

Začínáme desátý ročník

a jsme tím sami poněkud překvapeni. Když jsme počátkem roku 1963 počali vážně přemýšlet o potřebě věstníku pro členy Československé astronomické společnosti, souviselo to s přípravou na tehdejší sjezd ČAS, který měl znamenat novou koncepci činnosti Společnosti. Naši ctižádostí bylo, aby sjezdoví delegáti měli v rukou první doklad toho, že potřebujeme sdělovací prostředek, který by spojoval naši Společnost, bez ohledu na pracovní zařazení a bydliště členů. A tak v březnu 1963 dostali účastníci sjezdu první bleděmodré sešitky s titulem "Kosmické rozhledy". Pokud si vzpomínám, byl náš pokus přijat vcelku kladně a jak delegáti, tak i tehdejší členové redakční rady soudili, že věstník bude vbrzku přeměněn v řádný časopis. Chtěli jsme tak mimo jiné zaplnit mezeru, která se v našem astronomickém životě vytvořila nepochopitelným zrušením úspěšného časopisu čs. ústavů astronomických, a která dosud trvá.

Navzdory soustavnému úsilí předsednictva ČAS nezdařilo se dodnes uskutečnit záměr, aby Společnost měla svůj časopis, a tak provizorium, zvané Kosmické rozhledy, přežilo už celé desetiletí. Z původního redakčního kruhu zbyli jen dva členové; vystřídali se vedoucí i výkonní redaktori stejně jako techničtí spolupracovníci, ale okruh přispěvatelů se trvale rozšiřuje a věstník, byť s rozmanitými obtížemi, vychází neustále. Z osmdesáti stran prvního ročníku jsme se postupně rozeběhli až ke stoosmdesáti stranám v jubilejním roce 1967. Nyní dostávají členové ČAS každoročně kolem 140 stran informací z nejrozličnějších astronomických disciplín. Lze tedy odhadnout, že na konci 10. ročníku překročí celkový rozsah KR 1300 stran. Věstník si získal za tu dobu poměrně slušný počet autorů - dosud se jich na stránkách KR vystřídalo přes šedesát; tedy bezmála desetina členstva Společnosti.

Statistické údaje ovšem nemohou nahradit celkový dojem, který z věstníku mají jednotliví čtenáři. V tomto směru se musíme spolehnout na vlastní úsudek, neboť přes veškeré úsilí redakce vlastně nezná názory členstva na odbornou úroveň, zaměření a styl Kosmických rozhledů. Víme jen, že si stěžujete na zvýšení ceny, ale to bohužel nemůžeme ovlivnit, neboť věstník musí být finančně soběstačný, a výrobní náklady neustále rostou. Nejsme dotováni, jako je tomu u jiných časopisů, např. u Vesmíru, Říše hvězd apod.

Na začátku prvního ročníku jsme programové prohlášení zcela úmyslně vynechali. Nepočítali jsme s tím, že by náhrážka časopisu něco takového potřebovala, ale deset let existence nás opravňuje k jakýmsi předsevzetím. Chtěli bychom především vyrovnat zpoždění ve vydávání KR tak, aby čtenáři dostávali celý ročník v běžném kalendářním roce. S tím též souvisí snaha zkrátit co nejvíce výrobní cyklus, abychom mohli snadněji zařazovat odborné i organizační aktuality. Pokud jde o vlastní obsah a jeho zaměření, chceme i nadále informovat o pokrocích jednotli-

vých astronomických disciplín, s přihlédnutím k novým možnostem, které zejména skýtá kosmická astronomie. Články by v podstatě měly být srozumitelné všem čtenářům, i když si přejeme, aby v nich našel zalíbení i odborník, který v daném tématu zrovna nepracuje. Věstník je ovšem především tribunou všech členů Společnosti, a tak jeho další osudy závisí též na tom, jaké příspěvky od vás dostaneme. V tomto směru, lze-li oprávněně extrapolovat situaci z prvního desetiletí, má podíl čtenářské obce na vytváření profilu KR vzestupnou tendenci a věříme, že tento směr vývoje se podaří uchovat i nadále.

J. Grygar

S. Kříž

Gravitační vlny ve vesmíru

Elektromagnetické či zvukové vlnění je všeobecně známo. Méně známo je, že může vznikat i vlnění gravitační. Podle předpovědi obecné teorie relativity by měla urychlovaná hmota vyzařovat gravitační vlny, šířící se rychlostí světla. Takové gravitační záření by mělo působit na veškeré formy hmoty. Dlouho však nebylo známo, zda gravitační vlny skutečně existují či nikoliv. Problém je, že předpovězené gravitační vlny jsou velmi slabé a chybělo vhodné zařízení, schopné detekce gravitačního záření. Teprve v nedávné době se ujal obtížného úkolu detekce gravitačního záření prof. J. Weber z university v Marylandu v USA.

Protože je zatím prakticky nemožné vytvořit gravitační vlny v laboratoři, rozhodl se prof. Weber hledat gravitační vlny, které by mohly pocházet od velkých hmot ve vesmíru - od hvězd či galaxií. Prvořadým úkolem bylo sestrojiti jakousi "gravitační anténu", která by byla schopna zaregistrovat gravitační vlny.

Podle teorie mají gravitační vlny vyvolávat vnitřní vibrace v pružných tělesech. Aby byly vibrace vyvolány, musí se shodovat rezonanční frekvence tělesa s frekvencí dopadajících gravitačních vln. V takovém případě se těleso rozechvěje podobně jako se rozechvěje ladička při resonanci s dopadajícím zvukovým vlněním. Kromě toho z teorie plyne, že citlivost tělesa ke gravitačnímu vlnění by měla být tím větší, čím jsou větší rozměry a hmota tělesa.

Největší těleso, které by mohlo sloužit jako detektor gravitačních vln, je celá naše Země. Zdálo by se tudíž nejvýhodnějším měřit oscilace povrchu Země a zjišťovat, zda není některá rezonanční frekvence Země jako tělesa vybuzována gravitačními vlnami. Bohužel seismické a meteorologické vlivy na vibrace zemského povrchu jsou velmi silné a prakticky není možné od nich odlišit slabé kmitání, způsobené gravitačními vlnami.

Dalším možným detektorem je Měsíc. S využitím Měsíce pro takový experiment se počítá v projektu Apollo. Podle obecné teorie relativity by mělo gravitační vlnění vyvolávat některé měsíční vibrace určitých vlastností. Občas bývá i Země velmi klidná a pokud by se v takových okamžicích pozorovaly vibrace Země i Měsíce ve vzájemné koincidenci, byl by to silný důkaz existence gravitačního záření.

Zatím však bylo úsilí prof. Webera soustředěno hlavně na pozorování gravitačního vlnění pomocí detektorů v laboratorním měřítku. Používal tělesa o hmotě řádově několika tun. Taková tělesa mohou být dosti dobře izolována od seismických a elektromagnetických vlivů svého okolí. Hlavním zdrojem "šumových" vibrací je potom bombardování povrchu tělesa molekulami vzduchu. Vnitřní vibrace těles o hmotě několika tun odpovídají budícím frekvencím řádově několika kilohertz, což je velmi výhodné z následujícího důvodu. Když hvězda podobná Slunci vyčerpá své zásoby nukleárního paliva, dojde u ní ke gravitačnímu kolapsu. Pokud hvězda původně byt jen trochu rotovala, dojde během kolapsu k nesmírnému zvětšení rychlosti rotace a rychlost pohybu povrchu hvězdy se přiblíží rychlosti světla. A tehdy dojde podle teorie relativity k vyzařování gravitačních vln, jejichž frekvence jsou právě v kilohertzovém pásmu.

Na základě podobných úvah navrhl profesor Weber detektor, tvořený plným hliníkovým válcem o průměru 1 m a délce 1,5 m. Váha válce je 3,5 tun. Okolo centrálních partií válce je umístěna sada piezoelektrických krystalů. Krystaly elektricky reagují na mechanické tlaky a poskytují výstupní napětí, odpovídající vnitřním vibracím tělesa. Citlivost aparatury je taková, že může registrovat i vibrace velikosti řádově setin průměru atomů. Celý detektor je pečlivě izolován od rušivých vlivů, které by mohly přicházet z jeho okolí.

I při veškeré péči není možno uchránit detektor před některými rušivými vlivy, které se mohou projevit obdobně jako gravitační záření. Avšak je velmi nepravděpodobné, že by některý rušivý vliv působil zcela stejně ve stejném časovém okamžiku na dvou od sebe velmi vzdálených místech. Budeme-li tudíž měřit současně na dvou odlehlých místech, bude současné rozechvění obou detektorů velmi pravděpodobně známkou, že jsme zaregistrovali gravitační vlnění, přicházející z kosmu. Proto prof. Weber vybudoval dva identické detekční válce, jeden umístil ve své laboratoři na University of Maryland a druhý v Argonne National Laboratory v blízkosti Chicaga. Vzdálenost obou míst je asi 1000 km. Obě laboratoře byly propojeny zvláštním vysoce kvalitním telefonním vedením. Všechny informace se soustřeďovaly v Marylandu.

Vyhodnocení záznamů z obou pozorovacích stanic bylo prováděno samostatným počítačem. Počítač vyhledával na záznamech taková místa, kde bylo zaznamenáno současné rozechvění obou detektorů. Podle určitých kritérií vybral ty okamžiky, kdy bylo zaručeno, že skutečně došlo ke koincidenci obou signálů. Výsledkem byl počet vzniklých koincidencí. Přirozeně, koincidence mohly vzniknout i náhodně. Proto počítač současně pomocí metod počtu pravděpodobnosti stanovil pravděpodobnost vzniku čistě náhodných koincidencí. Počet náhodných koincidencí však byl malý ve srovnání s pozorovaným počtem. Aby se přesvědčil, že koincidence nejsou přesto způsobeny nějakými negravitačními vlivy zvenčí, provedl prof. Weber se svými spolupracovníky řadu experimentů. Ukázalo se, že pozorované koincidence nemohou způsobit ani seismické vlivy, ani elektromagnetické poruchy a ani elektrické pole kosmického záření.

Je tudíž nejpravděpodobnější, že Weberovy válce rozechvějí skutečně gravitační záření, přicházející k nám odněkud z vesmíru. Vzniká otázka odkud. Tak, jak jsou Weberovy detektory konstruovány, měly by být nejcitlivější na gravitační záření při-

cházející kolmo k jejich ose. Osy obou válců jsou orientovány vodorovně směrem západ - východ. Tudíž nejvíce koincidencí signálů z obou detektorů by mělo být pozorováno tehdy, když hypotetický zdroj gravitačního záření je v místním poledníku. Gravitační záření na rozdíl od záření elektromagnetického není znatelně zeslabováno při průchodu hmotnými tělesy. Tedy maximální četnost koincidencí má odpovídat poloze zdroje záření buď nad nebo pod detektorem a zhruba dvakrát za den má nastat zvýšení počtu koincidencí.

Prof. Weber provedl statistické vyhodnocení množství pozorovaných koincidencí a ukázalo se, že skutečně jsou pozorována dvě velmi výrazná maxima počtu koincidencí, ne však za den sluneční, ale za den hvězdný. Odtud plyne, že vysílač gravitačních vln nikterak nesouvisí s naším Sluncem a leží někde ve hvězdném vesmíru. A nejzajímavější je, že maxima odpovídají průchodu středu Galaxie místním poledníkem. To znamená, že vysílač gravitačních vln musíme pravděpodobně hledat někde v jádru naší Galaxie!

Prof. Weber se ani s tímto výsledkem nespokojil a snažil se zjistit další vlastnosti gravitačního záření. Existují totiž dvě teorie gravitačního pole - původní Einsteinova a nová Bransova-Dickova. Obě teorie předpovídají gravitační vlnění, ale vlastnosti vlnění předpovídá každá teorie jiné. Aby ověřil, která z teorií vyhovuje lépe pozorování, zkonstruoval prof. Weber další detektor ve tvaru disku. Takový detektor má reagovat na Einsteinovy gravitační vlny jinak než na Bransovy-Dickovy gravitační vlny. Experiment ukázal, že detektor reaguje přesně ve shodě s původní Einsteinovou obecnou teorií relativity. V poslední době je to již druhý důkaz ve prospěch Einsteinovy teorie (viz "Teorie relativity vítězí na body", RH 53, 1972, str. 16). Experiment s diskovým detektorem rovněž potvrdil, že gravitační záření přichází ze směru od jádra Galaxie.

Jestliže předpokládáme, že v experimentu nebyla žádná chyba, že analýza citlivosti detektoru byla správná a že záření skutečně pochází z jádra naší Galaxie, znamená to následující udivující fakta: Každá shora uvedená koincidence zachvění obou detektorů odpovídá množství gravitačního záření z jádra Galaxie, které vznikne plnou přeměnou jedné pětiny sluneční hmoty v energii (podle Einsteinova vztahu $E = mc^2$)! To odpovídá přeměně více než 1000 hmot Slunce v energii za jeden rok a znamená to, že gravitačně vyzařovaná energie je 10 000 krát větší než energie, vyzařovaná z jádra Galaxie ve formě optického či radiového záření.

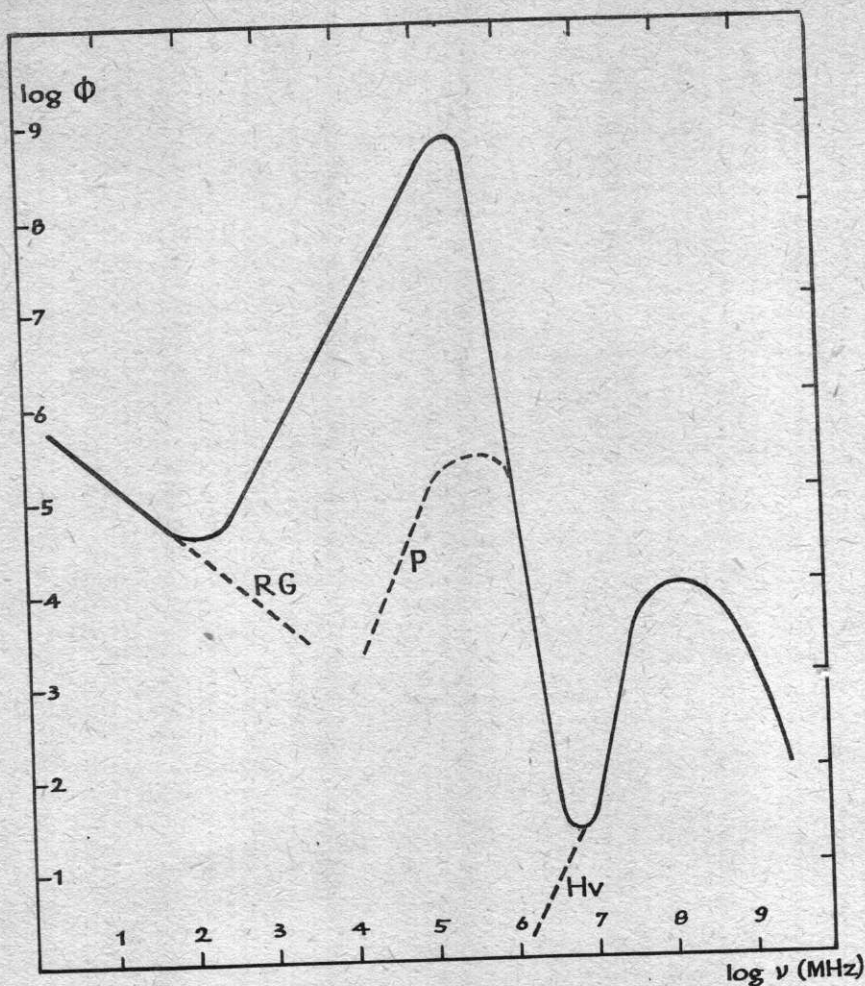
Ovšem takové závěry je nutno brát se značnou rezervou. O skutečné povaze zdroje gravitačního záření zatím nevíme vlastně nic a uvedená interpretace pozorování gravitačních vln může být zcela chybná. Vždyť např. zdánlivá poloha zdroje směrem ke galaktickému středu může být čistě náhodná a gravitační vlny může vysílat objekt podstatně bližší. Potom by i množství vyzařované energie bylo podstatně menší.

Pamětníci big bangu

Stalo se už nejméně jednou, že zásadní objev v určité vědní disciplíně učinil pracovník zcela odlišné specializace; nejlepším příkladem z poslední doby by snad byl objev reliktového záření. Pracovníci firmy Bell-Telephone A.Penzias a R.Wilson měli sestavit mimořádně citlivou aparaturu pro příjem signálů z telekomunikační družice. Zvolili k tomu velmi vhodný kmitočet $\nu \sim 4000$ MHz ($\lambda \sim 7,3$ cm), který měl být zárukou, že šum aparatury bude minimální. Oba výše uvedení konstruktéři vycházeli z pozorování celé řady observatoří, která shrnul Doroševič a Novikov. Šlo o pozorování diskretních radiových zdrojů, z nichž plynulo, že v oblasti centimetrových vln bude intenzita záření minimální. V oblasti delších vln totiž září radiogalaxie, v oblasti poněkud kratších radiovln - vesmírný prach. (Viz obr.) Aparatura tedy byla dobře vymyšlena a pečlivě sestavena, což měly potvrdit ověřovací zkoušky. K překvapení konstruktérů šum byl a nebylo jej možno odstranit. Měření v různých vlnových délkách dala plnou křivku na obrázku, která v oblasti centimetrových vln nemá minimum, ale roste k největšímu vrcholu. Vrátime-li se k Doroševičovým a Novikovovým čárkovaným výsledkům, můžeme provést redukce a zjistit, co je nadbytečné. Křivka (zbytku), kterou tak dostaneme, představuje jakousi funkci vlnových délek a je nejjednodušší o ní předpokládat, že odpovídá záření absolutně černého tělesa (tento předpoklad se předtím v astronomii nevyplnil, ale pro začátek to byla nejlepší možnost). U záření, o němž hovoříme, tento předpoklad poprvé vyšel; podle rozdělení energie ve spektru byla určena teplota ~ 3 K a navíc se ukázalo, že záření je homogenní a izotropní. Záření bylo nazváno reliktovým (black-body background radiation). I když oba termíny neznamenají totéž - protože mluvíme-li o reliktovém záření, předpokládáme určitý výklad - bývají často zaměňovány.

Zatím jsme si tedy řekli, že existuje absolutně černé izotropní záření. Jeho hustota energie je $6 \cdot 10^{-13}$ erg/cm³. Možná, že si některý čtenář pomyslí, že tak malá veličina ani "nestojí za řeč". Proto ji učiníme ještě menší a pomocí Einsteinova vztahu $E = mc^2$ vyjádříme energii v jednotkách hmoty. Snadno zjistíme, že uvedená hustota energie odpovídá hustotě hmoty $7 \cdot 10^{-34}$ g/cm³. Z Planckova vztahu $E = h\nu$ nalezneme, že střední energie reliktového fotonu je řádově 10^{-15} erg, a že připadá asi 500 reliktových fotonů na cm³. Mimo to je známo, že průměrná hustota hmoty ve vesmíru je okolo 10^{-31} g/cm³. Uvážíme-li dále, že gram vodíku obsahuje $6 \cdot 10^{23}$ atomů, zjistíme, že ve vesmíru připadá $1,5 \cdot 10^9$ reliktových fotonů na atom vodíku - nebo energeticky: Reliktové záření má energii $3 \cdot 10^{16}$ erg na gram vodíku. Při termojaderné reakci se uvolní $6,5 \cdot 10^{18}$ erg na gram vodíku a stačí to na mnoho miliard let záření všech hvězd a galaxií. Energie, kterou vyzářily všechny hvězdy od počátku rozpinání vesmíru, je i při nejnepříznivějším (pro reliktové záření) odhadu menší než celková energie reliktových fotonů. Tolik pro ilustraci jednoduchého tvrzení: "Záření je homogenní a izotropní a má hustotu energie $6 \cdot 10^{-13}$ erg/cm³".

Největší otázka, která se naskytá, je původ reliktového záření. I když mnozí autoři (Hoyle se spolupracovníky, Salpeter, Burbidge a další) vypracovali jiné hypotézy (reliktové záření



Závislost celkového toku záření Φ na kmitočtu $\nu = c/\lambda$ (λ = vlnová délka). Logaritmy na obou osách jsou dekadické. Na vodorovné ose můžeme přímo odečítat kmitočty v MHz. Na svislé ose bod 1 odpovídá $10^{-25} \text{ W m}^{-2} \text{ Hz}^{-1}$. Na obrázku značí RG - záření odpovídající radiogalaxiím, P - záření odpovídající vesmírnému prachu a Hv - záření odpovídající hvězdám.

je důsledkem přeskoků excitovaných elektronů, je to reemise záření na prachových částicích apod.), přeci je daleko nejrozšířenější a nejpropracovanější výklad pomocí horkého modelu vesmíru. Mezi tvůrci této hypotézy bychom mohli uvést zejména Zeldoviče, Novikova, Ozerného, Takedu a další. Podle ní je reliktové záření pozůstatkem (reliktem) velkého třesku (big bang). Vychází se z předpokladu, že ve velmi krátké době po počátku rozpínání (před více než 10 miliardami let) vznikla značná část hélia, oddělila se látka od záření a vznikly i fotony, které dnes pozorujeme jako reliktové. Protože se vesmír rozpíná, záření, jež původně odpovídalo teplotě řádově 10^3 K, vychladlo na 3 K. Je totiž známo, že pokud nedochází k atomovým reakcím (nebo je jejich vliv malý), zůstává v rozpínající se soustavě počet fotonů na nukleon stejný a pouze rozložení energie ve spektru se posouvá k nižším teplotám. A tak, i když to vypadá na první pohled absurdně, jsou 3 K nejsilnější argument ve prospěch horkého modelu vesmíru. Ve prospěch tohoto modelu mluví i quasar 3C-9, vzdálený přibližně $8 \cdot 10^9$ světelných roků. V jeho okolí bylo pomocí studia vodíkové čáry Ly α nalezeno asi milionkrát víc ionizovaného než neutrálního vodíku, což celkem odpovídá závěrům plynoucím z horkého modelu vesmíru.

Největší význam má reliktové záření pro kosmologii. Většina modelů vesmíru vychází z tzv. kosmologického principu, podle kterého můžeme rozložit hmoty (galaxií) ve vesmíru považovat za homogenní a izotropní. Součty galaxií nás o platnosti kosmologického principu přesvědčovaly se 70% jistotou. Reliktové záření tyto odhady podstatně zpřesnilo.

Reliktové záření rovněž umožňuje určit "absolutní rychlost" Země. Uvedená věta neznamena pochybnosti o teorii relativity, ale možnost hledání rychlosti Země vůči poli tohoto záření - tj. vůči souřadnicové soustavě, kde by reliktové záření bylo zcela izotropní. Stejně jako i vyleštěná plocha se skládá z atomů, má i reliktové záření svoji mikrostrukturu, a to v tom smyslu, že jinou teplotu zjistíme při měření v různých směrech. Platí

$$T = T_0 \frac{(1 - v^2/c^2)^{1/2}}{1 - v \cos \vartheta / c},$$

kde v je rychlost přijímací aparatury vůči poli záření, c je rychlost světla, T_0 je teplota, kterou by naměřil pozorovatel "v klidu", ϑ je úhel mezi směrem pozorování a směrem pohybu Země. Když se mluvilo o "zázračné" izotropnosti reliktového záření, popisovala se vlastně měření, která ukazovala, že rychlost nemůže být velká. Conklin (1969) tento kvalitativní závěr potvrdil a zjistil, že eliminujeme-li prostorovou rychlost Země 315 km/s, zbude ještě 160 km/s. To znamená, že supergalaxie se pohybuje vůči poli reliktového záření rychlostí 160 km/s ve směru daném apexem $\alpha = 13^h$, $\delta = +32^\circ$.

J.Grygar

Big bang, 3 K a pochybnosti

I kdyby Penzias a Wilson nepostihli kosmickou příčinu šumu ve své aparatuře, k objevu 3 K záření by bylo nepochybně došlo pouze s malým zpožděním, díky cílevědomému úsilí Princetonské skupiny prof. Dicka. Tito pracovníci zjistili totiž počátkem šedesátých

let, že jejich varianta teorie horkého vesmíru, odvozená z prací prof. Gamowa a Alpera, vyžaduje přítomnost spojitého záření pozadí v oboru mikrovln. Princetonská astrofyzikové začali proto konstruovat potřebnou detekční aparaturu - radiometr. Dříve než byl radiometr připraven k pozorování, dověděli se však o práci svých kolegů z Bellových laboratoří, kteří si marně lámali hlavu s výkladem nadbytečného šumu v pásmu centimetrových vln. A tak souhra okolností umožnila nejen výklad měření Penziase a Wilsona, ale vzápětí i potvrzení tepelného charakteru záření, neboť radiometr pracoval na kratší vlnové délce než aparatura Penziase a Wilsona, a rozšířil tak znalost průběhu spektrální zářivosti šumu. Od té doby přibývalo bodů na křivce zářivosti a vesměs se tak potvrzovalo, že jde o záření černého tělesa o teplotě 2,7 K.

Jistým problémem zůstávala okolnost, že všechna měření byla uskutečňována v dlouhovlnném křídle Planckovy křivky, tedy za jejím vrcholem. Maximum zářivosti pro teplotu 2,7 K nastává totiž na velmi krátké vlně 1,2 mm. Milimetrové pásmo je dostupné infračervené technice, takže moderní detektory, vynesené do stratosféry, jsou schopny tuto oblast registrovat. V letech 1969 - 71 byla vykonána infračervená měření v okolí předpokládaného maxima, jež se však s dosavadním hladkým průběhem křivky záření černého tělesa vůbec neshodují. Teplota odtud odvozená činí totiž 8,3 K. Hodnota byla zjištěna při různých pokusech a zdá se být experimentálně dosti dobře zaručena.

Znamená to, že se s tepelným charakterem (a tím i relikto-
tovým výkladem) mikrovlnného záření musíme rozloučit? Není to zcela jasné, poněvadž zbývá možnost, že anomální vzrůst intenzity v milimetrovém pásmu působí infračervená čárová emise, jež se překládá přes spojitě 3 K záření. Na observatoři Mauna Kea na Havajských ostrovech bylo předběžně zjištěno, že taková čára by mohla mít vlnovou délku 0,8 mm a příslušela by kyslíčníku dusnému. Další a početnější měření v milimetrovém pásmu pomohou snad tuto nyní prvořadou otázku brzo vyřešit.

V současné době byla opakována měření anizotropie 3 K záření, jež svědčí o poměrně pomalém pohybu Země vůči této "nejabsolutnější" vztažné soustavě. Musíme mít ovšem na paměti, že pokud by se reliktový charakter záření nepotvrdil, a záření vznikalo např. nějakým mechanismem v naší Galaxii, pozbývají tyto úvahy svého oprávnění. Dosavadní měření jsou vesměs na prahu citlivosti měřících metod, takže výsledky různých pokusů se hodně liší. V roce 1971 odvodil P.S.Henry, že apex Země (po odečtení všech pohybů Země včetně galaktické rotace) má souřadnice $\alpha = (14 \pm 2)^h$ a $\delta = (-20 \pm 20)^\circ$ a rychlost Země je (400 ± 200) km/s. V jiném pokusu však dostal hodnoty $\alpha = \pm 2^h$, $\delta = \pm 20^\circ$ a rychlost 200 km/s.

Původní optimismus, spojující mikrovlnné záření pozadí s teorií velkého třesku, je dnes tudíž méně oprávněn, ale to neznamená, že by zájem o tato měření klesal; je tomu spíše právě naopak.

Novinky o Měsíci z lednového zasedání v Houstonu

Ve dnech 10. - 15. ledna 1972 se v Houstonu sešlo ze 17 zemí na 700 odborníků, kteří se zabývají studiem vzorků měsíčních hornin. Setkání proběhlo již potřetí a stává se již pomalu tradicí. 250 přednesených referátů a zpráv dává přesnější představu o stavbě měsíčního tělesa a o jeho historii. Proti době před dvěma roky máme nyní tu výhodu, že období radikálních změn názorů po přivezení prvních vzorků měsíčních hornin je už dávno za námi a také celá problematika se vytrýbila. Je rovněž k dispozici bohatší výběr vzorků z pěti různých míst: místa přistání Apolla 11, 12, 14 a 15 a Luny 16. Astronauti dopravili na Zemi celkem 177 kg vzorků; z nich jen 14 kg bylo rozděleno. Zbytek je uložen, protože příslušní pracovníci NASA jsou si dobře vědomi, že po skončení programu Apollo uplyne patrně celé desetiletí, než přistane znovu na Měsíci člověk. Během této doby vyvstanou jistě nové problémy a budou objeveny nové a citlivější metody studia, které si jistě vyžádají uvolnění dalších vzorků ze zásoby.

Velký význam mají také pozorování misí Apolla 14 a 15 na povrchu Měsíce v oblasti Fra Mauro i Rima Hadley. Potvrzují společný názor odborníků, že historie Měsíce byla zřejmě velice pestrá a komplexní. Ačkoliv to zní paradoxně, považujeme-li v souhlase s tradicí Měsíc za mrtvý svět, zdá se, že Měsíc měl osud pestřejší než Země, kterou chrání atmosféra před kosmickými vlivy. A právě tyto vlivy způsobily nejednu pohnutou etapu v historii Měsíce. Měsíční horniny pod povrchem vykazují desítky vrstev z různých vývojových etap, některých zřejmě velmi krátkých - řádově 10^5 let. Vrstevnatost je zřetelná na bočních svazích Hadleyovy brázdy i měsíčních Apenin. Je to jasné svědectví, že měsíční povrch byl v minulosti mnohokrát zaplaven výtékajícím magmatem. Některé typy brázd, které připomínají říční meandry a byly také některými autory vykládány jako výsledek proudící vody, jsou nyní daleko nenásilněji vysvětlovány působením lávy s nízkou viskozitou a vulkanického popele. Také v malém měřítku tyto procesy zřejmě rovněž probíhaly, jak svědčí oblasti s jemnými stružkami, zjištěné Lunar Orbitery. Měsíční lávy se obecně vyznačují nízkou viskozitou - značnou tekutostí - a proto se rozlévají v rozsáhlých plochách.

Na měsíčním povrchu byl očekáván výskyt lehkých prvků slunečního původu. Byly skutečně objeveny; je jich však poměrně málo. Jde hlavně o vodík a uhlík, jež přináší sluneční vítr. Povrch Měsíce vykazuje asi desetkrát větší radioaktivitu než povrch Země. Tuto radioaktivitu vyvolává nepochybně kosmické záření. Její stupeň nepředstavuje pro pobyt člověka, třeba i po dobu několika roků, žádné nebezpečí. Současně však byly zjištěny oblasti zvýšené radioaktivity. J. Arnold je vysvětluje jako výsledek termálních emisí z hlubších oblastí.

Uvažuje se také o jevech sedimentace za raných etap vývoje Měsíce, které mají vysvětlit, proč je v hornatých oblastech přebytek hliníku a nedostatek železa. Železo klesalo hlouběji než hliník v období, kdy vrchní vrstvy Měsíce byly v tekutém stavu. Procesy, které působily na Měsíci značné místní rozdíly v koncentracích některých prvků, byly nepochybně dostatečně účinné, třebaže jejich škála je značně chudší než na Zemi. Na

Měsíci se setkáváme s fyzikálně -chemickými procesy. Jako příklad můžeme uvést oblasti, které jsou chudé na europium, protože tento prvek byl absorbován plagioklasem.

Podle slov komentáře filmu o Apollu 15 "začínají již jednotlivé části měsíční křížovky do sebe dobře zapadat". To však platí pro povrch. Pokud se týká nitra Měsíce, tépeme v samých dohadách. Nevyjasněna zůstává podstata masconů. Představu, že jde přímo o tělesa typu planetek, zabořená pod povrchem Měsíce, už nikdo příliš nezastává. Spíše se připouští, že jsou to oblasti hustších hornin, které se vytvořily jako výsledek procesů po impaktu. W.L.Sjogren, který vychází z rozboru dráhy Apolla 15, soudí, že pro typický mascon nejlépe vyhovuje model jakési ploché čočky kompaktnějších hornin o mocnosti asi 10 km a šířky 16 km. Jmenovaný pracovník Jet Propulsion Laboratory také referoval o objevu četných mikromasconů. To jsou rovněž oblasti větší hustoty horniny, které zjišťujeme především pod zvýšenými krátery. Měsíční satelity nad těmito menšími mascony klesnou o desítky metrů. Kolem mikromasconu je oblast snížené gravitace - půjde asi o místa výskytu úderem rozdrčených hornin kolem kráterů.

Z měření Apolla 15 vyplývá růst teploty měsíčních hornin do hloubky - tato měření však nelze ještě extrapolovat do velkých hloubek. Nejsme si proto jisti, zda střed Měsíce je žhavotekutý a jaké rozměry měla roztavená oblast v minulosti. Kdyby v této otázce bylo jasno, mohli bychom alespoň přibližně odhadnout stupeň vulkanické aktivity v různých obdobích. Pozorování A.Wordena z paluby velitelské sekce Apolla 15 ukazují na Měsíci relativně recentní vulkanické kužely. Podporuje to tvrzení, že měsíční aktivita byla významná ještě před 2.10^9 až $2.5.10^9$ lety a podle některých odborníků se dosud projevuje. Nasvědčovaly by tomu drobné otřesy měsíční kůry zachycené na ALSEP Apolla 12 a 14. Na první bylo zaznamenáno 50, na druhé 150 otřesů za měsíc. Většina jich je zcela nahodilých, ale desítky vykazují měsíční rytmus. Specialisté prohlašují, že tento jev může vysvětlit jen vulkanická aktivita. T.Gold z Cornellovy university naopak suše prohlásil: "Doufat, že nalezneme na Měsíci činné vulkány, to je hon za chimérou. Měsíc je mrtvé těleso."

Je možné, že teplota měsíčních hornin roste do hloubky asi 100 km a pak zůstává zhruba konstantní s místními odchylkami. Tato konstantní teplota je kolem 1000°C a je blízká teplotě tavení měsíčních hornin.

Velmi atraktivní, ale bohužel nejobtížněji řešitelný je problém měsíčního původu. Na představách o vzniku Měsíce se nic podstatného nezměnilo. Jsme stále více přesvědčeni, že Měsíc nevznikl ze Země po jejím vytvoření. Naprostá většina odborníků je toho názoru, že Měsíc vznikl nezávisle na Zemi. E.Shoemaker z Kalifornského technologického institutu soudí, že Měsíc mohl vzniknout ze Země v etapě, kdy se akrecí tvořila, a že se oddělil, když byla Země vytvořena ze 70%.

Práce publikované v Bulletinu čs. astronomických ústavů
Vol. 23/1972/, No 1

Jacobiho integrál jako klasifikační a evoluční parametr meziplanetárních těles

L. Kresák, Astronomický ústav SAV, Bratislava

Vychází se z modelu Slunce - Jupiter - malé těleso (např. planetka). V takovéto soustavě existuje pro malé těleso Jacobiho integrál (určitá modifikace zákona zachování energie), jehož hodnotu autor bere jako klasifikační parametr. Jako rušivé vlivy se uvažují: Vliv dalších planet, výstřednost Jupiterovy dráhy, negravitační vlivy u komet apod. Při uvážení výběrových efektů ve statistice Jacobiho integrálu jsou podrobně zkoumány charakteristiky drah 30 skupin meziplanetárních těles.

- PA -

Variace hodinového čísla meteorických čelních ozvěn v závislosti na denním pohybu radiantu roje

A. Hajduk, Astronomický ústav SAV, Bratislava

Výše uvedené hodinové číslo bylo odvozeno z pozorování Orionid v letech 1961 - 5. Závěry jsou porovnány s Mc Intoshovými výsledky pro Perseidy. V obou případech se dospělo k závěru o závislosti hodinového čísla na denním pohybu radiantu.

Problém stability oscilací podél galaktické osy symetrie

III. Ljapunovovská lineární teorie a zobecnění některých výsledků

P. Andrlé, Astronomický ústav ČSAV, Praha

V prvních třech částech tohoto souboru byl problém řešen metodami poruchového počtu. V této práci jsou předešlé výsledky zobecněny a pomocí Ljapunovovy kvalitativní metody je nalezeno kritérium nestability zkoumaných oscilací. Platnost tohoto kritéria je rozšířena na ještě obecnější třídu potenciálů.

- aut -

Širokopásmový index pro efektivní teploty normálních hvězd pozdních spektrálních tříd

J. P. Chaturvedi, Uttar - Pradesh Observatory, Naini Tal, Indie

Tepelný index uvedený v nadpisu byl určován pomocí pozorování ve třech oblastech spektra pro různě svítivé hvězdy pozdnějších spektrálních tříd než G 0.

- PA -

Četnostní rozdělení astronomických objektů a jevů podle jejich stáří a životní doby

M. Kopecký, Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov

V práci jsou odvozeny vztahy mezi četnostními rozdělovacími funkcemi jevů a objektů podle jejich životní doby, stáří a některých jiných parametrů a jsou diskutovány některé mož-

nosti aplikácie týchto vzťahů v astronómickém a astrofyzikálním výzkumu.

- aut -

Počet vzniklých skupin slunečních skvrn a jejich průměrná životní doba ve slunečním cyklu No 19

M.Kopecký, Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov

Tento článek je pokračováním dřívějších autorových prací, v nichž se zabývá počtem vzniklých skupin skvrn a jejich průměrnou životní dobou. Dále se zabývá diskusí výsledných hodnot v cyklu No 19 a ukazuje, že vysoké hodnoty Wolfova čísla v tomto cyklu jsou superposicí dvou vlivů.

- JK -

Dynamika protuberancí

I. Kinematika protuberance z 10.IX.1956

P.Paľuš, Katedra astronomie UJAK, Bratislava

Práce sa zaoberá štúdiom kinematiky špeciálneho vybraného typu protuberancie. Ide o protuberanciu typu AS podľa Menzel - Evansovej klasifikácie. Pohyb uzlu vykazuje špirálový charakter. Analýzou empirických materiálov sa v práci dospelo k záveru, že najlepšou aproximáciou je pohyb po hyperbolickej špirále na kužeľovej ploche.

- aut -

Erupce spojené s poruchami slunečního větru a rádiová vzplanutí Š.Pintér, Geofyz. ústav SAV, Hurbanovo

V práci jsou zkoumány vztahy mezi erupcemi spojenými s poruchami slunečního větru a rádiovými vzplanutími typu II. a IV m. Tyto poruchy byly naměřeny pomocí různých družic v období 1965 - 9.

- PA -

Vplyv diferenciálnej refrakcie a diferenciálnej extinkcie na koronálne merania

V.Rušin, Astronomický ústav SAV, Skalnaté Pleso

Ako uviedol Sýkora, popri mnohých iných chybách na merania intenzít koronálnych čiar vplýva aj diferenciálna refrakcia a diferenciálna extinkcia. Analýza koronálnych meraní zo staníc Pic du Midi a Lomnický štít vplyv vyššie spomínaných efektov, jednoznačne nepotvrdzuje. Ukazuje sa, že chyby spôsobené metódou pozorovania a fotometrie sú väčšie.

- aut -

Práce publikované v Bulletinu čs. astronomických ústavů
Vol. 23/1972/, No 2

Vývoj a prostorová struktura protonových erupcí v blízkosti okraje slunečního disku a koronální jevy

IV. Protonová erupce z 2.XI.1969 a její aktivní oblast

V.Bumba, L.Křivský, Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov
J.Sýkora, Astronomický ústav SAV, Skalnaté Pleso

Je sledován velkoprostorový vývoj magnetických polí řadu otoček kolem výskytu protonové erupce a umístění aktivní oblasti s protonovou erupcí v tomto vývoji. Současně je sledováno po otočkách záření korony. Je též charakterisován vývoj protonové oblasti v užším časovém úseku. V kritické době kolem vzniku protonové erupce za okrajem disku byla v činnosti řada dalších aktivních jevů na disku, které byly též zdrojem X-emise. Zkoumaná protonová erupce charakteru vystupujícího smyčkového tunelu v H alfa byla typickým případem erupce s výronem rychlých protonů.

- aut -

Vývoj a prostorová struktura protonových erupcí v blízkosti okraje slunečního disku a koronální jevy

V. Emise a efekty protonové erupce a aktivních procesů
z 2.XI.1969

L.Křivský, A.Tlamicha, Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov
J.Halenka, J.Laštovička, P.Tríska, Geofyz. ústav ČSAV, Praha
Š.Pintér, Geofyzikální ústav SAV, Hurbanovo
J.Ilenčík, Ústav experimentální fyziky, SAV, Košice

Z charakteru vzplanutí X-emise měřené na satelitech byl určen maximální tok v jednotlivých kanálech, celková vyzařovaná energie, dále byl sledován průběh elektronové teploty a emisní míry. Je popsán průběh a charakter radiové aktivity a též ionosférických efektů. Byla stanovena difuze částic subkosmického záření. Též byla sledována geomagnetická a ionosférická situace po protonové erupci.

- aut -

Časové změny toku X-záření kolem sluneční protonové erupce

T.Galanová, Geofyzikální ústav SAV, Bratislava
Š.Pintér, Geofyzikální ústav SAV, Hurbanovo
L.Křivský, Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov

V předložené práci sú študované denné zmeny toku slnečného X-žiarenia v spektrálnom rozsahu 1 - 8 a 8 - 20 Å niekoľko dní pred a po výskyte protonovej erupcie metódou preloženia epoch. Výsledky ukázali, že tok mäkkého X-žiarenia stúpa a maximum je v deň výskytu erupcie, keď stredná plocha slnečných škvrn aktívnej oblasti dosiahne maximálnu hodnotu.

- aut -

Monotonně klesající funkce jako základní typ četnostní rozdělovací funkce kosmických objektů a jevů podle jejich mohutnosti

M.Kopecký, Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov

V práci je ukázáno, že značná část kosmických objektů a jevů má tu vlastnost, že jejich četnostní rozdělení podle jejich mohutnosti je monotonně klesající. V diskusi je poukázáno na některé otázky, které se objevují v souvislosti s touto zákonitostí.

- aut -

Oběh částice kolem nejmenšího z dalších tří těles

V.Matas, Astronomický ústav ČSAV, Praha

Tato práce je pokračováním dřívějších autorových článků o některých variantách omezeného problému čtyř těles. Opět je

použito metody malého parametru, který je zaveden ve tvaru $\mu^{1/4}$, kde $\mu = m_3/(m_1 + m_2)$, přičemž m_3 je hmota nejmenšího ze tří "velkých" těles.

- PA -

Vlnový model popisující rozdělení hustot ve vnitřních částech Galaxie

B.Basu, A.K.Roy, Jadavpur University, Calcutta, Indie

Vlnový model vysvětlující spirální strukturu byl zobrazen na vnitřní části Galaxie. Úhlové rychlosti byly odvozeny ze Schmidtova modelu Galaxie (s výjimkou oblastí nejbližší centru).

- PA -

Dvojhvězdy po rychlé ztrátě hmoty

Z.F.Seidov, Šemachinská astr. observatoř, Azerb. SSR

Autor našel rozdělení velkých poloos a excentricit dvojhvězd po velkých a rychlých ztrátách hmoty.

- PA -

UBV fotografická fotometrie hvězd v oblasti

$\alpha_{1950} \in (17^h03^m; 17^h41^m)$

$\delta_{1950} \in (-28^\circ, 8; -33^\circ, 4)$

III. Katalog a identifikační mapy otevřených hvězdokup a H α emisních oblastí

A.Antalová, Astronomický ústav SAV, Skalnaté Pleso

Na základě UBV fotometrie hvězd z okolí uvedených hvězdokup byla řešena otázka příslušnosti hvězdy ku hvězdokupě. Uvedené sú dvojfarebné diagramy, identifikačné mapy a katalógy meraných hviezd. Pravdepodobne premenné hviezdy sú vyznačené po porovnaní tejto fotometrie s fotometriou tých istých hviezd od iných autorov. Medzi hviezdami absorpcia ako funkcia vzdialenosti je skúmaná v uvedených oblastiach.

- aut -

Fotoelektrická fotometrie polostínového měsíčního zatmění 25.IX.1969

J.Bouška, P.Mayer, A.Mrkos, Katedra astronomie a astrofyziky, MFF UK, Praha

Zatmění bylo pozorováno na Kleti a v Ondřejově. V práci jsou uvedeny hustoty stínu a izofoty polostínu ve dvou spektrálních oblastech. Bylo zjištěno silné zploštění polostínu.

- PA -

Letošní činnost a plány Mezinárodní astronomické unie

Vrcholná světová organizace astronomů se už připravuje na svůj příští sjezd, který se bude konat ve dnech 21.-30.srpna 1973 v Austrálii v Sydney. Bude to již XV. valné shromáždění IAU. V září příštího roku proběhne navíc mimořádné valné shromáždění na oslavu 500. výročí narození Mikuláše Koperníka. Dějištěm mimořádného zasedání budou ve dnech 4.-12.září polská města Varšava, Toruň a Krakov. V souvislosti s mimořádným zasedáním v Polsku proběhnou "Koperníkovská sympozia", jejichž seznam uvádíme v dal-

ším textu.

V mezidobí od minulé zprávy (viz KR 2/71, str. 58) se konalo zasedání výkonného výboru IAU, které mj. jednalo o sympoziích a kolokviích jako nejdůležitější pracovní náplní v období mezi kongresy, a dále o celé řadě problémů mezinárodního astronomického života. V rámci 9. komise (astronomické přístroje) byly zřízeny pracovní skupiny pro velké dalekohledy a pro systémy zpracování dat v astronomii. Americká firma Eastman Kodak je nyní oprávněna prodávat kamkoliv astronomické emulze s citlivostí v pásmu 2000 - 7200 Å, jakož i některou infračervenou emulsi typu N, což má velký význam pro zlepšení práce mnoha astronomických přístrojů.

V roce 1971 byla uspořádána sympozia a kolokvia s těmito výsledky: a) Sympozia

- Č. 47 "Měsíc" v Newcastle upon Tyne v Anglii (březen 1971) - pořádala 17. komise ve spolupráci s URSI. Hlavní body: měsíční gravitační pole, moře, mechanické procesy, výsledky letu Apolla 14, petrologické údaje o vývoji Měsíce, fyzikální vlastnosti, rozdělení hustoty a teplotní poměry měsíčního nitra, vývoj dráhy Měsíce, elektrické a magnetické vlastnosti měsíčního nitra, chemické úvahy, původ Měsíce.
- Č. 48 "Rotace Země" v Marioce v Japonsku (květen 1971) - pořádala 19. komise ve spolupráci s IAG. Hlavní body: Souřadnice polu v jednotném systému, porovnání souřadnic polu z časových a šifkových pozorování, analýza pohybu polu a jeho interpretace, teorie pohybu polu a rotace Země, geodynamika, geopotenciál, pohyb zemské kůry, nové metody a přístroje jako lasery, radary, dopplerovská pozorování družic, interferometrie o velmi dlouhé základně.
- Č. 49 "Wolfovy-Rayetovy hvězdy a hvězdy o vysoké teplotě" v Buenos Aires v Argentině (srpen 1971). Symposium mělo pracovní charakter a většina času byla vyhrazena diskusím. Hlavní body: rozsáhlé atmosféry, klasifikace W-R hvězd, galaktické rozložení, spektrální charakteristiky, efektivní teploty, hvězdy typu Of, P Cygni, jádra planetárních mlhovin, ultrafialová a radiová pozorování, vývojové otázky, teorie spekter, dvojhvězdy typu W-R, ztráta hmoty a efekty zvrstvení, povaha a fyzikální struktura.
- Č. 50 "Spektrální klasifikace a mnohobarevná fotometrie" ve Villa Carlos Paz v Argentině (říjen 1971) - pořádaly komise 45 a 25. Hlavní body: klasifikace veleobrů, pekulárních hvězd, chladných hvězd a hvězd II. populace, automatizace a výměna pozorovacích dat.

b) Kolokvia

- Č. 13 "Vývojové a fyzikální problémy meteoroidů" v Albany, N.Y., USA (červen 1971). Hlavní body: pozorovací údaje, kometární a asteroidální meteoroidy, fyzikální vývoj meteoroidů.
- Č. 14 "Ultrafialová a X spektroskopie v astrofyzikálním a laboratorním plazmatu" v Utrechtu, Holandsko (srpen 1971) - pořádala komise 44. Hlavní body: Laboratorní plasma a základní experimentální údaje, excitace a ionisace, ultrafialová záření Slunce a hvězd, sluneční spektrum měkkých X paprsků, plasma ve slunečních erupcích, spektrum kosmických zdrojů X paprsků, objev čar vysoce ionizovaných atomů v astrofyzice

kálním plasmatu, vysoce zakázané interkombinační čáry a sátelitní čáry, přechodná oblast mezi chromosférou a koronou.

- Č. 15 "Nové směry a nejzazší meze výzkumu proměnných hvězd" v Bambergu, NSR, (září 1971) - pořádaly komise 27 a 42. Hlavní body: polarizace, mikrovlnná emise, eruptivní hvězdy, rychlé a ultrarychlé proměnné, obecné problémy proměnných hvězd, eruptivní proměnné, pozorování mimo zemskou atmosféru, rozložení proměnných v Galaxii, fotoelektrická měření s vysokým časovým rozlišením, ultrafialová pozorování bety Lyrae, interpretace zatmění pomocí kombinovaných efektů hvězd, horkých skvrn a disků.
- Č. 16 "Analytické postupy při řešení světelných křivek zákrytových dvojhvězd" - pořádala komise 42 ve Filadelfii, USA (září 1971). Hlavní body: zpracování světelných křivek o různém stupni složitosti, fotometrické efekty obálek, proudů a rozsáhlých atmosfér, srovnání metod, vycházejících z rozličných předpokladů.

Materiály z kolokvií a symposií budou vesměs publikovány během letošního roku. Mezitím už proběhnou další akce:

a) Symposia

- Č. 52 "Mezihvězdný prach a příbuzné problémy" v Albany, N.Y., USA, v červnu 1972
- Č. 53 "Fyzika husté látky" v Boulderu, Colorado, USA, v srpnu 1972
- Č. 54 "Problémy kalibrace absolutních magnitud a teplot hvězd" v Ženevě, Švýcarsko, v září 1972
- Č. 55 "Mimosluneční X a gamma astronomie" v Madridu, Španělsko, v květnu 1972
- Č. 56 "Jemná struktura chromosféry" v Surfer's Paradise, Queensland, Austrálie, v září 1973
- Č. 57 "Poruchy v koróně", tamtéž, v září 1973
- Č. 58 "Tvorba a dynamika galaxií" v Canbeře v Austrálii, v srpnu 1973
- Č. 59 "Nestabilita a vývoj hvězd", tamtéž, v srpnu 1973
- Č. 60 "Galaktická radioastronomie", v Parkesu, Austrálie, září 1973
- Č. 61 "Nové problémy astrometrie" v Perthu, Austrálie, srpen 1973
- Č. 62 "Stabilita sluneční soustavy a malých hvězdných systémů" ve Varšavě, září 1973 (C I)
- Č. 63 "Konfrontace kosmologických teorií s pozorovacími údaji", v Krakově, září 1973 (C II)
- Č. 64 "Gravitační záření a gravitační kolaps", ve Varšavě, v září 1973, (C III)
- Č. 65 "Výzkum planetárního systému" v Toruni, v září 1973 (C IV)
- Č. 66 "Pozdní fáze hvězdného vývoje" ve Varšavě, v září 1973 (C V)

Označení C se vztahuje na Koperníkovská symposia, k nimž je třeba ještě přiřadit VI. symposium, pořádané ve spolupráci

s IUHPS Mezinárodní unie pro historii a filosofii přírodních věd a nazvané "Koperníkovská astronomie a její pozadí". Toto hlavně koperníkovské sympozium proběhne v Toruni 7.-11. září 1973.

b) Kolokvia

- Č. 17 "Stáří hvězd" v Paříži, v září 1972
- Č. 18 "Orbitální a fyzikální parametry dvojhvězd" ve Swarthmore v Pennsylvánii, USA, v dubnu 1972
- Č. 19 "Hvězdné chromosféry" v únoru 1972 v Greenbeltu, Maryland, USA
- Č. 20 "Meridiální astronomie" v Kodani, Dánsko, září 1972
- Č. 21 "Proměnné hvězdy v kulových hvězdokupách a příbuzných systémech" v Torontu, Kanada, v srpnu 1972
- Č. 22 "Asteroidy, komety, meteorická hmota" v Nice, Francie, v dubnu 1972

c) jiná vědecká setkání

Společné sympozium COSPAR + IAU + URSI pod názvem "Planetární atmosféry a povrchy" bude uspořádáno v květnu 1972 v Madridu.

Společné sympozium IAU + URSI + IAP + Meteoritické společnosti s titulem "Planetologie" se bude konat v Montrealu v Kanadě v září 1972.

XV. plenární zasedání COSPARU proběhne ve dnech 10.-25. května 1972 v Madridu. Z výsledků XIV. plenárního zasedání COSPARU, které se konalo v červnu 1971, uvedme hlavní body:

- 1. Měsíční laser, troposférické a ionosférické refrakční chyby při sledování umělých družic a odpovídající korekční metody.
- 2. Pokusy v meziplanetárním prostoru a v magnetosféře.
- 3. Galaktická a extragalaktická astronomická měření. Sluneční záření, předpovědi erupcí. Údaje o kosmickém prachu z družic a sond, sběr a detekce raketami a balony, prach na Měsíci, optické údaje o prachu ve vysoké atmosféře, údaje o zodiakálním světle.
- 4. Struktura vysoké atmosféry. Interakce neutrální a ionizované atmosféry - poslední výsledky. Mezinárodní referenční ionosféra. Polární ionosféra. Planetární karanténa a sterilizace.
- 5. Reakce na beztlaký stav u primátů a výsledky jiných letových pokusů. Vliv trvalého ozáření, přípravy pro výzkum Marsu, vliv prostoru na živou hmotu.
- 6. Národní úsilí při pozemských přehlídkách, družicová a raketová meteorologie, vědecký výzkum v meteorologii a přehlídky Země z pilotovaných oběžných stanic.
- 7. Výzkumy Venuše a Marsu, chemické a biologické zkoušky měsíční půdy, fyzikální a mechanické zkoušky měsíční půdy, atmosféra, geologie a tvar Měsíce, výzkum oblasti Fra Mauro.

Další zprávy se týkaly úplného slunečního zatmění ze 7. března 1970, dynamiky termosféry a ionosféry Země nad 120 km, astronomických pozorování s vysokým rozlišením z prostoru, technologie a využití stratosférických balonů, výskytu slunečních částic z listopadu 1969 a iontové chemie D a E vrstvy.

Astronomická unie je též zakládajícím členem nové mezi-

unijní komise pro výzkum Měsíce (IUCM), která byla ustavena 24. května 1971 v Paříži, pod záštitou Rady vědeckých unií ICSU. Činnost Astronomické unie je vskutku mnohostranná a roste i kvantitativně, aby tak udržela krok s rostoucím přílivem poznatků prakticky ve všech oborech astronomie a astrofyziky.

Podle Informačního Bulletinu IAU č. 27 (1972) zpracoval
J.Grygar

Pracovníci planetárií v Praze

Rok 1971 se stal slibným rokem znovuzrození kontaktů mezi jednotlivými československými planetárii. K tomu přispěly zejména dvě schůzky jejich pracovníků: první se konala na jaře v Plzni (viz KR 2/71, str. 57) a druhá v Praze ve dnech 8.-9. prosince 1971. Prosincového neformálního setkání se zúčastnilo celkem 20 ředitelů a odborných pracovníků z Brna (4), Českých Budějovic (3), Hradce Králové (4), Plzně (5) a Prahy (4).

První den setkání byl ve znamení kosmonautiky. Po uvítání účastníků vedoucím pražského Planetária A. Růklem se hostů ujal M.Grün: účastníci si společně prohlédli exponáty výstavy Kosmos míru - věda lidstvu ve sjezdovém paláci PKO JF a večer se zájmem shlédli barevné filmy a diapositivy z programu Luna (Lunochod 1) a Apollo v pořadu "Lidé a stroje na Měsíci".

Druhý den jednání byl věnován astronomické tematice. V úvodu předvedli A.Růkl a V.Zuklínová ve velkém sále pořad Zákonodárce planet, věnovaný dílu J.Keplera. Po bohaté diskusi, v níž si zástupci planetárií vyměnili své názory zejména na metodické zpracování, následovala prohlídka vybavení pražského Planetária. P.Příhoda nejprve seznámil hosty s dílnou, nahrávacím studiem a poté s novinkami ve vybavení projekční aparatury. Zájem vzbudilo testovací zařízení, jímž si pravidelně lektori v Praze ověřují znalosti svých posluchačů; některé zajímavé statistické výsledky za uplynulé tři roky uvedl M.Grün.

V závěrečné diskusi účastníci konstatovali, že neformální setkání prohloubilo vzájemnou spolupráci a seznámení s prací pražského Planetária umožní aplikovat jeho zkušenosti i v podmínkách jiných zařízení. Shodli se na užitečnosti plánované konference o využití planetárií ve školní praxi, jejíž konání již delší dobu navrhuje astronomické oddělení pražského Planetária.

M.Grün

Zemřel JUDr. Jan Kvíčala († 25.2.1972)

Jenda Kvíčala, i když vystudoval na doktora práv, zasvětil přesto celý svůj život astronomii. Již v době války patřil k našim nejlepším pozorovatelům meteorů a proměnných hvězd. Pamatuji se, jak jsme ještě v době válečných let, my, začínající gymnasté, chodili po terase hvězdárny na Petříně po špičkách, jestliže tam pozoroval Kvíčala, na kterého jsme pohlíželi s úctou a obdivem. Bylo proto celkem samozřejmé, že jakmile se na Ondřejově objevila možnost pracovat jako pozorovatel, zanechal Jenda právníčiny a přešel k astronomii jako k zaměstnání. I když zde vyměnil proměnné hvězdy za sluneční erupce, zůstal stejně pilným a pečli-

vým pozorovatelem. Využíval každé chvíle slunečního svitu a ne-
ušla mu ani ta nejmenší erupce. A se stejnou pečlivostí a důklad-
ností tato pozorování zpracovával pro mezinárodní centrály.

V dr. Kvíčalovi ztrácíme jednoho z našich nejlepších astro-
nomických pozorovatelů, který má značné zásluhy o dobré jméno
Ondřejova v mezinárodní službě Slunce. Ztrácíme v něm však neje-
nom dobrého spolupracovníka, ale i dobrého přítele.

M.Kopecký

NOVÉ KNIHY

P.Andrle: Základy nebeské mechaniky; Academia Praha 1971;

306 str.; 38,- Kčs

V české научné astronomické literatuře po léta v podsta-
tě scházela kniha resp. učebnice nebeské mechaniky. Pravda, li-
dí, zabývajících se nebeskou mechanikou, u nás žije nemnoho -
ale není to spíše jeden z neblahých důsledků výše uvedeného
konstatování?

Lze tedy jen děkovat Dr. P. Andrlemu, CSc., že se podjal
toho úkolu a jak sám v Předmluvě říká, "...pokusil se zaplnit
existující mezeru..." svými Základy nebeské mechaniky. A nutno
ihned dodat, že se mu to podařilo více než s úspěchem. Daná kni-
ha má vše, co od publikace podobného druhu jak student tak i
odborník vyžaduje. Předně přísný logický řád a za druhé vhodný
výběr tematiky.

V 1. kapitole se autor na základě historického "pozadí"
zabývá nejobecnějšími zákonitostmi nebeské mechaniky. V kapito-
le 2. je studován problém dvou těles; výsledky jsou pak apliková-
ny v Kapitole 3. (Určování efemerid nebeských těles) a ve 4. ka-
pitole (Určování drah nebeských těles). Kapitola 5. se zabývá
problémem n těles, autor zde odvozuje resp. se zmiňuje o známých
integrálech, zavádí pojem poruchové funkce, odvozuje "Lagrange-
ovy" poruchové rovnice pro různé typy elementů ap. Mimo jiné lze
říci, že si autor v této kapitole, jakož i v kapitole 6. (Rozvo-
je poruchové funkce v řady) "připravuje půdu" pro kapitolu 7. -
"Určování poruch", tedy samozřejmě perturbací elementů a souřad-
nic.

Na kapitolu 5. navazuje též kapitola 8. pojednávající o
některých speciálních případech problému 3 těles (Lagrangeova
řešení, kruhový restringovaný problém tří těles a konečně Hillo-
va teorie pohybu Měsíce).

V poslední - 9. kapitole - je jednak odvozen gravitační
potenciál obecného tělesa a dále zde čtenář nalezne informativní
zmínky týkající se teorie pohybu umělých družic a aplikace nebes-
ké mechaniky v dynamice hvězdných soustav.

Na tomto místě nutno ještě ocenit nejen vhodný výběr the-
matiky, ale i vhodně volené "proporce" tomu či onomu tematu v kni-
ze věnované. Lze jen litovat, že nezbylo dosti místa (což ovšem
není vina autorova) na důkladnější studium teorie umělých dru-
žic - vždyť právě tato oblast opět "pozdvihla" nebeskou mechani-
ku z její dřívější klasické "uzavřenosti" - a (rovněž v této sou-

vislosti) též na problém dvou pevných center. Soukromě bych se byl dále přimlouval v paragrafu 8,2 (Omezený problém tří těles) za alespoň odvození pohybových rovnic eliptického restringovaného problému (v Nechvíleho "pulsujících" souřadnicích). Rovněž zde název "omezený problém" považuji za daleko méně běžný než např. "restringovaný problém".

Jsem pevně přesvědčen, že kniha bude vyhledávána nejen specialisty v daném oboru, ale i širším okruhem zájemců z řad matematiků, fyziků i astronomů. A nepochybuji, že u mnohých z nich vzbudí o nebeskou mechaniku zájem trvalý.

V. Matas

Hvězdářská ročenka 1972, Academia Praha 1971, 220 stran, 14,- Kčs

Nevím, jak by vypadal počátek roku 1972, kdyby se nebeská tělesa měla řídit Hvězdářskou ročenkou, protože i letos si ročenka udržela svoji tradici a opět vyšla opožděně. Hvězdářská ročenka si však zachovala i své dobré vlastnosti, t.j. vysokou úroveň, přehlednost a aktuálnost. V současné době, kdy neustále vzrůstá počet původních vědeckých prací a je nad fyzické možnosti i profesionálů seznamovat se s novinkami celé astronomie a astrofysiky, se ukazuje stále více záslužnost redakce Hvězdářské ročenky, že se ujal publikování Přehledů pokroků v astronomii. Je to jediná příležitost, kde je možno v Československu přehledně se seznámit s novými poznatky astronomických výzkumů. Jestliže ve Hvězdářské ročence 1972 tento přehled tvoří více jak 1/3 publikace, je to jen důkazem celosvětového rozmachu těchto výzkumů a je zcela správné, že se této části ročenky ponechává dostatečný prostor.

M. Kopecký

PROSLECHLO SE VE VESMÍRU

Fotometrický index astronomické aktivity, aneb

A hvězdy slábnou

Náš časopis si vytvořil hrdou tradici, že předkládá svým čim dál zvidavějším čtenářům - často se značným předstihem - i ty nejnovější výsledky astronomického bádání; ba některé odvážné domněnky zde byly publikovány ještě dříve, než vznikly. Navazujíc tak na tradici neváhám předložit hlavní myšlenky nové hypotézy, která vznikla ze střetávání odlišných názorů při odpoledních čajích na jedné pacifické hvězdárně, jež si ze skromnosti nepřepře být jmenována. Nuže, tato kolektivní práce o dlouhodobém zeslabování světla hvězd vychází v podstatě ze zákona zachování hmoty a energie. Světlo hvězd je energie, a tak to pro něj také platí. Hledím-li tudíž na hvězdu, či sleduji-li touž hvězdu dalekohledem, pohlcuji její světlo, a to pak musí někde chybět, neboť světlo již ani já ani dalekohled znovu nevyzáříme. Jak známo, to-muto jevu se v astrofyzice říká pravá absorpce, avšak jeho důsledky byly podceňeny. Jaké jsou důsledky? Přirozené že závažné. Hvězda, pozorována jsouc současně dvěma různými pozorovateli, musí se jevit každému z nich o něco slabší, neboť jí chybí světlo, pohlcené

né oním druhým pozorovatelem (Xantardův zákon). Úbytek je přímo úměrný počtu pozorovatelů při vizuálním zkoumání, případně celkové ploše dalekohledů na hvězdu zaměřených (Speyblova poučka). V dávnověku tato okolnost nehrála přílišnou roli, neboť pozorovatelů a vůbec lidstva bylo málo a dalekohledy veškeré žádné, i když nedávné nálezy kamenných refraktorů na neolitické observatoři Stonehenge mohou tento dojem poněkud poopravit. Kamenná zrcadla resp. čočky totiž pohlcují velmi mnoho světla, takže skrze ně nebylo prakticky nic vidět, a proto byly později nahrazeny bronzovými. Radikální změna nastala po Galileovi a pak znovu v minulém století, kdy početné přístroje začaly nabývat úctyhodných rozměrů. Nejen Slunce, ale i hvězdy jsou vlivem ustavičných pozorování čím dál tím slabší. Tak se dají vysvětlit i poslední kruté zimy. Proto by měl být počet slunečních observatoří regulován mezinárodními dohodami, a jedině když by nám bylo moc horko, mělo by se Slunce pozorovat všemi dostupnými prostředky (včetně začouzených sklíček), aby záření ubýlo. Zvlášť málo slunečního záření zůstává zachováno v oblasti velkoměst. Toto zeslabení se dosud chybně přičítalo účinkům smogu; ve skutečnosti však jde o to, že příliš mnoho lidí se dívá do sluníčka. Rovněž tak se ukazuje, že známé zdánlivé slábnutí hvězd u obzoru není způsobeno atmosférou, která je přece všude stejná, ale tím, že lidé jsou převážně zvyklí dívat se vodorovně, a tudíž více lidí pohlcuje světlo hvězd u obzoru než v zenitu, neboť s hlavou vyvrátenou nahoru se špatně chodí. Stejně tak se dá vysvětlit úkaz, známý zejména demonstrátorům na lidových hvězdárnách, že totiž nastává do dalekohledu třeba Jupitera, ale návštěvníci si stěžují, že nic nevidí. Jak by mohli, když na Jupitera patrně současně hledí návštěvníci všech lidových hvězdáren světa a usilovně tak pohlcují jeho záření! Tento jev se pak projevuje i v oborech zdánlivě odlehklých, jako je pozorování zákrytových dvojhvězd. Stačí, aby pomýlený astronom předpověděl, že třeba Algol má minimum, řada pozorovatelů proměnných hvězd zaměří své přístroje v udaný čas na nebohou hvězdu a přirozeně vidí, že jim zřetelně zeslábla. Poněvadž vždy někomu jdou špatně hodinky, dívá se v čas poněkud chybný; tím jsou i okamžiky minima posunuty a tento jev se pak nazývá kolísání periody - dosud se krkolomně vysvětloval apsidálním pohybem a bůhvím čím ještě. Někteří badatelé jdou dokonce tak daleko, že obdobně se snaží vysvětlit i zatmění Slunce a Měsíce. Vše se táhne již od starověku, kdy Meton spočítal jakýsi cyklus s předpovědí, kdy budou příští zatmění. Protože příliš mnoho lidí věří na cykly, neváhají a v uvedenou dobu hledí na ona nebeská tělesa a pohlcují a pohlcují. Není divu, že zejména v moderní době tzv. zatmění nastávají zcela podle předpovědí, když se tolik lidí dívá. Přes uvedené nedostatky přináší má myšlenka nové možnosti pro demografii a výkaznictví. Jak jsme právě byli ukázali, zeslabení světla závisí v prvním přiblížení na množství lidí, jež se v daném okamžiku dívá na objekt. Měříme-li tudíž jasnost určitého objektu nepřetržitě, lze odtud vypočítat množství i hustotu obyvatelstva v té části zeměkoule, kde byla noc a hvězda (příkladem Vega či Sirius) právě zářila nad obzorem. Výběrem několika vhodně rozmístěných hvězd lze pak určovat lokální termodynamickou hustotu obyvatelstva v kterékoliv části světa. Za druhé závisí jasnost hvězd na počtu dalekohledů aktivně pozorujících. Lze tudíž obdobným postupem fotometricky zjistit, jak, co a kdy který astronom či dalekohled sledovali. Tím se neobyčejně usnadní hodnocení zpráv o činnosti observatoří, neboť případně bude možné zříditi mezinárodní ústřednu, vydávající pravidelně bulletiny o fo-

tometrickém měření astronomické aktivity, obdobně jako se třeba publikují relativní čísla pro sluneční činnost. Je ovšem třeba upozornit na nutnost jistých korekcí, neboť zejména fotometry s násobiči (jež nejen světlo hvězd pohlcují, ale i mění na elektrický proud, a ten dokonce zesilují), užírají hvězdě více světla, než by odpovídalo průměru dalekohledu. Zesílení v násobiči je však snadno měřitelné, a proto vyčíslení korekcí nečiní žádných potíží. I když myšlenka sama si zajisté zaslouží dalšího propracování, již první náměty, obsažené v tomto předběžném sdělení, naznačují její významnost. V závěru bych chtěl poděkovat v anonymitu zahaleným kolegům z Nejmenované pacifické hvězdárny za plodnou diskusi, numerické příklady, silný čaj a kritické připomínky k mému duševnímu zdraví, jež vesměs přispěly ke zlepšení této objevené práce.

- jz -

"O tomto mechanismu není dosud nic známo. Respektive, je na to celá řada protichůdných názorů".

J.Rajchl, 1971

NOVINKY Z ASTRONOMIE

Fluktuace světla pulsaru

Již při letmém pohledu na časový záznam "vysílání" pulsaru zjistíme dvě nápadné skutečnosti: především, že vzdálenosti mezi jednotlivými pulsy jsou velmi přísně dodržovány a dále, že jednotlivé pulsy se od sebe liší jak výškou tak i tvarem. Zatímco pro přísnou periodičnost opakování pulsů máme vcelku dobré vysvětlení, vyčerpávající vysvětlení proměnlivosti amplitudy jednotlivých pulsů dosud chybí.

Touto problematikou se zabýval Rickett, který zpracoval pozorování deseti pulsarů, které bylo získáno pracovníky známé radiové observatoře v Jodrell Banku. Časový záznam intenzity záření pulsaru rozvinul pomocí Fourierova integrálu a zjistil tyto skutečnosti: Krátkodobé fluktuace jeví jistou periodicitu a budou mít svůj původ v pulsaru samotném, kdežto spektrum dlouhodobých fluktuací, které se neustále mění, nasvědčuje tomu, že za dlouhodobé fluktuace radiového záření pulsarů bude odpovědné mezihvězdné prostředí. Scintilace radiového záření pulsaru je podle Ricketta způsobena nehomogenitami mezihvězdného prostředí o rozměrech několika milionů kilometrů, které se prostorem pohybují rychlostmi řádově několika stovek km/s. Jde tu zřejmě o hydromagnetické vlny, které jsou buzeny interakcí kosmických paprsků mezihvězdným prostředím.

Z.Mikulášek

Pulsar má planetu!

Je známo, že periody pulsů převážné většiny pulsarů narůstají, přičemž tento růst je neobyčejně pomalý. Z hlediska stability periody pulsací je velmi zajímavý pulsar NP 0532, u něhož

bylo pozorováno sinusoidální kolísání periody pulsů. Byla vyslovena domněnka, že tyto změny způsobuje planeta, která kolem pulsaru obíhá. Hypotetická planeta se pohybuje po kruhové dráze, ve vzdálenosti 0,4 a.j. s periodou 3 měsíce. Ze změn period pulsů je možné usoudit i na hmotnost této planety, která činí asi 6.10^{24} kg, čili tato planeta je stejně hmotná jako Země!

V případě, že bude tato hypotéza dalším pozorováním potvrzena, byla by planeta pulsaru NP 0532 nejméně hmotným tělesem, které leží za hranicemi naší sluneční soustavy, jehož existence byla prokázána.

Z.Mikulášek

Pulsar v Krabí mlhovině bez planety

Vývoj znalostí o pulsarech je stále závratně rychlý. Sotvaže jsme zařadili předešlou novinku o hypotetické planetě u pulsaru v Krabí mlhovině, byla tato možnost experimentálně vyvrácena. Zmíněné sinusové kolísání periody vyvrcholilo totiž v září 1969 náhlým zkrácením (skokem) periody o 77 pikosekund a poté se už kolísání neobnovilo. O několik týdnů později byly zpozorovány optické změny v mlhovině, postupující směrem od pulsaru rychlostí světla. Celý jev lze tudíž nejpravděpodobněji vyložit jako nestabilitu samotného pulsaru, jež vyvrcholí ořevsem kúry rotující neutronové hvězdy. Uvolněná energie se pak vyžáří do okolního prostoru a budí k záření části mlhoviny.

K dalšímu skoku periody došlo v říjnu 1971, kdy se perioda pulsaru náhle zkrátila o 40 pikosekund. Zatím není známo, zda tomuto novému skoku předcházelo opět sinusové rozkolísání periody, neboť analýza vyžaduje vzhledem ke komplikovaným opravám o různé zdánlivé změny periody větší časový odstup.

J.Zavadil

Byla objevena nejbližší galaxie, nebo nejbohatší kulová hvězdokupa?

V květnu 1971 J.Warner a R.Wing z Perkinsovy observatoře studovali kopie Palomarského fotografického atlasu. Náhodně přitom objevili pekulární velmi červený objekt v souhvězdí Střelce, který se v červené barvě jevil jako nápadná skvrna průměru přes 2', ale na snímku pořízeném v modré barvě byl nepozorovatelný. Objekt byl už předtím zaznamenán Neugebauerem a Leightonem na deskách jejich vlastní přehlídky oblohy v infračerveném světle. V katalogu pořízeném oběma autory má označení IRC -20 385 a magnitudu K = 2^m,21 (pro $\lambda = 2,2 \mu\text{m}$); magnitudu I = 7^m,44 (pro $\lambda = 0,84 \mu\text{m}$). Objekt je vzdálen jen 5" od středu Galaxie. Nabízí se otázka, zda snad nejde o podobný případ, jako byl Maffei 1? Červený poměrně rozsáhlý objekt se tehdy ukázal být centrální oblastí spirální galaxie, téměř zakryté mezihvězdným prachem v oblasti Mléčné dráhy.

Další nezávislý objev objektu ve Střelci učinil r. 1970 A.Terzan na deskách z oblasti galaktického středu v červené barvě. Materiál byl získán 193 cm dalekohledem v Haute Provence. Terzan nezaznamenal identitu objektu s IRC -20 385. Usoudil, že jde patrně o kulovou hvězdokupu. Detailní studium objektu ve Střelci

podniklo několik autorů (Neugebauer, Spinrad a j.). Výsledky ukazují, že jde o bohatý hvězdný systém, který se dá snadno rozložit ve hvězdy na infračervené fotografii. Nejjasnější hvězdy mají magnitudu $I = 15^m$ a asi 1000 z nich je jasnější než $I = 18^m$. Nejmenší dvě hvězdy v systému jsou proměnné, patrně dlouhoperiodické. Povrchová jasnost systému klesá se vzdáleností od středu daleko rychleji než u jakékoli kulové hvězdokupy nebo eliptické galaxie. Průměr jádra je $\sim 0,1''$. Ve vzdálenosti $2''$ od jádra objekt zaniká v bohatém hvězdném poli Mléčné dráhy na galaktické délce 4° a šířce $+2^\circ$. Teprve zjištění vzdálenosti umožní definitivně rozhodnout, je-li útvar kulovou hvězdokupou nebo galaxií. Odnad vzdálenosti je však krajně obtížný pro pekuliární povahu objektu. Je tvořen výjimečně chladnými obry, kteří jsou červenější než obří jiných hvězdných soustav, i když bereme v úvahu všechny efekty zčervenání způsobené mezihvězdným prachem. Jsou-li nejjasnější hvězdy objektu a M 67 stejně jasné, pak je jeho minimální vzdálenost 10 kpc. V tom případě je objekt nejbohatší známou kulovou hvězdokupou. Pokud ale červení obří mají podobné absolutní magnitudy jako v kulových hvězdokupách, je vzdálenost větší než 30 kpc a systém je mimogalaktický.

Nejnověji se objektem IRC -20 385 zabýval J. Wray. Použil u 100 cm reflektoru dvoustupňový zesilovač obrazu, který umožnil objekt fotografovat pouze třímínutovou expozicí. Fotografie ukazují zcela zřetelně, že útvar je typická kulová hvězdokupa. Výjimečný je velký barevný exces od mezihvězdné hmoty. Wrayem odhadnutá vzdálenost je 8 až 10 kpc. Snad je to trochu zklamání, protože nejbližší nový člen Místní skupiny galaxií by jistě byl pozoruhodnější. Přesto jde o útvar zajímavý, protože tato kulová hvězdokupa právě prochází plochým subsystémem Galaxie - a co víc: podle směru a vzdálenosti lze usoudit, že na své galaktocentrické dráze právě prochází poblíže středu Galaxie.

P.Příhoda

Sedmá OSO na oběžné dráze

29. září 1971 v 9^h45^m UT byla vypuštěna další speciální družice pro výzkum Slunce, Orbiting Solar Observatory, OSO-7. Plánované kruhové dráhy s výškou 555 km nebylo dosaženo, takže družice má eliptickou, poněkud nižší dráhu. Váha satelitu je 635 kg. Přes potíže se stabilisací a orientací se zdá, že by mohla proběhnout většina plánovaných experimentů.

V přední části družice, stále orientované na Slunce, jsou umístěny přístroje pro dva experimenty:

- 1) sledování vybraných spektrálních čar Slunce v intervalu vlnových délek 1,75 Å až 400 Å, dále pak studium polarizace rentgenova záření některých aktivních oblastí sluneční korony.
- 2) sledování Slunce dvojicí koronografů pracujících v bílém světle a v daleké ultrafialové oblasti. Budou pozorovat vývoj koronálních paprsků a mapovat aktivní oblasti nižší korony.

Na devítiboké plošině družice jsou umístěny přístroje pro 4 další experimenty - tři z nich z oboru rentgenové astronomie:

- 3) celoblohová přehlídka zdrojů rentgenového záření mezi 1000 až 60 000 eV.
- 4) pozorování intenzit, poloh a spektra kosmických rentgenových

zdrojů v oblasti 10 000 až 550 000 eV.

- 5) záblesky slunečního tvrdého rentgenového záření mezi 1000 až 300 000 eV. Přístroj slouží i jako detektor erupcí.
- 6) měření toku gamma záření mezi 0,3 + 9,1 eV během erupce. Zařízení je také schopno zjistit záblesky neutronů vysokých energií.

13. prosince 1971 zaznamenala stanice na sekvenci záběrů efekty mohutné erupce ve vnější koruně ve vzdálenosti do 11 poloměrů Slunce. Na snímcích jsou patrna izolovaná mračna plasmy průměru asi 400 000 km.

Snímky byly pořízeny koronografem, jehož zástin zakrývá kromě sluneční fotosféry i vnitřní koronu.

P.Příhoda

Sezonní změny polárních čepiček na Marsu

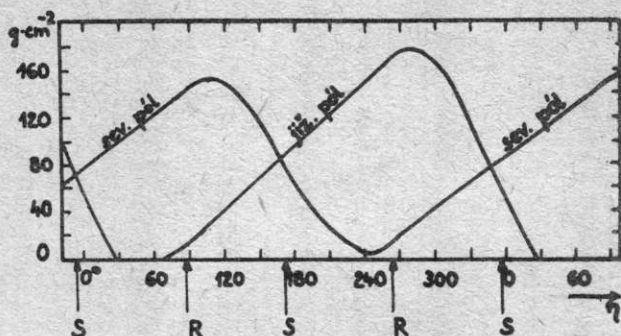
V roce 1966 prováděli R.B.Leighton a B.C.Murray (Science 1966, 153, No. 3732, 136) výpočet tepelné bilance na Marsově povrchu. Určovali teplotu povrchových vrstev jako rovnovážný stav mezi dopadajícím zářením a tokem tepla z podpovrchových vrstev nebo dovnitř nich, přičemž nebrali v úvahu přenos tepla konvekcí v atmosféře. Tehdy ukázali, že ve vyšších areografických šířkách teplota klesá pod teplotu kondenzace kyslíčnicku uhlíčitého CO₂; ukázali, že se polární čepičky skládají převážně z CO₂ v pevné fázi - odpovídá to nejen výpočtu teplotního režimu, ale i optickým pozorováním rozměrů a rychlosti mizení čepiček, měřením parciálního tlaku CO₂ a jasové teploty v rádiovém oboru. Voda podle Leightona a Murraye tvoří jen malou součást čepiček. V průběhu doby se shromáždila v podpovrchových vrstvách do šířek 40 - 50°, kde tvoří oblast věčně zmrzlé půdy.

C.A.Cross (Icarus 1971, 15, No. 1, 110) provedl podobný výpočet jako Leighton a Murray. Navíc bral v úvahu nestejnou dobu trvání ročních období na Marsu (obě polární čepičky nevykazují totiž stejné změny, což je pozorovatelné na Marsu známo již dlouhou dobu). Číselný výpočet ukázal, že jižní čepička zmizí asi za 100 dní po letním slunovratu a pol zůstává asi 60 dní nepokryt. Přibližně 20 dní před rovnodenností začne CO₂ kondenzovat na pólech o průměru asi 14° okolo polu a čepička se postupně zvětšuje.

Severní čepička prochází podobnými změnami s tím rozdílem, že okolo polu vždy zůstává plocha o průměru 3° pokrytá pevným CO₂. Čepička se může zvětšit maximálně po areografickou šířku 53°, jak ukazují také optická pozorování.

Na obr. 1 jsou znázorněny změny množství pevného CO₂ na pólech planety (v g.cm⁻²) v závislosti na heliocentrické délce η planety. Jižní polární čepička se zcela vypaří díky intenzivnímu slunečnímu záření během krátkého perihéliového léta, avšak její maximální tloušťka je o 18% vyšší než největší tloušťka severní čepičky. Teoretické výpočty byly provedeny za předpokladu, že nepokrytý povrch má albedo okolo 0,2, zatímco čepičky skládající se z CO₂ asi 0,6. Získané výsledky poměrně dobře odpovídají pozorováním.

Z.Mikulášek



Obr. 1. Sezonní změny množství pevného CO_2 na pólech v závislosti na heliocentrické délce η Marsu (S značí slunovrat, R rovnodennost).

Nová měření průměru Vesty

Na základě nových polarizačních měření, která provedl J.Veverka pomocí 61" reflektoru Harvardovy observatoře během opozice 1968-69, byl odvozen průměr planety 515^{+25}_{-20} km, což je hodnota poněkud odlišná od předcházejících měření (viz tabulka).

H.G.Hertz určil v r. 1966 hmotu Vesty $2,33 (\pm 9\%) \cdot 10^{23}$ g. Podle názoru T.B. McCorda, J.B.Adamse a T.V.Johnsona (1970) se Vesta svou stavbou velmi podobá čedičovým achondritům, majícím střední hustotu $3,3 \text{ g.cm}^{-3}$. Z těchto údajů lze určit průměr planety - vychází 512^{+30}_{-32} km, což je v dobré shodě s předchozím údajem. Předpoklad, že Vesta je uvnitř homogenní, je pro tento výpočet oprávněný; tlak uvnitř tělesa dosahuje nejvýše 1 kbar.

Z polarizační křivky byla též určena povrchová odrazivost rovná $0,25 \pm 0,07$ (pro vizuální obor spektra), což je vyšší hodnota než pro Měsíc.

(Icarus 1971, 15, No. 1, 11)

Tabulka:

metoda měření	autor	D(km)
vláknový mikrometr	Barnard (1900)	390
interferometr	Hamy (1895)	400
mikrometr s dvojitým obrazem	Dollfus (1970)	460
tok infračerveného záření	Allen (1970)	550 - 599
(7 - 25 μm)		
<u>nová měření:</u> polariz. křivka	Veverka (1971)	515^{+95}_{-60}
hmota Vesty a	Veverka (1971)	512^{+30}_{-32}
stř. hustota		
achondritů		

Z.Pokorný

Japonská 35 mm fotokamera typu "NIKON" pro Skylab

Japonská 35 mm fotokamera typu NIKON s elektrickým pohonem byla vybrána střediskem NASA pro použití na orbitální stanici Skylab pro program výzkumu znečištění atmosféry. Vypuštění stanice Skylab je plánováno na r. 1973. Do této doby používaly USA ve svých pilotovaných letech širokoúhlé kamery firmy Hasselblad. Jednooká zrcadlovka Nikon Photonic má 55 mm objektiv typu Nikkor, určený pro fotografování objektů na zemském povrchu ve viditelném oboru spektra. Rovněž má speciální ultrafialový 55 mm objektiv Nikkor pro fotografování pozemských pásů ozonu a celkových snímků atmosféry pro určení efektivnosti metod očišťování atmosféry v oblasti velkých městských a průmyslových aglomerací. Tyto fotokamery patří do bloku přístrojů pro sledování pozemních zdrojů EREP (Earth resources experiment package). Do tohoto bloku patří ještě šest 70 mm fotokamer s vysokou rozlišovací schopností, infračervený spektrometr, mnohokanálová registrační zařízení a pasivní radiometr.

J.Horn

Mění činnost člověka teplotu Země?

Atmosféra obsahuje pouze 0,05 váhových procent kysličníku uhličitýho CO_2 , který způsobuje skleníkový efekt - a je známo, že právě CO_2 je hlavní příčinou vysoké teploty povrchu Venúše. Člověk spalováním fosilních paliv odbaruje každoročně zemskou atmosféru přispěvkem $1,5 \cdot 10^{10}$ tun CO_2 , takže jeho množství vykazuje za několik posledních desetiletí sedmiprocentní přírůstek. Důsledkem by měl být růst teploty vlivem skleníkového efektu. Kvantitativním řešením tohoto problému se zabýval S.Rasool a S.Schneider. Jejich výpočty vycházejí ze současného stavu atmosféry, k níž jsou přidávány různé koncentrace CO_2 . S růstem koncentrace CO_2 teplota mírně roste - bez jakýchkoli katastrofických efektů. Pokud množství kysličníku uhličitýho vzroste osmkrát, což je ostatně nepravděpodobné i po spalení všech fosilních paliv, způsobí skleníkový efekt vzrůst teploty Země pouze o 2 K.

Významnější změny však může způsobit vzrůst množství prachu v ovzduší. Současné studie udávají, že množství aerosolů - tuhých částic v atmosféře - se v posledních 60 letech zdvojnásobilo. Výpočet vlivu těchto částic na teplotu Země je složitý. Protože prach odráží zpět do prostoru část slunečního světla, můžeme předpokládat, že růst jeho množství způsobí pokles povrchové teploty Země. Předpokládá se, že znečištění ovzduší prachem vzroste šestkrát až osmkrát v příštím půlstoletí. Tak může vzrůst opacita ovzduší čtyřikrát a povrchová teplota klesnout až o 3,5 K. Třebaže jde zdánlivě o nevelkou hodnotu, ukazuje se na základě podrobného rozboru, že takový pokles střední teploty zemského povrchu po dobu několika let je schopen být příčinou nástupu ledové doby. Zdá se však, že v kritické době rozsáhlé použití nukleární energie nahradí fosilní paliva, jež jsou hlavním zdrojem aerosolů.

P.Příhoda

Zeissův teleskop v Bulharsku

V Bulharsku nedaleko Beogradčiku byla dokončena montáž největšího bulharského dalekohledu - výrobek firmy Zeiss Jena z NDR. Okulár má průměr šedesát centimetrů a přibližuje předměty tisíckrát.

Z'71 č.6

Tyto zprávy rozmnožuje pro svou vnitřní potřebu Československá astronomická společnost při ČSAV (Praha 7, Královská obora 233). Řídí redakční kruh: vedoucí redaktor J.Grygar, výkonný redaktor P.Příhoda, členové P.Ambrož, P.Andrle, Z.Horský, M.Kopecký, S.Kříž, P.Lála, E.Pittich.
Technická spolupráce: Z.Horský, H.Svobodová

Příspěvky zasílejte na výše uvedenou adresu sekretariátu ČAS. Uzávěrka tohoto čísla byla 10. března 1972.

RM/63 / 67/KS NVP