, u Pons-Winneckeovy 0,02 m/s). Zjištěný efekt nelze připisat dynamickému efektu plynu uvnitř komety, který by se projevil mnohonásobným zjasněním, ale spíše explozivnímu charakteru v jádru komety, při kterém se uvolňují i meteorické částice a kterému nasvědčují úkazy pozorované uvnitř hlavy komety připisované prachové složce.

Celé symposium bylo pak v závěrečný den - 9.září 1967 - uzavřeno a zhodnoceno jednak J.Hallidayem (USA) pokud šlo o meteorickou fyziku a prof.Whipplem (USA) pokud šlo o dynamiku meteorické soustavy. Byly posouzeny i některé výzkumy, které se v nejbližší době v tomto oboru chystají na různých ústavech. Úroveň symposia lze hodnotit jako vynikající. Na žádném z dosavadních symposií nebyla tak velká účast vedoucích pracovníků tohoto oboru; čs.účast na symposiu dokumentovala i vysokou úroveň ve výzkumu MPH v Československu. Celkem čs.delegáti přednesli 12 referátů, z toho 6 z AÚ ČSAV a 5 z AÚ SAV. O dobrou organizaci symposia se zasloužili jak organizační výbor symposia IAU (pod vedením doc.Kresáka), tak i aparát místního organizačního výboru XIII.kongresu IAU (pod vedením ing.Rajského) spolu s AÚ SAV (pod vedením ředitelky dr.Pajdušákové).

Josef Olmr, Pavel Příhoda

#### Dva pokusy francouzského programu kosmické astronomie

Francouzi uskutečnili dva zajímavé pokusy v oboru sluneční fyziky, z nichž druhý byl úspěšný. I první však stojí za zmínku vzhledem k použité aparatuře. Pokusy byly provedeny na odpalovací základně v Mammaguiru (Alžírsko) 10.května 1963 a 8.listopadu 1964 podle návrhu J.E.Blamonta a J.C.Peckera.

Při prvním pokusu se prováděl výzkum emisního spektra koróny pomocí koronografu. Druhý pokus se zabýval fotosférou. Byly pořízeny fotografie v úzkých pásmech spojitého spektra; analyzujeme-li tyto snímky mikrofotometrem, můžeme měřit intenzity střed-okraj v jednom bodě disku v několika vlnových délkách. Z toho je možno odvodit změnu spojitého absorpčního koeficientu fotosférických vrstev Slunce jako funkce vlnové délky. Studium ultrafialového oboru záření Slunce se omezovalo u těchto dvou pokusů na spektrální obor 2000 - 3000 Å, to znamená na tu část slunečního spektra, která je absorbována atmosférickým ozónem mezi 20 a 60 km. Abychom se vyhnuli této absorpci, užíváme sond, které vystoupí nad 60 km (balony dosahují výšky max. 40 km). K výstupu bylo použito rakety Véronique, která byla sestrojena pro MGR 1957.

Rozlišovací schopnost přístrojů má být kolem obloukové minuty pro výzkum koróny a několik obloukových vteřin pro studium okrajového ztemnění slunečního kotouče. Protože raketa na balistické dráze nemá pravidelný pohyb a spektrograf umístěný na raketě by nemířil na Slunce stabilně, bylo použito zvláštních pointérů, vyvinutých na universitě v Coloradu. Celá hlavice se

získaným fotografickým materiálem po oddělení od těla rakety přistála pomocí padákového zařízení.

### Studium emisního spektra koróny mezi 2000 a 3000 Å

Od sestrojení koronografu B. Lyotem se běžně studuje koróna mimo zatmění. Největší překážkou zůstává rozptyl světla uvnitř přístroje a atmosférická difúze. Čím jsou vlnové délky kratší, tím je problém obtížnější. Ve výšce nad 100 km je atmosférický rozptyl značně menší, ale může vzniknout od oblaku prachu a zbytků spalování rakety. Raketa má i další nevýhody. Prostor je v ní omezený a konstrukce koronografu musí být přizpůsobena. Výhodnější je například nahradit čočku koronografu zrcadlem, což má několik předností :

- Zrcadlo :
1. dovoluje větší aperturu při stejných rozměrech obrazu
  2. dovoluje zmenšit rozměry přístroje vzhledem k možnosti zpětného odrazu svazku paprsků
  3. nemá barevnou vadu

Potíže však způsobuje odrazová vrstva zrcadla při ultrafialovém záření. Dosud žádný koronograf na Zemi nepoužil zrcadla jako objektivu hlavně proto, že zrcadlo rozptyluje asi  $10^{-4}$  celkového světelného toku, který je jím odražen. To je stokrát víc, než je přijatelné pro pozorování koróny, která ve viditelném spektru je asi milionkrát méně jasná než Slunce. Dobrý objektiv rozptýlí jen asi  $10^{-8}$  prošlého světla. Na observatoři v Marseille bylo proto zkoumáno několik pohliníkových konkávních zrcadel. Zrcadla pozorovaná strioskopicky mají bílý mléčný vzhled od vlastní difúze hliníkové vrstvy a jsou pokryta velkým počtem prachových zrn, která se jeví jako malé, velmi jasné body. Ať je jakkoli rušivá vlastní difúze hliníkové vrstvy, přece je daleko rušivější světelný tok rozptýlený prachovými zrny. Je téměř vždy týž pro různá zrcadla, asi  $10^{-4}$  dopadajícího světelného toku. Zmenšením počtu prachových zrn na povrchu zrcadla můžeme tedy podstatně snížit difúzi. Ve styku se vzdušným kyslíkem se hliník pokrývá jemnou vrstvou kysličníku hlinitého, která elektrostatickým nábojem přitahuje jemná zrnka prachu - to vysvětluje proč je čočka méně zaprášená než zrcadlo. Je-li možno chránit zrcadlo proti prachu, bude možné rovněž podstatně zmenšit jeho difúzní koeficient. Kvalita pohliníkování není rovněž zanedbatelná. Je například třeba vyhnout se každému "porušení" vrstvy. K "porušení" např. dochází, jestliže v okamžiku vypařování spočívá na povrchu zrcadla zrno prachu. Takové místo není pohliníkováno a jeho okraje rozptylují světlo. Zrcadla určená pro pokus byla proto čistěna v atmosféře zbavené prachu, v prostředí označovaném anglicky "super - clean", potom byla umístěna v neprodýchných skřínkách, které byly předem vyčištěny ve freonové lázni. Zrcadla byla do skříněk umístována pod vzduchoprázdným zvoncem. Zrcadla jsou po ošetření ponechána ve vzduchoprázdném pouzdře a potom jsou přenesena, stále v atmosféře zbavené prachu, v definitivních letových nosičích. Nosiče jsou opatřeny prachotěsným poklopem. Poklop je během letu otevřen na několik vteřin před prvním záběrem. Podle jednoduché techniky, používané Lyotem v jeho koronografu, jsou stěny přístroje poblíž vstupního zrcadla natřeny tukem, který zachycuje zrnka prachu.



Koronograf sestrojeny Lebrunem je znázorněn na obr.1. Je vidět vstupní zrcadlo opatřené záklopkou. Čočka za Lyotových zástině, běžná u klasického koronografu, je zde nahrazena malým konkávním zrcadlem, umístěným zcela na konci zařízení. Toto zrcadlo zobrazuje koronu na šterbině spektrografu a současně vytváří obraz prvního zrcadla, na kterém je umístěna kruhová clona o průměru o něco menším, než je průměr obrazu. Tím se eliminují první ohybové kroužky od okrajů zrcadla.

Spektrograf sestává z konkávní mřížky s 1200 vrypy na milimetr. Rovinné zrcadlo odráží svazek paprsků vlnové délky mezi 2000 a 3000 Å na film umístěný podél Rowlandova kruhu v komoře. Zkoušky celého zařízení, provedené roku 1962 na Pic du Midi, ukázaly, že ačkoli ultrafialové záření o vlnové délce menší než 3000 Å by mělo být absorbováno zemskou atmosférou, film přesto zčásti zaznamenal čárové spektrum. Část filmu byla závojeována. Ukázalo se, že závoj byl způsoben parazitním zářením, které vzniklo :

1. nepravidelnostmi vrypů mřížky
2. rozptylem od povrchu mřížky, vytvářejícím na celém filmu souvislý závoj

Ukázalo se, že přístroj v této podobě je nepoužitelný. Provedla se tedy následující úprava : zrcadlo bylo překryto několika střídavými vrstvami o velkém a nízkém indexu lomu z sirníku zinečnatého, respektive kryolitu. Tímto opatřením vyloučeno ze spektra viditelné záření. Uvedený způsob byl vyvinut na přírodovědecké fakultě v Caen.

Vypuštění skončilo neúspěšně. Závady při startu odchýlily raketu od stanové dráhy, návratový systém nefungoval. Byly nalezeny jen zbytky filmu, exponované za plného světla.

K druhému pokusu bylo použito techniky užívané Američany při prvých pokusech kosmického výzkumu s raketou V - 2.

#### Měření okrajového ztemnění slunečního disku

Hlavní technická potíž spočívá ve zhotovení filtru s pásmem propustnosti asi 50 Å širokým, který by propouštěl vlnové délky pod 3000 Å. Interferenční filtry v této oblasti mívají pásmo propustnosti přes 100 Å. Velmi elegantní řešení navrhl G.Courtes. Dovoluje s jediným optickým zařízením filtrovat současně tolik vlnových délek, kolik požadujeme, a to v intervalech vlnových délek až ke 20 Å.

Cassegrainův dalekohled se skloněným svazkem paprsků vytváří obraz Slunce na ploše konkávní mřížky. Vstupní pupila (zde virtuální obraz prvního konkávního zrcadla, vytvořený druhým konvexním zrcadlem) leží na normále k mřížce a na Rowlandovu kruhu vytváří monochromatické obrazy. Do těchto obrazů jsou umístěny čočky o stejných rozměrech jako monochromatické obrazy. Zachycují odpovídající vlnovou délku a určitou úzkou spektrální oblast kolem této vlnové délky. Tyto čočky zobrazují na filmu monochromatický obraz mřížky, a tudíž slunečního obrazu. Profil pásma propustnosti závisí na tvaru vstupní pupily. Pro obdélníkovou pupilu je profil pásma propustnosti v prvním přiblížení trojúhelníkový. Se vstupní pupilou o šířce 2,5 mm a mřížkou s 1200 vrypy, v prvním řádu, je pološířka 43 Å. S uvedeným zařízením je možno filtrovat tolik vlnových délek, kolik si přejeme. Stačí umístit na Roelandův kruh tolik čoček, kolik



potřebujeme. Toto zařízení má dvě nevýhody : první je deformace obrazů vzniklá tím, že paprsky odražené mřížkou svírají s normálovou nenulový úhel. Obraz kruhu se tak stává elipsou. Druhou nevýhodou je, že intenzita světla měřená v jednom bodě konečného obrazu je součinem intenzity slunečního záření s účinností mřížky pro uvažovaný bod. Účinnost není též ve všech bodech povrchu mřížky. Mohou vznikat inhomogenity odrazivosti nanesené vrstvy hliníku nebo fluoridu hořčíku. Dochází tedy k nepravidelným změnám účinnosti. Další pravidelná změna vzniká vlivem změny úhlu plošek, když se přemísťujeme kolmo ke směru vrypů. Mřížka je souborem pravidelně umístěných rýh. Každá ploška hraje úlohu rovinného zrcadla. Maximum chyby světla nastává ve směru, který je souměrný se směrem dopadajících paprsků a kde osou souměrnosti je normála plošek mřížky. Směr normály k ploškám je též pro všechny body konkávní mřížky. Avšak směr dopadajících paprsků se mění bod od bodu plochy proto, že mřížka je osvětlena sbíhavým svazkem paprsků.

Co nejpečlivějším provedením odrážející vrstvy můžeme odstranit prvý z uvedených nedostatků. Druhý nedostatek, který vzniká hlavně ozářením mřížky konvergentním svazkem, se může zjistit v každém bodě fotometricky. Pokus byl zprvu omezen na tři vlnové délky. Byly zvoleny v "oknech" spojitého spektra, která obsahují nejméně absorpčních čar. Tato okna jsou pod 3000 Å málo četná, neboť v této oblasti je vůbec zvýšený počet absorpčních čar. Přesto existují tři okna asi 60 Å široká kolem 2200, 2700 a 2900 Å. Konečné pásmo propustnosti bylo 43 Å.

"Okna" obsahují nicméně počet čar, který není zanedbatelný a oprava měření je nezbytná, protože můžeme použít jen spojitě spektrum. Ke každému monochromatickému obrazu pupily byl připojen interferenční širokopásmový filtr, jehož účelem bylo vyloučit parazitní světlo, rozptýlené mřížkou. Aby byl zjištěn vztah mezi změnami osvětlení a optické hloubky, byl film kalibrován zacloněním vstupního zrcadla dalekohledu ve výšce. Zaclonění ve výšce vede k jednoduchému zákonu změny osvětlení filmu. Kalibrace se provádí před a po vypuštění. Část filmu exponovaná za letu je uprostřed cívy - na začátku a konci cívy je zachycena kalibrace. Tím se vyloučí nehomogenity emulze. Každý svitek filmu je vyvoláván ve stejných teplotních podmínkách za použití stejně staré vyvolávací lázně.

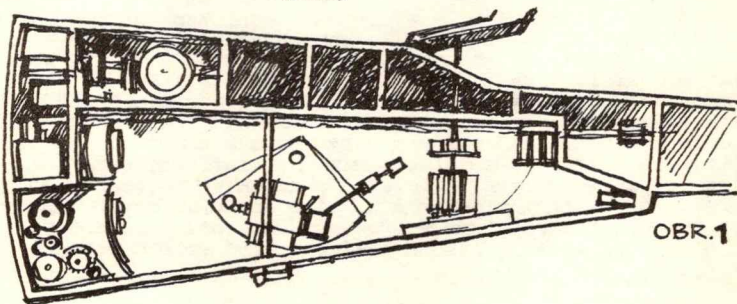
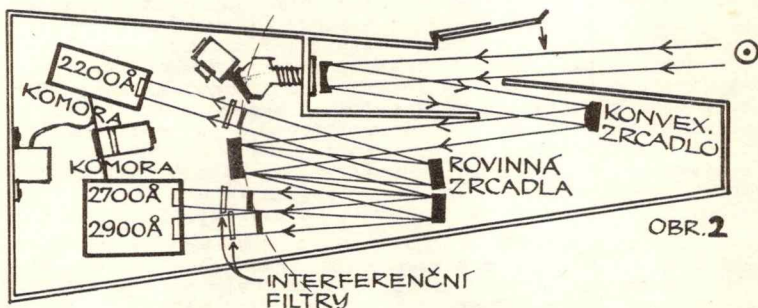
Přístroj je zobrazen na obr. 2. Rozeznáváme skupinu pointačních čidel a vzadu dvě kamery, z nichž jedna je dvojitá. Dále vidíme pohonný motor a motor řídicí. Celý přístroj vážil 21 kg a měl délku asi 80 cm. Obrázky na filmu měly průměr 5 mm. Teoretická doba expozice byla vypočtena s ohledem na již změřené hodnoty sluneční intenzity a na charakteristiky emulze Kodak III - o senzibilizované na ultrafialové světlo v době odpálení. Charakteristiky filmu byly předběžně zjištěny v laboratoři. Expoziční doba byla stanovena na několik setin vteřiny. Expozice řídilo minutové osvětlovací zařízení předběžně nastavené podle předpokládané dráhy rakety. Toto minutové osvětlovací zařízení mělo rovněž za úkol řídit převinutí filmu po každé expozici. Optické zařízení bylo montováno na druhý americký pointér Slunce. Úpravy provedené několik dnů před odpálením v Hammaguiru umožnily pointaci s přesností asi 2'. Přesnost pointace byla však během krátké expozice značně vyšší, několik obloukových vteřin.



Při odpálení 8. listopadu 1964 se neoddělila čtyři stabilizační křídélka a jejich aerodynamickým odporem byla raketa silně zbrzděna. Dosáhla proto výšky jen 98 km, místo zamýšlených 140 km. Pointér i kamery byly nalezeny jen s obtížemi, ale byly po letu v dobrém stavu. Vyvolané filmy ukázaly 8 použitelných fotografií ve 2900 Å, 14 ve 2660 Å a 12 ve 2190 Å. Fotografie ve 2190 Å ukazují fakulové pole, které je zachyceno i na negativních pořizovaných též den na hvězdárně v Meudonu, ale není zaznamenáno na snímcích v ostatních vlnových délkách, použitých při pokusu. Dosažená rozlišovací schopnost je menší než 10" a dosahuje 5" na nejlepších negativních. Z fotometrického zpracování negativů byly odvozeny křivky změny jasů slunečního kotouče se vzdáleností od středu. Na těchto křivkách poměr intenzity v jednom bodě disku k intenzitě ve středu disku je vyneseno jako funkce úhlové vzdálenosti od středu.

Získané výsledky mají umožnit poznání absorbujících vlastností fotosférických vrstev v oboru, kde již neexistuje absorpce vodíku a kde přesto absorpční koeficient zůstává velmi vysoký. Za tuto neznámou absorpci jsou odpovědné pravděpodobně kovy, zejména hořčík. Další měření by mohla odstranit pochybnosti. Absorpce ve zvolených vlnových délkách je velmi silná. Odvozená minimální teplota zkoumaných vrstev se pohybuje mírně nad 4550°K. Měření na čtenějších a kratších vlnových délkách ultrafialové oblasti by bylo logickým pokračováním získaných měření.

Vůlně podle R.M. Bonnet,  
l'Astronomie 1966



Sektorová struktura meziplanetárního magnetického pole

Snažíme-li se pochopit meziplanetární magnetické pole z původních teoretických pozic klasika tohoto oboru, dr. E.N. Parkera z chicagské university, musíme přijmout vžitou představu, že takové pole vzniká vytahováním siločar celkového, dá se říci dipólového, magnetického pole Slunce do meziplanetárního prostoru v důsledku rozpínání chromosférické a koronální plazmy. K ospravedlnění této představy původně stačila skutečnost, že tlak magnetického pole klesá se vzdáleností úměrnou  $r^{-4}$ , kdežto dynamický tlak slunečního větru klesá pomaleji, úměrně  $r^{-2}$ . Jinými slovy, ve větší vzdálenosti od Slunce tedy bezpečně převládá tlak slunečního větru, zatímco vliv dipólového magnetického pole Slunce je již zanedbatelný. Vzdálenost, při které toto tvrzení platí, je možné nazvat pro vznik meziplanetárního pole za kritickou.

Jak ukázal Parker, není směr siločar radiální, nýbrž má tvar Archimédových spirál, jejichž stoupání závisí také na rychlosti slunečního větru. Fyzikálně to je vyjádřením dynamického napětí mezi sluneční koulí a horními vrstvami sluneční atmosféry. Když se tedy později prostřednictvím umělých družic Explorer 10, Mariner 2 a IMP 1 podařilo stanovit průměrnou rychlost slunečního větru (504 km/s - Mariner 2, 300 - 500 km/s - IMP 1), bylo možné charakterizovat i meziplanetární magnetické pole.

Teprve shrnutím magnetometrických měření na družicích Mariner 2, IMP 1, IMP 2, Mariner 4, IMP 3 a Pioneer 6 se ale ukázalo, že původní Parkerova představa nebyla přesná. U meziplanetárního magnetického pole se z pozorování v rovině ekliptiky, v prstenci vymezeném dráhami planet Venuše a Marsu (0,723 - 1,524 astr. jedn.) podařilo nalézt strukturu, pro kterou je příznačné, že pole stejného smyslu se shlukují do nestejně širokých výsečí spirály a střídají se. Vznikají tak po slunečním obvodu sektory se střídavým smyslem pole, jejichž počet se pohybuje mezi 4 - 6.

Rozhodující roli ve studiu této sektorové struktury sehráli N.F. Ness z NASA a J.M. Wilcox z university v Berkeley, kteří shromáždili pozorovací materiál z let 1962 - 1966. Předně se ukázalo, že původní 27denní rekurence rychlostních maxim slunečního větru, zjištěná již v roce 1963 Snyderem a jeho spolupracovníky, byla jen dílčí pravda a měla odraz v rekurenci sektorů jen dočasně. Platí to hlavně pro období od roku 1962 do roku 1964, kdy byly sektory vůči 27denní rekurentní periodě kvazistacionární. Od roku 1964 byl vývoj sektorů mnohem rychlejší a rekurentní perioda se protáhla na 28 až 28,5 dne. To je ovšem velmi zajímavé, poněvadž rok 1964 byl rokem minima sluneční činnosti a zároveň nástupem nového cyklu. Z tohoto hlediska se dá změna rekurentní periody vysvětlit zvětšením heliografické šířky oblastí podílejících se na vzniku sektorové struktury. Ukazuje se tak, že meziplanetární pole není determinováno interakcí slunečního větru s celkovým magnetickým polem Slunce, nýbrž jeho interakcí s více méně lokálním polem magnetických oblastí. Magnetické oblasti nově



nastupujícího cyklu zaujímají ve fotosféře široké homogenní intervaly polarit v heliografické délce i šířce, takže jejich vliv na rekurentní interval se zpočátku neprojeví a sektor se z hlediska vztahu k předchozím otočkám ještě chová kvazista - cionárně. Změny v rekurenci přináší teprve rozrušování těchto velikých oblastí narůstající aktivitou.

Podrobným studiem sektorů při zajímavých otočkách se počátkem roku 1967 zabývali Schatten, Ness a Wilcox. Na základě měření ve vzdálenosti 1 astr.jednotky od Slunce a podle Parkerových vztahů provedli extrapolaci tvaru magnetického pole v intervalu vzdáleností 0,4 - 1,2 astr.jednotky. Jako vztahová soustava jim posloužil idealizovaný tvar Archimédových spirál, vypočtený pro rychlost slunečního větru rovnou 400 km/s a synodickou periodu rotace 27,5 dne při užití průměrné sektorové struktury tak, jak ji dva z nich, Ness a Wilcox, stanovili již v roce 1965.

Morfologické odchylky mezi naměřeným a vypočteným tvarem sektorů ukazují, že rychlost slunečního větru je krátkodobě proměnlivá. Měření rychlosti větru, které během šesti dnů provedli v Massachusettském technologickém institutu, to potvrdily. Zatímco v počáteční den byla rychlost 500 km/s, další den již poklesla a zastavila se až po pěti dnech na 200 km/s. Nehomogenity se podařilo zjistit i na zpracovaném materiálu ze sondy Mariner 4 podél idealizované trajektorie po Archimédově spirále na hranici dvou sektorů. Magnetické pole krátkodobě střídalo smysl orientace vektoru intenzity. Morfologická struktura sektorů se s časem vyvíjí. Svědčí o tom některé detailní změny ve tvaru a rozměrech sektorů, přičemž stačí srovnání již po jedné otočce.

Z astrofyzikálního hlediska jsou nejcennější pozorování zrodu, vývoje i zániku sektoru v období Carringtonových otoček 1499 - 1502 (tj. 27.IX.1965 - 14.I.1966) pomocí družice IMP 3. Podle slunečního magnetogramu pořízeného na Mt.Wilsonu dne 29.X.1965 procházela centrálním meridiánem na severní polokouli v šířkách mezi 15° - 30° velká bipolární magnetická oblast. Připustíme-li konstatování, že magnetický tok v bipolární oblasti, magnetická smyčka a výsledný sektor jsou v dobré shodě co do smyslu i velikosti, lze si vytvořit alespoň hrubou představu o mechanismu vývoje sektoru.

Při vzniku magnetické oblasti ve fotosféře zasahuje magnetický tok pouze do vnitřní koróny. Během následující jedné nebo dvou otoček magnetická smyčka expanduje do prostoru tak, že její siločáry vycházejí z fotosféry, procházejí blízkým meziplanetárním prostorem a vracejí se zpět. Po několika dnech expandující smyčka překročí kritický poloměr a posléze se odtrhne od oblasti a je výhradně ovlivňována jen konvekcí slunečního větru. Zdá se, že toto oddělování magnetických smyček do meziplanetárního prostoru hraje důležitou roli v rozrušování a zániku bipolárních oblastí na Slunci.

Na morfologických nehomogenitách resp.lokálních depresích při rozvoji magnetické smyčky může mít podíl i přítomnost slunečních protuberancí. V souhlase s prací dr.D.M. Růsta z observatoře na Mt.Wilsonu je filament, zachycený expandující

smyčkou ve srovnání s okolním prostředím mnohem hustší, brzdí tak sluneční vítr a působí místní deformace siločar.

V zásadě však je otázka vztahu sektorové struktury meziplanetárního magnetického pole s útvary na slunečním povrchu otevřená, převážně pro nedostatek informací o meziplanetární poli i pro nedostatek souvztažných studií mezi sektorovou strukturou a projevy aktivity na slunečním povrchu.

Josef Smak

## Nové o novách

### Úvod

Vzplanutí nov patří bezesporu k nejúchvatnějším astronomickým jevům a přes nadějně výsledky některých prací nemůžeme do detailu odpovědět na otázku: Čím jsou tato vzplanutí způsobena a jaká je jejich úloha pro cestu hvězdné evoluce? K nejpozoruhodnějším objevům posledních let, které byly v této oblasti astronomie učiněny, patří určitě zjištění, že jak novy, tak rekurentní novy nebo hvězdy typu U Gem jsou těsné dvojhvězdy.

Nova je, když .....

Až do samého vzplanutí na budoucí nově obvykle nic pozoruhodného nevidíme. Bývá to zpravidla objekt malé svítivosti, z jehož barvy i spektra můžeme soudit na vysokou povrchovou teplotu (okolo 20 000°K). Někdy se říká, že novy jsou v tomto směru podobné bílým trpaslíkům. V době vzplanutí zvyšuje hvězda svoji jasnost desetitisíckrát. Tento proces je spojen s vyvrhováním hmoty do prostoru a probíhá velice rychle - od normálu do maxima uplyne pouze několik dní nebo dokonce hodin. Naproti tomu "uklidnění" trvá podstatně déle - obvykle několik měsíců nebo dokonce let (viz obr.1).

Zvláštním případem nov jsou tzv. rekurentní novy, jejichž vzplanutí se opakují a existuje u nich vztah mezi velikostí zjasnění a periodou vzplanutí. Ukazuje se, že čím častěji dochází k vzplanutím, tím je zjasnění menší, jak objevili už před 30 lety Kukarkin a Parenago, kteří předpověděli výbuch hvězdy T CBor.

### Trochu historie jednoho objevu

Roku 1954 Walker (který tehdy pracoval na observatoři MtWilson - MtPalomar) objevil překvapující skutečnost: Nova DQ Her z roku 1934 je zákrytová dvojhvězda s velmi krátkou periodou ( $4^{\text{h}}39^{\text{m}}$ ). Opět bychom zde mohli mluvit o "šťastné náhodě", neboť soustava dvou hvězd se jeví pozorovateli na Zemi jako zákrytová pouze tenkrát, když se Země nalézá blízko roviny, ve které se obě hvězdy pohybují. Walkerův objev však postavil před astronomy otázku: Jsou všechny novy dvojhvězdy nebo představuje DQ Her výjimku? Odpověď na ni dal druhý Američan R.Kraft, který v letech 1959 - 63 spektroskopicky pozoroval



na týchž observatořích několik bývalých nov. Kraft vyšel ze zřejmé skutečnosti, že i kdyby byly všechny novy těsné dvojhvězdy, přece by se nám pouze nemnohé z nich jevily jako zákrytové. Proto bychom se "ve šlépějích Walkerových" k cíli nedostali. Jediná "přijatelná schůdná" cesta je studium takových změn radiálních rychlostí bývalých nov, které jsou způsobeny orbitálním pohybem. I když ani tento postup není vždycky upotřebitelný (selhává tenkrát, když je oběžná rovina dvojhvězdy kolmá na zorný paprsek), přece je mnohem nadějnější než hledání zákrytových soustav. Změny radiálních rychlostí způsobené orbitálním pohybem dvojhvězdy mají určitý charakter a právě na něj se Kraft omezil. Ukázalo se, že u radiálních rychlostí většiny bývalých nov variace uvedeného typu existují a rekurentní perioda bývá řádově několik hodin, což je v plné shodě s hodnotou nalezenou u DQ Her. Proto jsme oprávněni předpokládat, že všechny (nebo alespoň skoro všechny) novy a rekurentní novy jsou dvojhvězdy. Poznamenejme ještě, že ve většině případů je sekundární složka značně slabší než primární. Proto nelze pozorovat změny v radiální rychlosti sekundární složky ani se dozvědět cokoli jiného o jejich vlastnostech. Kraftovi se dále podařilo dokázat, že ve většině soustav je primární složka obklopena plynným prstencem, přes který hmota přechází od sekundární složky k primární. Dnes ještě nemůžeme dopodrobna popsat procesy, které probíhají v novách. Můžeme však vyslovit názor, že novy jsou těsné dvojhvězdy, v nichž dochází k přetékání hmoty z jedné složky na druhou. Oba tyto fakty je třeba těsně spojovat se vzplanutími těchto hvězd.

#### Rekurentní nova WZ Sge

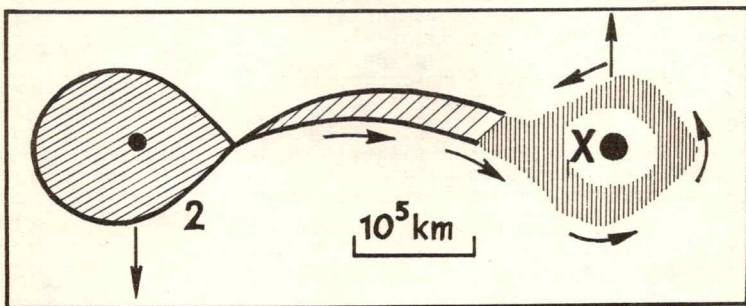
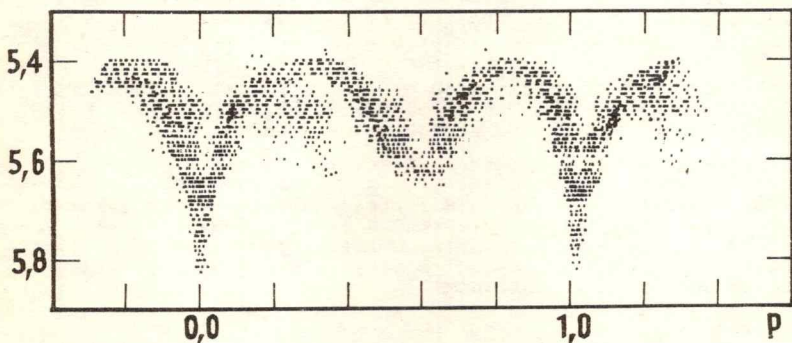
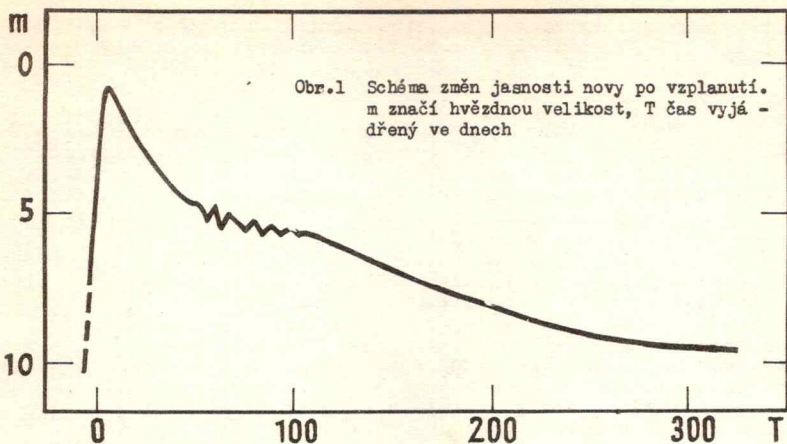
Na základě materiálu získaného pětimetrovým palomarským reflektorem zjistil Kraft roku 1961, že rekurentní nova WZ Sge (její výbuchy byly pozorovány v letech 1913 a 1946) je dvojhvězda s periodou 82 min. Brzy potom V. Krzeminski<sup>++</sup> objevil, že WZ Sge je také zákrytová soustava a že její perioda je nejkratší z dosud známých oběžných dob dvojhvězd. Křivka jasnosti této "hvězdy" je na obr.2. Při zběžném pohledu na tento graf se vnučuje hypotéza, že se jedná o soustavu, jejíž obě složky jsou zhruba stejné zářivé, přičemž dochází pouze k částečným zatměním.

Podrobné fotometrické výzkumy Krzeminského a Krafta však ukázaly, že soustava vypadá jinak. Oba astronomové sestavili model, jeho schéma je na obr.3. Primární složka soustavy je bílý trpaslík s hmotou 0,59 M. Sekundární složka má hmotu pouze 0,03 M (!) a její jasnost je podstatně menší než jasnost primární složky. Sekundární složka nepřetržitě ztrácí hmotu, která přetéká k primární složce a vytváří kolem ní jasné zářící prstenc. Hlavní minimum na obr.2 je tedy způsobováno zákrytem primární složky a prstence sekundární složkou.

Zbývá ještě objasnit některé další nepravdivosti křivky jasnosti, jako např. zeslabení mezi primárním a sekundárním minimem. Tuto skutečnost vysvětlují oba autoři nerovno-

+ ) Její oběžná doba je menší než nejkratší možná oběžná doba umělé družice Země, která je okolo 90 min.

++ ) Pracovník Astronomického ústavu Polské akademie věd, který byl tehdy na Lickově observatoři v USA. (pozn.překl.)





měrnou hustotou hmoty v plynném prostředí. Celkově můžeme říci, že model Krzeminského-Krafta má kvalitativní charakter.

### Hvězdy typu U Gem

U hvězd tohoto typu - jinak nazývaných trpasličími novami - dochází za desítky až stovky dní ke vzplanutím, jejichž amplituda však je podstatně menší než u nov. V době vzplanutí se zde jasnost zvyšuje "pouze" asi stokrát.

Před deseti lety A. Joy zjistil, že jedna trpasličí nova - a sice SS Syg - je dvojhvězdou, která se podobně jako u nov skládá z primární žhavější hvězdy a chladnějšího průvodce. V letech 1959 - 62 Kraft na základě série spektrálních pozorování objevil, že všechny nebo téměř všechny trpasličí novy jsou dvojhvězdy. Sama U Gem je navíc zákrytová (tento objev učinil roku 1961 Krzeminski). Pozorovací údaje Krzeminského a Krafta dovolily odhadnout hmotu a rozměry složek této soustavy. Žhavější hvězda má hmotu rovnou 1,2 M a poloměr 0,026 R, chladnější hvězda má hmotu 1,3 M a poloměr 0,61 R. Podobně jako u WZ Sge můžeme sestavit schematický model soustavy. Navíc můžeme v tomto případě říci mnohem víc o tom, co se děje v době vzplanutí. Pozorování několika vzplanutí shromážděná Krzeminskim umožnila učinit neočekávaný objev: ke vzplanutí nedochází na žhavější, ale na chladnější složce. V době vzplanutí tato hvězda zvětší své rozměry asi o 40 procent a současně značně stoupne i její teplota (z 5000 na 15000°K). Na objasnění fyzikálních příčin těchto jevů si, po pravdě řečeno, budeme muset počkat.

Pro srovnání uveďme, že u nov vypadá situace poněkud jinak: Všechna dosud známá fakta mluví ve prospěch předpokladu, že ke vzplanutí dochází na žhavější složce. V případě soustavy U Gem jsme dospěli k opačnému závěru. Jinými slovy: Novy a hvězdy U Gem se principiálně liší, třebaže se dříve tvrdilo, že jde o objekty patřící k sobě, u nichž jsou vzplanutí způsobována stejnými příčinami.

### Příbuzné hvězdy

Kromě klasických nov a hvězd typu U Gem známe také mnoho hvězd, které se s jedněmi nebo druhými v mnoha směrech shodují, ale v jiných vlastnostech se liší. Jednou z nich je hvězda ZX UMa. Je to zákrytová dvojhvězda s velmi krátkou periodou. Mnohé její charakteristiky připomínají novu DQ Her. UX UMa však není nova. Nemůžeme však vyloučit, že kdysi dříve novou byla nebo že u ní dojde ke vzplanutí v budoucnu. Jsou-li však takové úvahy reálné je těžko říci.

Druhým zvláštním případem je V Sge patřící mezi hvězdy, jež někdy nazýváme novám podobné. Její jasnost se nepřetržitě mění; někdy tyto změny připomínají vzplanutí nov, ale mají značně menší amplitudy a probíhají zcela nepravidelně. Tuto hvězdu systematicky pozorovali v letech 1962 - 64 Herbig s Prestonem z Lickovy observatoře a Paczinski s autorem tohoto článku z Polska. Ukázalo se, že V Sge je rovněž dvojhvězda. Oběžná doba je 12 h 35 min a hvězda je jednak proměnná, jednak zákrytová. Složky této soustavy se značně liší od hvězd, které nalézáme u nov. Mají větší hmoty (0,74 a 2,8 M) a větší svítivost. Obě složky jsou žhavé hvězdy s povrchovými teplotami 44 000°K a

22 000°K. Stejně jako u nov zde však dochází k přetékání plynu mezi složkami. Poněvadž máme co činit s unikátní soustavou, je těžké něco říci o významu podobných soustav ve vývoji hvězd.

### Závěr

Jedním z hlavních problémů astronomie je vytvoření kompletní teorie vývoje hvězd. Taková teorie musí obsahovat rovněž řešení takových problémů, jako jsou příčiny vzplanutí nov, význam těchto hvězd pro nukleogenezi apod. Je pravděpodobné, že objevy, jimiž jsme se zabývali v tomto článku, nás značně přiblížily k okamžiku, kdy bude možné řešení všech problémů tohoto druhu.

Dr. Josef Smak je vědecký pracovník Astronomického ústavu Polské akademie věd (Varšava). S autorovým svolením článek (uverejněný v Příroda 1966, No 11, str. 50) zkráceně přeložil P. Andrie.

### KR BĚLOPŘEJÍ

23.III.	se dožívá	J. Dornák z Prahy	65	roků
28.I.	"-	F.Hřebík z Ondřejova	60	"-
18.I.	"-	prof.PhDr.RNDr.B.Janda z Brna	65	"-
28.I.	"-	dr.A.Mrkos z Prahy	50	"-
20.II.	"-	J.Paša z Bělé pod Bezdězem	80	"-
29.III.	"-	R.Pekárek z Prahy	80	"-
29.I.	"-	V.Piskáček z Prahy	75	"-
26.III.	"-	M.Řezábková z Prahy	65	"-
10.II.	"-	J.Šimků z Rostok u Prahy	65	"-
16.III.	"-	prof.K.Šimůnek z Loun	65	"-
22.I.	"-	M.Štálíková z Prahy	75	"-

### Z NAŠICH PRACOVIŠŤ

#### Konference o pozorování umělých družic Země

Ve dnech 8.- 16.zář 1967 se v Zakopaném konala konference a zasedání komise pro mnohostrannou spolupráci v oboru vědeckého využití pozorování umělých družic Země. Konference se zúčastnilo 58 delegátů ze socialistických zemí a 8 hostů ze Západu (Francie, Anglie, Holandska, NSR a USA). Zvláštní zasedání byla věnována otázkám kosmické geodezie, tj.otázkám přesného určení souřadnic pozorovacích stanic (pomocí synchronních i nesynchronních pozorování), přechodu mezi různými geodetickými systémy atd. Vzhledem k přítomnosti předsedy západoevropské subkomise AIG generála Edge se jednalo také o spolupráci mezi oběma subkomisemi. Generál Edge navrhl, aby jak ve východní tak i západní Evropě bylo zřízeno jedno středisko, které by organizovalo spolupráci na konkrétních úkolech a výměnu materiálů. Jedním z důležitých úkolů východní subkomise jsou synchronní pozorování družice Pageos se vzdálenými stani-



cemi v Káhiře, Ulánbátaru a na Kubě. Do tohoto pozorování se zapojí také stanice Ondřejev.

Velká část referátů byla věnována metodice zpracování pozorování UZD a získaným výsledkům. Ukolom programu INTEROBS, kterého se účastní řada socialistických států, je určení rychlých (1-2 dny) změn hustoty atmosféry z velkého množství poměrně nepřesných pozorování. Program je stále ještě v počátečním stadiu, podařilo se plně zpracovat jen malou část pozorování. Podobný program jednoduchých optických pozorování existuje i v západní Evropě (EUROBS). O jeho výsledcích referoval Barlier. Zajímavé údaje byly získány také sledováním rychlosti rotace družic kolem vlastní osy podle programu SPIN. V případě jedné nosné rakety družice Kosmos bylo dokonce pozorováno krátkodobé zrychlení rotace, jež se zatím nepodařilo vysvětlit.

Českoslovenští delegáti přednesli dva referáty - o fotoelektrickém sledování zatmění balonových družic a o metodě výpočtu efemerid UZD na samočinném počítači. Ze sovětské strany bylo vysloveno přání zvýšit počet jednoduchých (ale rychle zasílaných) pozorování UZD pro účely efemeridní služby. Význam těchto pozorování, která je možno provádět jednoduchými prostředky na lidových hvězdárnách či v astronomických kroužcích, se dříve podceňoval, což vedlo k jejich téměř katastrofálnímu úbytku. K podrobnějším vědeckým studiím jsou ovšem třeba přesná, nejlépe fotografická pozorování. Největším problémem je nyní sledování slabých družic (např. s vlastními zdroji světla), což se většinou řeší speciální montáží kamery, umožňující pohyb za družicí. První takovouto kamerou v socialistických zemích je SBG fy Zeiss, která bude r. 1968 instalována na Národní družicové stanici Skalka (SSSR objednal tři a Polsko jeden exemplář). Nové kamery byly vyvinuty ve Francii, SSSR a Polsku. Zcela novou metodou je laserové sledování, se kterým mají praktické zkušenosti zatím pouze v USA a ve Francii. Při tomto pozorování je možno principiálně určit okamžitou vzdálenost družice s přesností zlomku metru. Skloubení fotografických a laserových pozorování vyžaduje řešení řady praktických i teoretických problémů, o čemž referovali dr. Roelff (USA) a prof. Žongolovič (SSSR). Komise doporučila hledat možnosti k zavedení tohoto perspektivního způsobu pozorování i v socialistických zemích.

Příští konference o vědeckém využití pozorování UZD se bude konat koncem dubna 1968 v Praze. Současně proběhne kolokvium o redukci fotografických desek, kterou společně pořádaly AIG a COSPAR.

P. Lála

---

Práce publikované v BAC 18 (1967), č. 6

Jednodenní skupiny slunečních skvrn a Minnaertův diagram

L. Pajdušáková, AÚ SAV, Skalnaté Pleso

Z greewichských a z zürichských materiálů byla nalezena různá závislost mezi výskytem jednodenních slunečních skvrn a

jejich vzdáleností od středního slunečního poledníku. Tato diference může být způsobena použitím různých pozorovacích metod (vizuální a fotografická) a různou rozlišovací schopností použitých přístrojů. Podle pozorování z Zürichu převažuje západní polovina na východní, podle Greewiche je tomu naopak. U periferních oblastí se v obou případech vyskytlo více jednodenních skupin u západního okraje než u východního. Tuto asymetrii je možné vysvětlit pomocí Minnaertova diagramu, při čemž vychází z vlastností sluneční rotace a z různých vlastností skvrn v počátečním a konečném stadiu

---

Některé poznámky k emisi čar kovů ve slunečních erupcích

V.G.Banin, M.Kopecký (v době studijní cesty do SSSR),  
A.A.Rybina, Sibiřský ústav zemského magnetismu AV SSSR,  
Irkutsk

Rozštěpení emisních čar kovů v některých chromosférických erupcích vysvětlují autoři prozařováním Fraunhoferových čar z nižších vrstev sluneční atmosféry. V tomto případě teplota 4 300 - 5 000 °K určená z rozštěpených čar odpovídá vysokým vrstvám fotosféry. Dále je v této práci rozebírána otázka malé šířky emisí čar (menší než šířka stejných absorpčních čar).

---

Rozdělení erupcí během dvou slunečních cyklů v závislosti na čase a heliografické šířce

L.Křivský, AÚ ČSAV Ondřejov,  
Š.Knoška, LH, Hurbanovo

V článku je zkoumáno rozdělení erupcí ve dvou posledních slunečních cyklech (1944 - 65) v závislosti na čase a šířce. Ukazuje se, že pokud aktivitu charakterisujeme výskytem erupcí, potom nalezneme značné odchylky od středních hodnot. Jsou dokonce náznaky, že existují eruptivní impulsy, které následují po 2.5 až 3 letech. Dále jsou určovány některé další charakteristiky obou cyklů.

---

Nové elementy zákrytové proměnné Ú 505 Sag

T.Horák, Vojenská akademie, Brno

Autorova metoda (modelem soustavy je dvojice koule - elipsoid) je dále rozpracovávána. Ukazuje se, že téměř zmizely rozdílné hodnoty rozměrů soustavy, určených v různých barvách záření. Zůstaly pouze rozdíly ve velikosti velké polosoosy deformované hvězdy.

---

Vlastnosti těsných dvojhvězd typu Algol

M.Plavec, AÚ ČSAV, Ondřejov

I. část : Primární složky v soustavách se dvěma pozorovatelnými spektry.

1. díl obsáhlejší práce, jejímž cílem je studium vlastností zákrytových proměnných typu Algol. V první části jsou zkoumány soustavy, kde byly zjištěny radiální rychlosti obou složek, takže hmoty a absolutní rozměry soustavy můžeme určit



bez doplňujících hypotéz. Ukazuje se, že hlavními složkami 21 soustav tohoto druhu jsou normální hvězdy hlavní posloupnosti, které nevykazují podstatnější odchylky od běžného vzta-  
hu hmota - svítivost. Normální hmota byla nalezena i pro sou-  
stavy DN Ori, XZ Sgr a  $\lambda$  Tau, které jeví značné anomálie.  
Vztah hmota - spektrální typ pro hlavní složky je možné použít  
k určování hmot a rozměrů soustav, kde pozorujeme pouze spek-  
trum jedné složky. Dvojhvězdy typu Algol nejsou všechny stejně  
a můžeme zde určit jednu nebo i více podskupin. Nejvýraznější  
z nich je typ AR Lac.

---

Negravitační efekty v pohybu komet a model libovolně  
rotujícího kometárního jádra

Z.Sekanina, Centrum numerické matematiky, MFF UK, Praha  
V.část : Obecná rotace kometárních jader

Pátá část obsáhle práce. Jsou zde uvedeny vzorce pro  
rotační pohyb jádra kolem tří os, který je způsoben negravi-  
tačním impulsem. Jsou zkoumány změny rotace za předpokladu,  
že hmota je vyvrhována z jednotlivých aktivních oblastí na  
straně přivrácené ke Slunci. Tyto změny jsou tak velké, že  
jádro se otočí "nohama vzhůru". Pohyb rotační osy bude poma-  
lejší (řádově jedno otočení za den) pouze tenkrát, je-li jádro  
mnohem větší, než několik kilometrů.

---

Vztah mezi rozdělením magnitud a Ceprechovou klasifikací  
meteorů

Ľ.Kresák, AÚ SAV, Bratislava,  
Z.Ceprecha, AÚ ČSAV Ondřejov

Práce se zabývá rozdělením absolutních hvězdných veli-  
kostí harvardských superschmidtovských meteorů pro různé typy  
Ceprechovy klasifikace. Většina materiálu vyhovuje prostému  
zákonu rozdělení. Odchylek je poměrně málo (např. některé jas-  
né meteory).

---

O jednom rušivém vlivu ve výpočtech počátečních a  
budoucích kometárních drah

Z.Sekanina, Centrum numerické matematiky, MFF KU, Praha

Existence negravitačních efektů v pohybu komet s téměř  
parabolickými drahami má vliv na celkovou velikost energie.  
V důsledku toho mohou nastat případy, kdy původně hyperbolic-  
ká dráha se změní v eliptickou a naopak. V tomto směru jsou  
zvláště zajímavé komety, u nichž bylo pozorováno rozdělení  
jádra.

---

- PA -

Práce publikované v BAC 19 (1968), č.1

Morfologický výzkum planetárních mlhovin

G.S.Chromov, GAIŠ, Moskva,  
L.Kohoutek, AÚ ČSAV, Praha

Navrhovaná nová klasifikace pozorovaných tvarů plane-

tárních mlhovin je založena na existenci relativně jasné základní struktury a méně jasné periferní struktury v každé mlhovině. Toto třídění do sebe zahrnuje geometrické charakteristiky mlhoviny, vznikající jejím zobrazením. S pomocí navrhané klasifikace byl studován rozsáhlý fotografický materiál, který byl základem Perkova a Kohoutkova Katalogu planetárních mlhovin. S pomocí zavedených parametrů bylo možno popsat 90 % objektů z tohoto katalogu.

---

#### Balmerovy emisní čáry v RW Tauri

M.Plavec, AÚ ČSAV, Ondřejov

Z pozorování emisních čar Balmerovy serie hledá autor některé kvantitativní charakteristiky plynného prstence, který se kolem této soustavy nalézá. Výsledky této práce budou vycházet z řešení Sobolevových rovnic.

---

#### Vývoj těsných dvojhvězd

M.Plavec, S.Kříž, P.Harmanec, J.Horn, AÚ ČSAV, Ondřejov

I.část : Dva případy výměny hmoty ve fázi I

V práci je zkoumán vývoj dvou těsných dvojhvězd v období, kdy hmotnější složka se blíží k Rocheově mezi a její hmota začíná unikat. Parametry soustavy jsou vybrány tak, aby v hmotnější složce probíhala přeměna vodíku v helium v jádře a aby se tato hvězda rozpínala (= fáze I). Předpokládá se, že veškerá hmota se "přeleje" k sekundární složce při platnosti zákonů zachování hmoty a momentu hybnosti (orbitálního). Konkrétní výpočty byly prováděny pro soustavy s hmotami  $7M_{\odot} + 6M_{\odot}$  a  $9M_{\odot} + 8M_{\odot}$ .

---

#### Úplná soustava rovnic pro nesymetrické problémy v obecné teorii relativity

J.Pachner, AÚ ČSAV, Praha

V práci je odvozena úplná soustava 13 rovnic, které popisují chování ideální tekutiny. V dalším je tato soustava převedena na soustavu 9 diferenciálních rovnic pro 10 neznámých složek metrického tenzoru. Buďeme-li bez újmy na obecnosti požadovat, aby složka  $g_{44}$  splňovala další podmínku, potom integrace tří rovnic může být snadno provedena, čímž dostaneme explicitní vyjádření pro složky tenzoru  $g_{i4}$ . Šest zbývajících složek metrického tenzoru může být nalezeno řešením šesti Einsteinových rovnic pole.

---

#### Vzdálenosti nohou filamentů

J.Sýkora, AÚ SAV, Skalnaté Pleso

Histogramy frekvence vzdálenosti nohou filamentů ukazují dvě odlišná maxima pro 26 000 km a 47 500 km. Autor rozdělil filamenty na dvě skupiny, a to na aktivní A a klidné Q a našel pravděpodobnou změnu vzdálenosti nohou s průběhem slunečního cyklu.



**Jedenáctiletý cyklus slunečních erupcí a geomagnetických háčeků**

Š. Pintér, GÚ SAV, Hurbanovo,  
Š. Knoška, LH Hurbanovo

V práci je ukázáno, že změna indexu slunečních erupcí je v souvislosti s geomagnetickými háčky. Kromě toho byla nalezena roční variace výskytu geomagnetických háčeků s maximem v srpnu a září a s minimem v lednu.

---

**Fotoelektrická pozorování komet Kilston 1966 b a Wild 1967 c**

A. Mrkos, V. Vanýsek, AÚ MFF UK, Praha,  
J. Tremko, AÚ SAV, Skalnaté Pleso

Výsledky fotoelektrických měření jasnosti výše uvedených komet ukazují, že existují krátkoperiodické fluktuace jasnosti komy, rovnající se několika desetinaám hvězdné velikosti.

- PA -

---

Práce publikované v BAC 19 (1968), č. 2

**Negravitační efekty pohybu komet a model libovolně rotujícího kometárního jádra**

Z. Sekanina, Centrum numerické matematiky, MFF UK, Praha  
VI. část : Krátkoperiodické komety, empirická data

Pro 8. krátkoperiodických komet je uveden seznam empirických údajů, týkajících se odchylek v jejich pohybu, které nelze vysvětlit gravitačním působením. Autor navrhuje standardisaci charakteristik negravitačních odchylek a metod jejich určování.

VII. část : Krátkoperiodické komety - analýza údajů

Základní problémy, jimiž se autor zabývá, jsou : Místo na dráze, kde k negravitačním efektům dochází, pokles absolutní hodnoty negravitačního zrychlování s časem a závislost charakteristických koeficientů na absolutní hvězdné velikosti komety. Je navrhována nová metoda pro hledání negravitačních efektů, která odstraňuje některé nedostatky dosud používaných postupů.

---

**Rozdělení Bielovy komety a explozivní mechanismus dělení komet**

Z. Sekanina, Centrum numerické matematiky, MFF KU, Praha

Autor navrhuje klasifikaci kometárních dělení a mechanismů těchto jevů. Podrobně zkoumá zejména rozdělení Bielovy komety z roku 1844, k čemuž využívá dynamických údajů Heppergových, s jejichž pomocí dále určuje rychlost rozdělení, úhel dráh obou jader a pod. Nalezené hodnoty jsou porovnávány s údaji o kometě Ikeya - Seki z roku 1965. Je vyslovena hypotéza, že Bielova kometa se rozdělila v důsledku srážky jádra

s kosmickým tělesem jehož hmotu můžeme omezit hranicemi 300 tun a 300 000 tun.

---

Poznámky k teorii přesné redukce fotografií hvězdné oblohy vzhledem k posicím umělých družic Země

J.Šuráň, Geodetický a topografický ústav, Praha

Práci můžeme rozdělit do dvou částí. V první je zkoumána otázka transformace bodů na fotografické desce a na nebeské sféře, v druhé je ukázán způsob srovnávání poloh jednotlivých bodů dráhy družice pomocí parametrické funkce času.

---

Morfologický výzkum planetárních mlhovin

G.S.Chromov, GAIŠ, Moskva,  
L.Kohoutek, AÚ ČSAV, Praha

II.část : Prostorová struktura planetárních mlhovin

Prostorová struktura planetárních mlhovin byla zkoumána pomocí údajů z první části této práce (viz BAC 19, č.1). Ukazuje se, že v prvním přiblížení můžeme planetární mlhovinu považovat za pravouhlý toroid. Prostorová orientace os základní struktury má v podstatě náhodný charakter; periferní struktura vyžaduje zavedení dvou různých modelů. Dále jsou v práci zkoumány některé důsledky, které vyplývají z pozorované morfologické struktury.

III.část : Neklasifikované a pekulární objekty

V této části se autoři zabývají těmi mlhovinami, které nemohly být zařazeny do klasifikace zavedené v předchozích dvou částech. Tyto objekty mohou být zařazeny do dvou skupin: 1. Mlhoviny, u nichž nemáme k dispozici dostatek pozorovacích údajů. 2. Mlhoviny, které z morfologického hlediska nelze zařadit mezi "planetárky". Dále je zkoumána otázka tzv. dvouobálkových planetárních mlhovin. Tuto anomálii lze většinou vysvětlit jako projekci periferní struktury. Existuje však několik planetárních mlhovin, které skutečně mají dvě obálky.

---

K otázce singularit v obecné teorii relativity

J.Pachner, AÚ ČSAV Praha

Je zkoumána hmota bez vnitřního tlaku, která je však libovolně rozložena v prostoru. Je vyslovena definice, že Einsteinovy rovnice pole mají singularitu tehdy - má-li ji hustota. V dalším je uveden analytický důkaz tvrzení, že v případě bez rotace se musí za konečnou dobu objevit singularity. Dále autor dokazuje, že rotace nemůže způsobit vznik singularit podle rotační osy.

---

Sluneční erupce X paprsků, které způsobují geomagnetické pulsace

Š.Pinter, GÚ SAV, Hurbanovo

V článku jsou zkoumány geomagnetické pulsace během slunečních erupcí. Perioda těchto pulsací je 40<sub>s</sub> - 90<sub>s</sub>, obje-



vují se pouze na osvětlené zemské polokouli, začínají současně s ionosférickými poruchami a končí v době maximální intenzity X paprsků.

### Výbuch novy ze souhvězdí Delfína z roku 1967

V první části jsou publikovány výsledky fotoelektrických pozorování B.Onderličky a M.Vetešníka z Brna, v druhé části jsou pozorování J.Grygara, L.Kohoutka a P.Harmance z Ondřejova.

- PA -

## Z ODBORNÉ PRÁCE ČAS

### Celostátní seminář o pozorování umělých družic Země

Ve dnech 11. a 12.listopadu 1967 uspořádala Lidová hvězdárna v Praze ve spolupráci s pražskou pobočkou Čs.astro-nomické společnosti celostátní seminář o pozorování umělých družic Země. Seminář se konal v zasedací síni ČSAV v Emauzích a zúčastnilo se ho přes 60 zástupců z celé republiky.

Seminář měl upozornit na význam těchto pozorování a podnítit pracovníky astronomických kroužků a lidových hvězdár-  
ren k podstatně intenzivnější činnosti v tomto směru. Tomuto záměru byl podřízen i program semináře, kde vedle informativ-  
ních přednášek byla hlavní pozornost upřena na praktické pro-  
vádění vizuálních a fotografických pozorování.

Celostátní úkol pozorování družic je svěřen Lidové hvězdárně na Petříně. Předpokládá se, že seminář pomůže při získávání dalších pozorovacích stanic.

#### Program semináře :

#### I. Přehled družic a jejich účel

1. Deset let kosmické éry (prof.dr.Vl.Guth)
2. Přehled umělých družic Země (prom.fyzik P.Koubský)
3. Program Apollo (prom.chemik A.Vítek)
4. Přehled měsíčních sond.Výsledky kosmických sond (M.Grün)

#### II. Účel a způsoby pozorování umělých družic Země

##### A. Účel pozorování

1. Efemeridní služba (RNDr.P.Lála)
2. Umělé družice Země v geodézii (ing.J.Pavlousek)
3. Umělé družice Země v geofyzice a astronomii (RNDr.P. Lála)

##### B. Způsob pozorování

1. Vizuální pozorování (A.Vrátník)
2. Fotografické pozorování (ing.G.Karský)
3. Laserové sledování (ing.P.Navara)
4. Fotometrie družic (RNDr.I.Zacharov)
5. Sledovací síť v USA (J.Jún)

### III. Závěr a výzva k pozorování (prom.ped.O.Hlad)

Uvedený program byl doplněn odbornými zahraničními filmy.

Lidová hvězdárna v Praze na Petříně vydá v jarních měsících 1968 sborník referátů z tohoto semináře, který bude obsahovat výtahy, někdy i úplná znění všech přednášek. Cena sborníku pravděpodobně nepřesáhne 6.- Kčs. Již nyní je možné si jej objednat na dobírku na adresu : Lidová hvězdárna v Praze, Praha 1 - Petřín čp.205.

J.Pavloušek

#### NOVÉ KNIHY

##### V.I.Moroz : Fizika planet

Vydavatelství "Nauka", Moskva 1967, 496 stran, 203 ilustrace. Psáno rusky, cena 23,50 Kčs

Přes rostoucí příval astronomických informací si zřejmě nemůžeme stěžovat na přílišný počet astronomických knih. Nové poznatky jsou většinou rozptýleny v desítkách různých časopisů a orientovat se v nich a zhodnotit jejich přínos je čím dál tím obtížnější. Kromě toho se technika na rozdíl od předchozí historické situace stává spíše brzdou - neoddiskutovatelné je to u polygrafie.

Takové dílo, jako je Morozova Fizika planet, je proto stále vzácnější bílou vránou - dílo přinášející výsledky prací často zcela nedávných, v úplném přehledu, se všemi důležitými podrobnostmi. Bez nadsázky by sneslo podtitul Encyklopedie moderní planetární astronomie. Tím bychom však knize uškodili, není to pouze souhrn prací a jejich výsledků, protože autor k většině zaujímá své stanovisko, kriticky je hodnotí a srovnává, zvláště v případech odporujících si výsledků. A nejen to - Moroz vložil do knihy i množství výsledků své vlastní odborné práce.

Knihla začíná kapitolou Metody planetární astrofyziky. Ta obsahuje stati o molekulárních spektrech, přístrojích, fotometrii, o rozptylu světla, stavbě planetárních atmosfér a radiolokaci planet. Následují kapitoly o jednotlivých planetách : Mars, Venuše, Merkur a Obří planety. Kapitola o Merкуру zahrnuje i stať o vnitřní stavbě terestrických planet a kapitola Obří planety pojednává o jednotlivých planetách typu Jupitera, jejich vnitřní stavbě a jejich satelitech. Přehled literatury obsahuje přes 600 prací.

Dílo je určeno odborníkům a lze je doporučit všem vážným zájemcům o tento obor astronomie. Nemělo by chybět v žádné knihovně lidové hvězdárny ani astronomického kroužku.

P.Příhoda



## Nová definice vteřiny

Mezi rezolucemi, které byly přijaty na XIII.kongresu IAU v Praze, je i rezoluce č. 4 s novou definicí vteřiny :

Komise 4 a 31 doporučují :

1. zavedení jednotné stupnice atomového času pomocí frekvenčního normálu cesia  $9\ 192\ 631\ 770$  Hz, souhlasící přibližně s UT2 v 0 hodin 1.ledna 1958 s přihlédnutím ke změně smluvených délek;
2. aby BIH koordinoval publikování výsledků srovnávání atomových hodin z rozdílů stanovených přenosem atomových hodin pomocí letadla.

Tímto usnesením se IAU připojuje k fyzikální definici času, kterou v roce 1964 zavedl Mezinárodní výbor pro váhy a míry. Nová definice také souhlasí s Atomic Time Scale A.1, která je používána United States Naval Observatory.

Atomový čas A.1 se počítá od 0000 UT2 dne 1.ledna 1958, kdy tedy splývá A.1 a UT2. Časová škála vychází z dočasné definice délky vteřiny přesně  $9\ 192\ 631\ 770$  period přechodu mezi dvěma výše jmenovanými hladinami základního stavu nerušeného atomu  $Cs^{133}$ . Tato frekvence byla zpočátku realizována vyrovnáním měřených frekvencí dlouhovlnných vysílačů vzhledem k cesiovému standardu na devíti dobře rozmístěných laboratorních a observatorních. Stejnomořnost časové stupnice byla stále zlepšována použitím nejdokonalejší techniky. V současné době je stupnice založena na činnosti nezávisle pracujících cesiových standardů ve Washingtonu a Richmondu. Navíc jsou pro přesnou interpolaci používány dva laboratorní vodíkové masery v NRL Washington D.C. Takto odvozený čas je rovnoměrný s přesností  $1 : 10^{12}$ . Přesto jsou ovšem možné malé rozdíly mezi atomovými hodinami v U.S.Naval Observatory a na jiných ústavech. Proto druhá část rezoluce IAU pamatuje na srovnávání pomocí atomových hodin převážených letadlem.

- PL -

## Novy a dvojhvězdy

Před nedávnou dobou bylo zjištěno, že řada trpasličích nov je současně zákrytovými či spektroskopickými dvojhvězdami. O pracích Krafta a jeho spolupracovníků v tomto oboru bylo již referováno v našem časopise i v Říši hvězd. Současně s pozorováním byly vytvořeny hypotézy, že výbuchy těchto nov jsou těsně spjaty s jejich dvojhvězdným charakterem.

V nynější době se již ve světě počíná pracovat na teoretickém objasnění výskytu nov ve dvojhvězdách. Takovou pionýrskou práci jsou výpočty, které provedli P.Glannone a A. Weigert, kteří pomocí samočinného počítače vypočetli řadu teoretických modelů těsných dvojhvězd, jež mají podobné chování jako novy. Tito autoři předpokládali, že novy se vyskytují ve dvojhvězdách, kde jednou složkou je bílý trpaslík, na

kterého proudí hmota ze druhé složky. Takový předpoklad plně odpovídá pozorováním.

Práci zahájili tím, že vypočetli posloupnosti modelů bílých trpaslíků. V těchto modelech již byl veškerý vodík přeměněn na helium a hvězda svítila pouze díky gravitační kontrakci. Poté počali k povrchovým vrstvám trpaslíka přidávat hmotu, která na něj dopadá z druhé složky. Tato hmota má normální obsah vodíku. Při výpočtu se ukázalo, že během přítoku hmoty se stane povrch trpaslíka termicky nestabilní, počne se ohřívát, vznikají v něm termojaderné reakce a hvězda zvyšuje svoji jasnost.

Celý tento jev kvalitativně souhlasí s pozorováním. Když však porovnáme kvantitativně modely se skutečnými novami ve dvojhvězdách, dostaneme řádový nesouhlas. To však neznamená, že by tato cesta byla špatná. Giannone a Weigert byli nuceni udělat řadu zjednodušujících předpokladů, které nutně musely ovlivnit konečné výsledky. Není vyloučeno, že již v brzké době se objeví práce, která obejde použití zjednodušujících předpokladů a výskyt nov ve dvojhvězdách plně objasní.

S. Kříž

### Koróny hvězdokup

Pojem koróna se stává stále obecnějším. Mnoho let se ho používalo pro označení oblasti Slunce nad chromosférou. V současné době se vyskytuje běžně i pojem "galaktická koróna" - označení pro oblak řídkého plynu, který obklopuje naši Galaxii. Z tohoto hlediska není termín "koróna hvězdokupy" vlastně správný, neboť v tomto posledním případě nejde o mezihvězdný plyn obklopující hvězdokupu, jak bychom analogicky mohli usuzovat, ale jde o oblast vyplněnou hvězdami.

Zprávu o zjištění těchto oblastí uveřejnil Cholopov v Bulletinu Abastumanské observatoře. Pro práci byly vybrány kulové i otevřené hvězdokupy a všechny vybrané "vzorky" vykazují přítomnost oblastí ve svém okolí, kde je prostorová hustota hvězd několikrát vyšší než hustota hvězd pozadí a přítom je v této oblasti prakticky konstantní. Průměr takovéto "koróny" je několikrát větší než průměr jádra hvězdokupy. Při pozorování hvězdokupy se koróna dojmově prakticky neprojeví, takže z hvězdokupy vnímáme jen jádro, jehož průměr zpravidla považujeme za průměr celé hvězdokupy. Ukazuje se však, že právě koróny hvězdokup obsahují velkou část jejich moty - zahrnují asi 80 až 90 % všech hvězd patřících ke hvězdokupě. Toto zjištění bude mít pochopitelně značný vliv na korekturu dosavadních poznatků o hvězdokupách: bude třeba ho vzít v úvahu pro funkce svítivosti hvězdokup, při výpočtu doby rozpadu hvězdokupy i dalších skutečností.

P. Příhoda

### Dalekohled Isaaca Newtona

V žebříčku největších dalekohledů na světě došlo koncem roku 1967 k další změně. Britská královna Alžběta II. inau-



gurovala 1. prosince dalekohled o průměru 245 cm.

Teleskop je postaven v Herstmonceaux a nese jméno Issaca Newtona. Po nějakou dobu budou mít Britové pátý největší dalekohled na světě. O postavení tohoto přístroje se v Británii uvažovalo od roku 1946. Projekt podporovalo ministerstvo financí a Admiralita. V roce 1959 byl přístroj objednan u známé firmy Grubb, Parsons and Co. V posledním desetiletí vyšlo z této továrny několik dalekohledů o průměru 188 cm, které pracují po celém světě. Konstrukci dalekohledu vedla skupina Science Research Council greenwickské hvězdárny. V současné době spravuje teleskop rada Large Telescope Users Panel, která bude také přidělovat pozorovací čas na vědecké programy pro tento přístroj. Počítá se s tím, že vědecká pozorování budou zahájena v posledním čtvrtletí roku 1968.

Dalekohled je montován na vidlicové montáži nového typu. Vidlice je na mohutném kotouči o průměru sedmi metrů, takže základem montáže je spíše deklinační než polární osa. Proto mohla být vidlice vyrobena velice masivní a konstruktéři doufají, že se tak podaří zlepšit tuhost vidlicové montáže. Další novinkou je uložení hlavního zrcadla na vzduchovém polštáři, protože u dosavadních dalekohledů jsou zrcadla podepřena v několika bodech. I když jsou podpěry přesně vyvažovány, dochází přesto k deformacím zrcadla. Nejideálnější je plovoucí podpora. Vzduch se k tomuto účelu velice dobře hodí, je však nutné, aby se tlak ve vzduchovém polštáři měnil s výškou dalekohledu nad obzorem. Konstruktéři firmy Grubb, Parsons and Co. použili této myšlenky. Součástí dalekohledu je zařízení, které automaticky mění tlak vzduchu podle toho, jak je dalekohled skloněn.

Disk primárního zrcadla je stejně starý jako disk palomarského pětimetru. Je také vyroben z pyrexu. Váha vybroušeného zrcadla je asi 3,5 tuny. Dalekohled Isaaca Newtona má tři ohniska: primární 742 cm (relativní otvor 3.03), Cassegrainovo 36 750 cm (f/15) a coudé 78 400 cm (f/32). V primárním ohnisku je malá kabina pro pozorovatele, podobně jako u pětimetrového dalekohledu. Rovněž u Cassegrainova ohniska je plošina připevněná k dalekohledu, takže astronom může bez přerušování sledovat dlouhé expozice. Přístup do coudé ohniska je vyřešen obvyklým způsobem.

Dosavadní přidavné vybavení dalekohledu je pouze zařízení pro přímou fotografii v primárním ohnisku. Greenwichá hvězdárna vyvíjí spektrograf, který bude brzy umístěn v Cassegrainově ohnisku. Coudé spektrograf nebude hotov dříve než koncem roku 1968.

Britové jsou si vědomi toho, že podnebí na britských ostrovech není příliš výhodné pro optickou astronomii, a proto se zajímají o metody, jak co nejvíce zkrátit expozice. Počítá se proto s tím, že součástí dalekohledu bude spektrograf s převáděčem obrazu. Greenwichá hvězdárna vyvíjí ve spolupráci s profesorem McGee a dr. Wynem z Imperial College spektrograf s komorami, které vodolí použít podobných zařízení. Spektrograf by mohl být hotov v roce 1970.

V Herstmonceaux je asi 40 % nocí do roka, které je možno částečně využít. Asi pětina nocí v roce dovoluje dlouhé expozice.

Dalekohled je přístupný všem astronomům. Každého pozorování se zúčastní jeden pracovník Science Research Council, který dbá na správné používání přístroje. Zkušenosti získané s tímto přístrojem hodlají Britové využít při stavbě a práci s plánovaným anglo-australským dalekohledem o průměru 380 cm.

P. Koubský

## II. symposium o relativistické astrofyzice

Donedávna nepotřebovala astrofyzika aplikace obecné teorie relativity, protože relativistické efekty v teorii hvězd a hvězdných soustav jsou tak malé, že prakticky nemají vliv na strukturu těchto objektů. Proto také práce z obecné teorie relativity mívaly abstraktní charakter. Kromě tří známých efektů měla tato teorie jediné praktické aplikace v kosmologii. Situace se zásadně změnila díky objevům posledních let.

V r. 1963 se v Dallasu ve státě Texas konalo I. symposium o relativistické astrofyzice. Bylo to krátce po objevu quasarů a referáty se týkaly hlavně zobecnování pozorovacích údajů těchto pozoruhodných těles. Teoretické modely quasarů, o kterých se tehdy hovořilo, byly prvními pokusy o zvládnutí problematiky odporující tolika tehdy běžným teoriím. Během posledních let otázka quasarů byla nepřetržitě středem zájmu předních astrofyziků. Přes velké úsilí pozorovatelů i teoretiků neznáme dosud podstatu těchto objektů. Před více než rokem bylo objeveno rovnovážné elektromagnetické záření odpovídající absolutní teplotě 3 K, které dokazuje, že v minulosti byl vesmír daleko žhavější. Po tomto objevu vznikla celá řada problémů pro "relativistické astrofyziky". Tyto otázky se týkají hlavně fyzikálních procesů v počátečních etapách rozpínání vesmíru. Patří sem vznik galaxií, původ quasarů, vznik kosmických paprsků apod. Všem těmto otázkám bylo věnováno II. "texaské" symposium, které se konalo od 23. - 27. ledna 1967 v New Yorku. Téhož symposia se zúčastnilo více než 600 specialistů, začínajících se těmito mladými vědními disciplínami. První den byl věnován vlastnostem quasarů, které zjišťujeme pomocí pozorování. O této problematice referovali M. Schmidt, A. Sandage a další. Druhý den se účastníci symposia zabývali otázkami zbytkového (reliktového) záření a "horkých" kosmologických objevů. Referáty třetího dne se týkaly X-paprsků a  $\gamma$ -paprsků přicházejících z vesmíru a možností pozorování kosmických neutronů. O pozorování kosmických paprsků se hovořilo čtvrtý den. Teoretickým výkladem quasarů se účastníci symposia zabývali poslední den.

Jednou z nejsložitějších otázek v této oblasti zůstávají stále quasary. Dnes jich známe asi 150 a u 94 byl určen rudý posuv. G. Burbidge věnoval pozornost následujícímu faktu: u 5 quasarů s rudým posuvem  $(\lambda - \lambda_0) / \lambda = z > 1,9$  jsou absorpční čáry. Parametr  $z$  je určen pomocí emisních spektrálních čar. Určujeme-li tuto veličinu pomocí absorpčních čar, dostáváme pro všechny uvedené quasary hodnotu  $z_a = 1,95$ . I když dosud je tento závěr dosti nejistý, přece by jeho potvrzení problematiku quasarů ještě dále zkomplikovalo. Burbidge se domnívá, že pokud jsou quasary vzdálené objekty, účastníci se kosmologického rozpínání podle "obvyklých pravidel", potom



uniformita absorpčních čar může být způsobena mezigalaktickými oblaky, které vznikly v daleké minulosti současně, a mají tudíž stejná  $z$ . Jestliže však odpovídá realitě lokální model quasarů, potom jsou pravděpodobně velké hodnoty  $z$  způsobeny gravitačním rudým posuvem.

Hoyle a Fowler sestrojili model quasarů, v němž velké hodnoty  $z$  jsou způsobovány silným gravitačním polem a nikterak nesouvisí s rozpínáním vesmíru. Podle tohoto modelu se quasar skládá ze skupiny neutronových nebo zhroutivších se hvězd. Hmoty této "hvězdokupy" je  $10^{12}$  až  $10^{13}$  slunečních hmot, poloměr je několik světelných roků. Ve středu kupy je oblak, jehož rozměry jsou asi setina rozměru celého útvaru. Tento oblak "je zodpovědný" za emisní čáry ve spektru quasarů. Celá tato "hvězdokupa" je prakticky průzračná pro světlo. Gravitační potenciál ve středu kupy je velmi veliký; z tohoto důvodu musí být velký i gravitační rudý posuv. Absorpční čáry vznikají v oblastech nalézajících se blízko hranic "hvězdokupy", kde potenciál a tudíž i  $z$ , nabývají menších hodnot. Oba autoři zpracovali svůj model pouze kvalitativně a bylo vysloveno mnoho námitek proti jeho realitě.

Největší význam pro kosmologii má v současné době pozorování zbytkového záření. Z pozorování vyplývá, že je izotropní s přesností nejméně na 10 %. Měření intenzity v různých vlnových délkách dávají tyto výsledky.

$\lambda$ (cm)	21,1	20,7	7,35	3,2	1,5	0,26
T (°K)	$3,2 \pm 1$	$2,8 \pm 0,6$	$3,3 \pm 1$	$3 \pm 0,5$	$2,0 \pm 0,7$	$3,2 \pm 0,5$

S velkým zájmem bylo vyslechnuto sdělení o tom, že Slunce je zploštělé, přičemž  $r/r = 5 \cdot 10^{-7}$ .+) Toto zploštění má vliv na stáčení Merkurova perihelu (spolu s vlivem druhých planet a relativistickým stáčením).

Mnoho nového je i v rentgenovské astronomii. Je už známo asi 20 zdrojů tohoto záření. Většina z nich se nalézá v oblasti Mléčné dráhy. Ze statistické analýzy vyplývá, že v naší Galaxii bude asi 1000 zdrojů Roentgenova záření. Celková zářivost Galaxie v této oblasti spektra je odhadována na  $6 \cdot 10^{39}$  erg/sec, což je asi desetkrát víc než celková radiozářivost.

Velmi důležité novinky se týkaly kosmických paprsků, zejména pokud jde o určování toku velmi těžkých jader. Tento tok je tak malý, že donedávna bylo zaregistrováno pouze několik takových jader.

Na sympoziu se rovněž hovořilo o nových údajích, týkajících se antičástic ve vesmíru. Bylo zjištěno, že poměr pozitronů  $e^+$  k elektronům  $e^-$  je v oblasti energie  $10^9$  eV  $\langle E \rangle < 5 \cdot 10^9$  eV roven veličině  $e^+ / (e^+ + e^-) \pm 0,08 \pm 0,04$ .

P.Andrle

+) O námitkách proti tomuto závěru - viz Vesmír 43(1966), str. 317.

## Změny jasnosti quasarů

Mnoho astronomů nyní studuje změny jasnosti optických objektů přisouzených kvazistelárním rádiovým zdrojům. Jeden z nejzajímavějších quasarů je 3C-446 v souhvězdí Vodnáře, poprvé nalezený na fotografiích z roku 1964 jako modrý objekt podobající se hvězdě 18. magnitudy. Je mu věnována velká pozornost od té doby, co Allan Sandage zjistil, že jeho jasnost kolísá.

Ma Royal Greenwich Observatory v Anglii R.D.Cannon a M.V.Penston fotografovali 3C-446 26palcovým Herstmonceuxským refraktorem v programu sledování jasnějších quasarů. Od října A.J.Wesselink a J.Hunter fotografovali tentýž objekt v Bethany (Connecticut) 40palcovým reflektorem Yaleské university. Na Mt.Palomaru v Kalifornii provedl J.B.Oke spektrofotometrické měření 3C-446 a 3C-279 v primárním ohniaku 250 cm dalekohledu.

19 snímků 3C-446 z Herstmonceux pořízených mezi srpnem 1966 a lednem 1967 ukazuje na oscilace mezi magnitudami 15,9 a 17,0. Dr.Cannon a dr.Penston zjistili tři maxima stejné jasnosti, zatímco minima byla různá. Z toho usuzují, že poklesy jasnosti mohou být způsobeny absorpčními oblaky, které střídavě zakrývají kompaktní světelný zdroj. Britští astronomové měřili polohu tohoto quasaru vzhledem k 7 okolním hvězdám na čtyřech fotografiích, aby zjistili případné pohyby quasaru mezi okamžiky, kdy je jasnější a kdy je slabší. Žádný pohyb větší než 0,1" nebyl zjištěn.

Zpráva yaleských astronomů v časopise Science říká, že změny jasnosti 3C-446 mohou nastat během jednoho dne. Totéž zjistil T.D.Konman z Lickovy observatoře, který studoval objekt 3m reflektorem.

19.7.1966 si dr.Oke všiml, že 3C-446 byl o půl magnitudy slabší než o týden dříve. Slábnutí jasnosti pokračovalo rychlostí 0,1 magnitudy za den, přičemž quasar začal červenat. Tento kalifornský astronom též ohlásil, že jasnost 3C-279 kolísala téměř o dvě magnitudy v době o málo delší než jeden rok, v jednom případě se dokonce zvýšila o 0,25<sup>m</sup> za 24 hodin. I tento objekt se při poklesu jasnosti stává červenější.

Jeden z výsledků Okeovy práce podporovaný dalšími studii je, že doba potřebná k podstatným změnám spojitého spektra obou quasarů není delší než několik dní. Z úvahy o době, po kterou se světlo pohybuje uvnitř quasaru, Oke vyvozuje, že velká část spojitého záření přichází z oblasti o průmětu asi 2 000 astr.j.

Pravděpodobně nejvýznamnější objev dr.Okeho je, že intenzita emisních čar je konstantní, zatímco spojitě spektrum se mění. Možná, že malá centrální oblast, která vytváří kontinuum, je obklopena velkou mlhovinou, tvořící emisní čáry. Tento názor je shodný s názorem britských astronomů.

(Sky and Telescope 33, No.6)

P. Bareš

## Rychle se pohybující heliová hvězda

Edith Rebeirotová z observatoře Haute Provence ve Francii oznámila, že hvězda 9.magnitudy v souhvězdí Andromedy má



velice neobvyklé spektrum. Tato velmi horká modrá hvězda má ve spektru silné čáry ionizovaného hélia, ale žádné stopy po vodíku. Další čáry jsou slabé absorpční čáry dvakrát ionizovaného kyslíku a uhlíku a třikrát ionizovaného uhlíku a dusíku.

Tato hvězda BD - 37<sup>o</sup>442 bohatá na hélium se velmi rychle blíží ke Slunci radiální rychlostí 156 km/s. Vápnické čáry H a K však ukazují podstatně odlišnou hodnotu 26,5 km/s, a proto zřejmě vznikají v mezihvězdném oblaku v popředí. Pravděpodobná vzdálenost oblaku je 1800 parseků (asi 6 000 světelných let), což je tedy dolní limit pro vzdálenost BD- 37<sup>o</sup>442. Souřadnice této pozoruhodné hvězdy jsou 155<sup>m</sup>, 4, + 38<sup>o</sup>20' (1950), to je nedaleko otevřené hvězdokupy NGC 752.

(Sky and Telescope 33, No 6)

P. Bareš

## ORGANIZAČNÍ ZPRÁVY

### Nová pobočka ve Valašském Meziříčí

Ve Valašském Meziříčí byla v červnu 1967 z iniciativy členů ustavena pobočka Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd za přítomnosti zástupce ČAS při CSAV. Do pobočky patří asi 30 členů ze Severomoravského a Jihomoravského kraje. Ve Valašském Meziříčí je jedna z našich aktivních lidových hvězdáren a zřízení pobočky ČAS nejen prospěje její činnosti, ale i usnadní spolupráci členů ČAS z jiných astronomických kroužků, hvězdáren apod. Do této spolu práce patří hlavně činnost, vyplývající z celostátního odborného úkolu v oboru zákrytů hvězd Měsícem a zatmění a v oboru pozorování Slunce, které plní hvězdárna ve Valašském Meziříčí, a dále činnost, vyplývající z dosavadní dobré tradice astronomických instruktáží, kursů, školních návštěv, praktických cvičení, vydávání metodických odborných materiálů, pořádání celostátních seminářů z oboru zákrytů a zatmění a z oboru Slunce, a konečně, pomaturitní studium astronomie, jehož prvý běh byl právě ukončen a druhý zahájen. Členové ČAS budou mít možnost vlastních prací v objektech a zařízeních hvězdárny.

Ustavením pobočky ČAS byla legalizována ze strany ČAS podpora všem akcím, záleží tedy nyní na členech samých. Jak se ukázalo z 1. pracovní schůze výboru, vedeného B. Malečkem, budou mít členové nemálo úkolů, avšak také dosti možností, jak je splnit.

R. Evanžin

### Zpráva o činnosti meteorické skupiny při Lidové hvězdárně v Brně v r.1967

Činnost skupiny se dá rozdělit v podstatě na tři části:

1. experimentální výzkum fyziologických efektů
2. pozorování
3. teoretická práce

1. Experimentální cestou byla zjišťována pravděpodobnost spatření záblesku ve skupině pozorovatelů. Cílem bylo zjistit,

zda skupina pozorovatelů splňuje předpoklady metody nezávislého počítání. Experimentu se zúčastnila většina členů skupiny. Výsledek ukázal, že předpoklady jsou splněny.

2. Pozorovací činnosti se zúčastnilo proti r.1966 méně pozorovatelů, pozorovalo se však častěji. Programem bylo pozorování teleskopických meteorů v zenitu a účelem zjistit rozložení směrů meteorů a vlivu fyziologických efektů, studium teleskopických rojů metodou zakreslování (dlouhodobý program) a určování atmosférických drah teleskop. meteorů (expedice ve spolupráci se stanicí v Úpici, zúčastnilo se 6 pozorovatelů). Mimo to byly pozorovány vizuálně Quadrantidy, Perseidy a Leonidy. Fotografické sledování Perseid bylo neúspěšné.

Členové sekce se v širším měřítku teoretických prací nezúčastnili. Na různých úkolech pracují buď jednotlivci, nebo dvoučlenné až tříčlenné skupinky. O výsledcích bylo a bude referováno na seminářích, popřípadě budou publikovány v odborném tisku.

Proti loňskému roku poklesl počet aktivních členů. Příčiny tohoto jevu sahají až do r.1965, kdy byla přijata do skupiny řada lidí, kteří pak odpadali během r.1966 a 1967. Z těchto důvodů jsme letos stanovili přísnější kritéria pro přiznání členství; každý člen kromě toho musí během roku vykazat jistou minimální činnost, což má mj. za následek redukci stavu skupiny. Do skupiny vstoupilo letos 7 osob, vyškrtáno nebo vyloučeno jich bylo 10. Současný stav je tedy následující: 19 členů řádných, 5 kandidátů a 5 externích. V přehledu jsou kandidáti označeni "j.k.". v ČAS je 12 členů.

Za nejlepšího člena brněnské skupiny byl vyhlášen ing. Jan Kučera, který je členem skupiny od r.1959. Ze zdravotních důvodů se nemůže zúčastňovat pozorování, zabývá se však po dlouhou dobu zpracováváním získaného materiálu na samočinných počítačích. Druhým nejlepším členem je Jiří Papoušek, který získává cenný materiál samostatným pozorováním.

#### Přehled pozorovací činnosti

Pozorovatelé	h min	Zapisovatelé	h min
J. Papoušek	62 15	M. Šulc	24 40
V. Znojil	51 05	V. Znojil	9 45
R. Kreppel	33 15	J. Peléšková	7 40
J. Boldiš	28 20	J. Boldiš	6 45
Č. Greger j.h.	28 20	Č. Greger j.h.	6 35
J. Peléšková	27 15	M. Znojilová	6 20
M. Znojilová	25 10	I. Širůček j.h.	5 45
V. Kyas	23 15	V. Kyas	3 40
M. Šulc	18 25	R. Kreppel	3 05
Z. Mikulášek	16 45	V. Nečas	2 55
J. Kučera	10 10	J. Pošvář j.k.	2 35
H. Špačková	8 55	J. Papoušek	2 00
V. Mikušek	7 45	H. Novotná j.k.	1 30
M. Molliková	5 40	D. Šimková j.k.	1 00
P. Nesvadba	5 30	P. Nesvadba	0 40
V. Pilcová	5 25	J. Tomisová	0 35
F. Reichmann	4 55		
V. Nečas	4 35		
J. Humplík j.k.	4 10		



		h min
D. Šimková	j.k.	2 10
J. Pošvář	j.k.	1 30
L. Michlová		0 35

M. Šulc

---

VESMÍR SE DIVÍ

Ej, přeletěl Ptáček

(Dotaz) " Je každý signál označující přesný čas, který vysílá Čs.rozhlas přesný ? Slyšel jsem, že jen v 19 hod. je tento signál přesný.

(Odpověď) "Každý časový signál, který vysílá Čs.rozhlas, se přejímá ze Státní hvězdárny na Petříně a je spolehlivě přesný".

Práce 11.11.1967

Dobře utajené supernovy

Svou jasnost až stamilionkrát zvyšují náhle Proměnné hvězdy, zvané supernovy. Ve sluneční soustavě známe jen tři.

Vlasta 41/1967  
(text k obrázku)

Kam až může vést svoboda tisku

Buenos Aires - Argentina vypustila 13. a 14. prosince z odpalovací rampy v Chamicalu tři rakety vlastní výroby, typu Orion, jejichž cílem bylo prozkoumat záření z prstenců kolem van Allenovy komety.

Rudé právo  
15.XII.1967

---

Tyto zprávy rozmnožuje pro svou vnitřní potřebu Československá astronomická společnost při ČSAV (Praha 7, Královská obora 233). Řídí redakční kruh : předseda J.Grygar, tajemník P.Andrle, členové P.Ambrož, H.Dědičová, L.Kohoutek, Z. Zvíz, P.Lála, M.Plavec, P.Příhoda, J.Sadil, Z.Sekanina. Technická spolupráce : J.Bělovský, H.Svobodová.

Příspěvky zasílejte na výše uvedenou adresu sekretariátu ČAS. Uzávěrka tohoto čísla byla 5.IV.1968.

RM/63-67/KS NVP  
HSTD 3440

**Státní tiskárna, n. p., závod 5, Praha 8**