

216

00

7/1974

Říše HVĚZD

1863

TAURUS



Z OBSAHU: Jaké molekuly jsou v mezihvězdném prostoru? — Mariner 10 u Venuše — Výzkum gravitačního pole planet a Měsíce pomocí umělých družic — Co nového v astronomii — Ukazy na obloze v srpnu

Kčs 2,50

1746



*Busta Mikuláše
Koperníka, slavnostně odhalená
dne 27. III. 1974
v Ondřejově.
(Ke zprávě na
str. 133.)
Foto J. Havelka.*

*Na první str. obálky je mozaikový
obraz Venuše, získaný sondou Mariner
10 ze vzdálenosti 700 000 km. Snímek
byl pořízen v ultrafialovém světle. Ran-
ní terminátor je napravo, nahore je
severní pól Venuše. Na originálním
filmu je možno rozlišit detaily o veli-
kosti až 15 km. (K článku na str. 123.)*



Vladimír Vanýsek:

JAKÉ MOLEKULY JSOU V MEZIHVĚZDNÉM PROSTORU?

I když existence mezihvězdné hmoty — plynu a prachu — byla dokázána již počátkem tohoto století, teprve v letech 1938 až 1940 se podařilo Adamsovi identifikovat ve spektrech hvězd absorpční pásy dvojatomových molekul CH , CN a CH^+ , které zřejmě vznikaly mimo hvězdnou atmosféru a jejichž původ bylo nutno hledat v prostoru mezi hvězdami a Zemí. Tímto objevem se dostaly na listinu mezihvězdných molekul první tři (vlastně dvě) sloučeniny. Jak známo, molekula může pohlcovat nebo vyzařovat kvanta záření, která nejen odpovídají změně energie při přechodu elektronů mezi jednotlivými hladinami atomů, ale také energii, která odpovídá změně vzdálenosti atomů v molekule (vibrace molekuly) a rychlosti rotace kolem společného těžiště (rotace molekuly).

Zářivé pole v mezihvězdném prostoru je slabé, a tudíž většina molekul absorbuje nebo emituje kvanta záření s velmi malou energií, která postačí toliko ke změně rotace nebo vibrace molekuly. To znamená, že především rotační a rotačněvibrační spektrum, kde kvanta záření mají energii řádově 10^{-5} až 10^{-2} eV, prozradí mezihvězdnou molekulu mnohem snadněji než emise či absorpce v oblasti viditelného světla, tedy kvanta s energiemi 2 až 3 eV. Proto nutno hledat příslušné čáry v daleké infračervené nebo mikrovlnové oblasti, především na centimetrových či milimetrových vlnách. V takovém případě však nutno použít metody radioastronomické.

Například frekvence základních rotačních přechodů dvojatomových molekul složených z těžších prvků hojněji zastoupených ve vesmíru (C, N, O, S) jsou nepřímo úměrné redukované hmotě příslušné molekuly a většinou leží v rozmezí 50 až 150 GHz, což odpovídá vlnové délce 6 až 2 mm. Pro jednodušší víceatomové molekuly obsahující vodík jsou vlnové délky rotačních spekter v rozmezí kolem vlnových délek 3 cm a kratších ($10 \text{ GHz} = 10^{10} \text{ kmitů/vteřinu} = \text{vlnová délka } 3 \text{ cm}$).

Rozštěpení některých rotačních hladin umožňuje však ve velmi řídkém mezihvězdném prostředí některým molekulám zářit i v oboru decimetrových vln.

Takovým typickým případem je radikál OH a již v roce 1953 navrhl Šklovský, aby se po této molekule pátralo radioastronomicky. Avšak teprve po laboratorním určení příslušných frekvencí v okolí vlnové délky 18 cm byla v roce 1963 existence OH v mezihvězdné hmotě bezpečně dokázána. Původně se předpokládalo, že v mezihvězdném prostředí existují jen dvojatomové molekuly. Proto byl jistým překvapením objev

*Základní data mezihvězdných molekul
(pro oblastí s hustotou vodíku $\gtrsim 10^4 \text{ cm}^{-3}$)*

Molekula		Frekvence* (GHz)	Vlnová délka Å cm		Relativní hustota vztahená k hustotě vodíku atomárního
vodík	H ₂	—	1100	—	10 ⁻¹ až 1
	CH ⁺	—	3745—4233	—	} vyskytuje se převážně mimo mezihv. mračna
	CH	3,335	4300	9,0	
kyan	CN	113,492		0,26	10 ⁻⁸
hydroxyl	OH	1,665		18; 6,3; 5; 2,2	10 ⁻⁶
kysličník uhelnatý	CO	115,271		0,26	10 ⁻⁴
siřník uhelnatý	CS	146,969		0,2	10 ⁻⁷
kysličník křemíku	SiO	130,268		0,23	(10 ⁻⁹)
voda	H ₂ O	22,235		1,4	? (maser)
kyanovodík	HCN	86,339		0,34	10 ⁻⁷
isokyano- vodík	HNC	88,23		0,33	(10 ⁻⁸)
sirovodík	H ₂ S	168,762		0,18	10 ⁻⁸
karbonyl- sulfid	COS	109,463		0,27	(10 ⁻⁸)
čpavek	NH ₃	23,694		1,3	10 ⁻⁶
formal- dehyd	H ₂ CO	4,830		6,2; 2,1; 1,1; 0,21; 0,2	10 ⁻⁸
thioformal- dehyd	H ₂ CS	3,139		9,5	10 ⁻⁹
kyselina isokyanatá	HNCO	87,925		1,4; 0,34	(10 ⁻⁸)
kyselina mravenčí	HCOOH	1,639		18	?
propinytril	HC ₃ N	9,098		3,3	(10 ⁻⁸)
methanol	CH ₃ OH	0,834		36; 1; 0,3	10 ⁻⁷
acetonitril	CH ₃ CN	110,383		0,27	(10 ⁻⁸)
foramid	NH ₂ HCO	4,619		19	> 10 ⁻⁹
propin	CH ₃ C ₂ H	85,457		0,35	10 ⁻⁸
acetaldehyd	CH ₃ HCO	1,065		28	> 10 ⁻⁹
x-ogen	(HCO ⁺ ?)	86,000		0,34	?

* na kterých byla molekula objevena radioastronomicky

interstelárního čpavku NH₃ a vody v roce 1968 a formaldehydu H₂CO v roce následujícím. Formaldehyd, který bylo možno později identifikovat i na vlnových délkách 2,1 a 2,0 mm, je patrně jednou z nejdůležitějších víceatomových molekul v mezihvězdné hmotě. Největší koncentraci jeví v oblastech, kde se předpokládá zvýšená hustota mezihvězdného prachu. Zřetelnou prostorovou souvislost s prachovými mračky jeví i ostatní molekuly, objevené převážně v letech 1970 až 1972.

Ve zcela nedávné době byl radioastronomicky objeven radikál OH v jedné ze sousedních galaxií — NGC 4945, a tím bylo prokázáno, že mezihvězdné molekuly nejsou toliko v naší hvězdné soustavě.

Počet nově identifikovaných sloučenin vzrůstal především díky zdokonalení citlivosti radioteleskopů v milimetrové oblasti, tedy pro frekvence větší než 10 GHz. V polovině roku 1973 bylo známo celkem 25 molekul (bez molekul s izotopy). Jednoznačná identifikace molekulárních čar není vždy snadná a porovnání profilů a vlnových délek s laboratorními jsou ve většině případů nezbytná.

V poslední době — jak se ostatně dalo očekávat — počet nových objevů poklesl, lze však počítat s tím, že další zdokonalení pozorovací techniky, zejména pro přechodnou oblast mezi infračerveným a mikrovlnným zářením, možná přinese překvapivá odhalení. Téměř všechny molekuly s nejméně dvěma těžkými atomy různého druhu mají rotační spektra v oboru milimetrových či kratších vlnových délek, pro které je zemské ovzduší ještě dokonale průhledné.

Je možné, že v mezihvězdném prostoru jsou i sloučeniny nepodobné těm, které známe z pozemských laboratoří. Po více než tři desetiletí je znám absorpční pás ve spektrech hvězd vlnové délky 4430 Å, nepochybně mezihvězdného původu, avšak příčinu jeho vzniku se nepodařilo uspokojivě vysvětlit. Jako možný kandidát odpovědný za tento jev byla nedávno navržena velmi složitá molekula porfyrinu. Ovšem v laboratorních spektrech takových látek je vždy dostatek čar, které mohou náhodně koincidovat s mezihvězdnými čarami neznámého původu. Též v rádiovém oboru na 3,4 mm jsou emisní čáry donedávna přisuzované blíže neurčené látce, označené x-ogen. Zdá se však, že v tomto případě jde o HCO^+ . Nelze však vyloučit, že i v rádiovém oboru budou emise či absorpce, jejichž rozluštění bude opravdu nesnadné, zejména v případě komplexních molekul. Pravděpodobnost vzniku velkých organických molekul v mezihvězdných mrazech se rychle snižuje s rostoucím počtem atomů s vyššími atomovými čísly, avšak není nulová.

V připojené tabulce uvádíme seznam sloučenin objevených dosud v mezihvězdném prostoru. S výjimkou molekuly vodíku, která byla zjištěna pozorováním v ultrafialové oblasti spektra z družic a dále CN , CH a CH^+ , které je možno pozorovat na pozadí viditelného spektra hvězd, všechny ostatní byly nalezeny radioastronomicky. Názvy sloučenin jsou většinou dle ženevského názvosloví (např. metylalkohol = metanol).

Zdeněk Pokorný:

MARINER 10 U VENUŠE

Planetární astronomie těchto dnů žije zcela ve znamení letů přístrojových sond k Marsu, Jupiteru, Venuši i Merkuru. Mariner 10, kosmická sonda pro kombinovaný let k Venuši a Merkuru, poprvé pořídila snímky obou těles z těsné blízkosti. Předtím však, krátce po svém startu 3. listopadu 1973, fotografovala sonda naši Zemi a Měsíc; tím byla provedena kalibrace kamer, neboť oblaka na Zemi připomínají atmosférické útvary na Venuši, zatímco rozbrázděný měsíční povrch s nízkým albedem je dobrou imitací Merkurova povrchu.

Začátkem února, po 94 dnech letu, minula sonda Venuši ve vzdálenosti asi 6000 km od povrchu a pořídila okolo 3000 snímků planety. Díky velmi dobrému rozlišení (až 200 m) lze na některých snímcích planety rozeznat rozvrstvení horní Venušiny atmosféry. Nad hustou oblačnou příkryvkou se nacházejí tři až čtyři vrstvičky atmosféry podobné jemné mlze nebo oparu, které dohromady jsou asi 6 km silné. V mírných a polárních šířkách na obou polokoulích planety jsou patrné jemné pruhy mračen, které připomínají pozemské cirry. V rovníkových oblastech naopak vynikají zárodky filamentů a okrouhlé skvrny, které prozrazují konvektivní pohyby v atmosféře. Tyto podrobnosti jsou zřetelné jen na snímcích v ultrafialovém světle, což už bylo známo i na základě pozemských pozorování.

Zajímavá měření byla získána pomocí ultrafialového fotometru, instalovaného na palubě Marineru 10. Bylo zjištěno, že vodík je hojně zastoupen, zatímco deuteria (těžkého vodíku) je jen velmi málo. Svědčí to o rozdílných vývojových procesech v atmosféře Venuše a Země; pokud by totiž atmosféra Venuše vznikala stejně jako pozemská (uvolňováním plynů z hornin a oceánů), měla by být poměrně bohatá na deuterium, přičemž lehký vodík by unikl do meziplanetárního prostoru. Zdá se, že vodík na Venuši pochází převážně ze slunečního větru (kde naopak deuterium je velmi vzácné). Protože magnetické pole Venuše prakticky neexistuje, nejsou nabitě protony odkláněny magnetosférou, ale vstupují do atmosféry, kde jsou neutralizovány a vytvářejí atomy vodíku. Tento stálý přísun protonů od Slunce je na druhé straně vyvažován únikem vodíkových atomů do okolního prostoru.

V horních atmosférických vrstvách byly zaznamenány stopy hélia, druhého nejhojnějšího prvku ve vesmíru, a také nemalé množství atomárního kyslíku (byla objevena emisní čára vlnové délky 1304 Å). Přítomnost kyslíku tak vysoko v atmosféře Venuše znovu potvrzuje dřívější poznatek, že v ovzduší planety nenastává příliš mohutná vertikální turbulence. Tento fakt byl poprvé zjištěn při sestupech sond Věnera 4–8. Ukázalo se, že u povrchu planety (do výšky několika kilometrů) je turbulence a rychlost větru prakticky nulová (díky tomu se např. prашné částice nemohou dostat z povrchu do atmosféry). Teprve ve výškách 40–50 km dosahuje rychlost větru větších hodnot (20 až 50 m s⁻¹). Cirkulace atmosféry Venuše je tedy stabilnější než např. cirkulace zemského ovzduší, patrně díky pomalé rotaci planety kolem své osy a poměrně velké tepelné setrvačnosti atmosféry.

Jedním z důležitých experimentů, které prováděla sonda Mariner 10, bylo studium interakce slunečního větru s Venuší a Merkurem — planetami bez výrazného magnetického pole. Tato tělesa jsou obtékána plazmou slunečního větru, za nimi se vytváří tzv. brázda („wake“). Mariner 10 se přiblížil k Venuši ze směru přibližně opačného, než kde bylo Slunce, tedy poblíž brázdy. Poprvé byla brázda detekována ve vzdálenosti asi 500 poloměrů Venuše (přibližně $3,2 \times 10^6$ km). Brázda v plazmě slunečního větru, vytvářená Venuší, je velmi úzká, jen asi desetina pozemské. Magnetometr sondy opět potvrdil, že Venuše nemá vlastní magnetické pole, které by bylo silnější než 0,05 procenta zemského.

Po průletu kolem Venuše zamířil Mariner 10 k Merkuru, ke kterému

se 29. března přiblížil na vzdálenost asi 1000 km. Na prvních zveřejněných snímcích Merkurova povrchu jsou zachycena kráterová pole podobná měsíčním. Je však příliš brzo činit z předběžných výsledků dalekosáhlé závěry. Nutno vyčkat na podrobnější údaje, které budou postupně publikovány. K výsledkům letu Marineru 10 se ještě vrátíme.

Jaroslav Klokočník:

VÝZKUM GRAVITAČNÍHO POLE PLANET A MĚSÍCE POMOCÍ UMĚLÝCH DRUŽIC

Výsledky výzkumu Země, Měsíce i planet pomocí kosmických sond jsou nyní již velmi bohaté a veřejnost (zejména astronomická) je o nich zpravidla velmi rychle a dobře informována. Na první pohled méně „senzační“, ale pro specialisty stejně zajímavé, jsou výsledky získané pouhým sledováním pohybu kosmických sond (nebo družic) v okolí nebeských těles.

Jak je známo z nebeské mechaniky v případě idealizovaného problému dvou těles, pohybuje se družice kolem centrálního tělesa po kuželosečce, přičemž centrální hmota je v ohnisku této kuželosečky. Takový ideální stav však nastane jen tehdy, je-li rozložení hmot uvnitř centrálního tělesa zcela symetrické a rovnoměrné. Jakákoliv odchylka v rozdělení hmot však vyvolá poruchy „ideální“, keplerovské dráhy. Právě tyto odchylky se měří a umožňují nám zkoumat rozložení hmot uvnitř nebeských těles, aniž bychom se musili dostat pod jejich povrch.

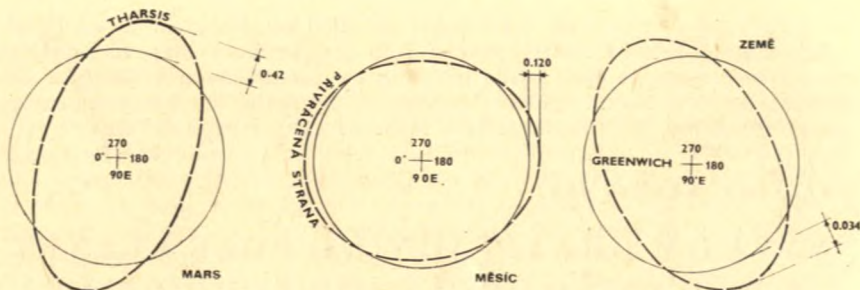
Gravitační pole kteréhokoliv tělesa můžeme popsat tak, že vyjádříme gravitační potenciál v závislosti na třech parametrech — centrickém průvodiči, planetocentrické šířce a délce. Známe-li tento popis potenciálu, můžeme určit jeho hodnotu v kterémkoliv bodě prostoru (obvykle se vyjadřuje pole pouze mimo vlastní těleso planety). V případě homogenní koule by byl zápis velmi jednoduchý — potenciál klesá podle průvodičů a nezávisí ani na šířce, ani na délce.

Ve skutečnosti je vzorec pro potenciál mnohem složitější, píše se ve tvaru mocninné řady dostatečně složitých členů. Členy závislé pouze na průvodiči a planetocentrické šířce jsou charakterizovány tzv. zonálními koeficienty (označují se např. J_2, J_3 , atd., J_n), členy závisléji současně na délce tesseraálními koeficienty ($J_{22}, J_{31}, J_{32}, J_{33}, J_{41}, \dots, J_{44}$, atd., J_{nm}).

Tyto koeficienty (sférické harmonické koef., Stokesovy konstanty) se z poruch drah družic určují. Jejich konkrétní hodnoty popisují průběh gravitačního pole konkrétního tělesa.

Pro větší názornost je možno přejít od rozložení hmot uvnitř planety a od souboru čísel ke geometrické představě ekvipotenciálních ploch, tj. ploch, na kterých je potenciál vypočítaný způsobem naznačeným

* Pouhé označení J_{nm} zde nestačí. Je to vlastně amplituda toho kterého členu potenciálu; ještě je třeba zadat fázi λ_{nm} jako planetografickou délku. Místo J_{nm} a λ_{nm} se též užívá dvojice C_{nm}, S_{nm} , která je s fází a amplitudou v jednoduchém vztahu (viz M. Burša: Základy kosmické geodézie, II; Praha 1970).



Obr. 1. Ukázky zploštění rovníku vlivem izolovaného působení J_{22} vůči ideální kouli. U Země je zploštění vykresleno s desetinnásobným zvětšením oproti zploštěním u Měsíce a Marsu. Je zakreslena amplituda J_{22} [km] a fáze λ_{22} jakožto planetografická délka, počítaná kladně na východ od základního poledníku.

výše všude konstantní. U Země nazýváme vhodně vybranou ekvipotenční plochu geoidem (je vybraná tak, aby se její průběh prakticky kryl s průběhem střední hladiny světových moří), u Měsíce selenoidem, atd.

Geoid často aproximujeme matematicky snadno definovatelnou náhradní plochou, např. trojosým či rotačním elipsoidem, nebo jen koulí (podle účelu a požadavků přesnosti). Ztotožníme-li střed takového náhradního tělesa s hmotným středem Země (těžištěm geoidu) a můžeme-li vypočítat takový poloměr náhradní koule nebo takové parametry náhradního elipsoidu, aby takto vzniklý model Země co nejlépe „zapadl“ do geoidu, můžeme pak vykreslit jakousi mapu geoidu, v níž si vyvýšeniny a deprese proti náhradní matematické ploše můžeme zobrazit vrstevnicemi tak jako hory a údolí zemského povrchu na obyčejné mapě. Podobně lze postupovat i u Měsíce a dnes již také u Marsu, neboť je z družic prozkoumáno alespoň částečně jejich gravitační pole.

Všimněme si nyní více fyzikálního a geometrického významu harmonických koeficientů. Pripustíme-li ve vzorci pro potenciál existenci jen zonálních členů sudých (J_2 , J_4 , J_6 , atd.), dostaneme pravidelné rotační těleso symetrické podle roviny svého rovníku. Předpokládáme-li jen existenci J_2 a všechny ostatní koeficienty položíme rovny nule, dostaneme rotační elipsoid s pólovým zploštěním $i = f(J_2)$. Koeficient J_2 je tzv. dynamické zploštění. Uvažujeme-li i liché zonální koeficienty (tj. všechny zonální, zatím však žádné nezonální), dostaneme potenciál pro rotační těleso nesymetrické podle rovníku: liché J_3 , J_5 , J_7 atd. vyjadřují nesymetrii rozložení hmot na severní a jižní polokouli; obecně největší z nich, J_3 , charakterizuje tendenci tělesa ke kružkovitosti.

Tak jako J_2 pochází od pólového zploštění, tak J_{22} je vybuzen existencí rovníkového zploštění planety (při izolované existenci J_{22} je řez rovníkem elipsa, nikoliv kružnice, jak by tomu bylo v případě rotačního elipsoidu).

Analogicky k J_3 koeficient J_{33} indikuje hruškovitý tvar řezu rovníkem.

Gravitační pole Země bylo zkoumáno z poruch drah dlouhé řady umělých družic Země, takže je v současné době známo se značnou přesností. Gravitační pole Měsíce studovaly Lunar Orbitery, Apollo a některé Luny; není ani zdaleka prozkoumáno tak detailně jako u Země. Pokud jde o Mars, známe některé výsledky zatím jen z Marineru 9.

Dynamické zploštění Země určil poprvé Buchar (1958, 1962) z pohybu uzlu prvních Sputniků a Vanguardů; našel $J_2 = (1083,6 \pm 0,4) \times 10^{-6}$; z toho pólové zploštění $i = 1/298,12 \pm 0,05$. Tato hodnota se poněkud lišila od zploštění klasických geodetických elipsoidů, avšak pozdějšími výpočty byla ověřena. Zploštění Země je dnes známo přesněji z družic než z pozemských geodetických měření. Porovnejme zploštění stanovená pozemskou a kosmickou geodézií:

(1) <i>klasicky</i> :	Méchain, Delambre (1810)	1:309
	Besselův elipsoid ze stupňových měření (1841)	1:299,15
	Clarkův ze stupňových měření (1880)	1:293,47
	Hayfordův z plošné sítě s izostat. redukcemi (1910)	
	(mezinárodní platnost od 1924 do 1967)	1:297,00
	Krasovského elipsoid (stupňová měř., plošná síť, gravimetrie) (1944)	1:298,3
(2) <i>z družic</i> :	Buchar (1962)	1:298,12
	První standardní Země Smithsonianovy astrofyz. obs. (1966)	1:298,25
	Geodetický referenční systém, Lucern (1967) (mezinárodní platnost od 1967)	1:298,247
	Druhá standardní Země SAO (1969)	1:298,255
	Burša (1971)	1:298,258
	Třetí standardní Země SAO (1973)	1:298,256

Později řada autorů, mezi nimi např. Merson, King-Hele, Jacchia, Kozai, O'Keefe, Žongolovič, Eckels, Batrakov a Lála určili několik prvních koeficientů v rozvoji geopotenciálu. Nejdůkladnější práci v tomto směru podala Smithsonianova astrofyzikální observatoř (Mass., USA), která v roce 1966 ze 160 000 redukováných fotografických snímků umělých družic Země komorami Baker-Nunn vydala rozsáhlé geodetické dílo, První standardní Zemi (Geodetic Parameters for a 1966 Smiths. Inst. Standard Earth) a později Druhou (1969) a Třetí standardní Zemi.

Ve Třetí standardní Zemi (Smiths. Inst. Standard Earth III, 1973) je průběh geoidu stanoven s reálnou přesností $\pm 15 \text{ mgal}^2$ a geocentrické polohy pozorovacích družicových stanic (laserové dálkoměry i družicové komory) na $\pm 2 \div 6 \text{ m}$. Je tam uvedeno 24 zonálních koeficientů a téměř 400 nezonálních. To je již dlouhá řada, která objektivně popisuje průběh plochy geoidu s přesností $\pm 1 \text{ m}$. Několik prvních koeficientů a parametry nejvhodnějšího elipsoidu podle Třetí standardní Země jsou ve srovnávací tab. 1. Průběh geoidu (podle Burši, 1971) je nakreslen — postupem naznačeným výše — na obr. 2a.

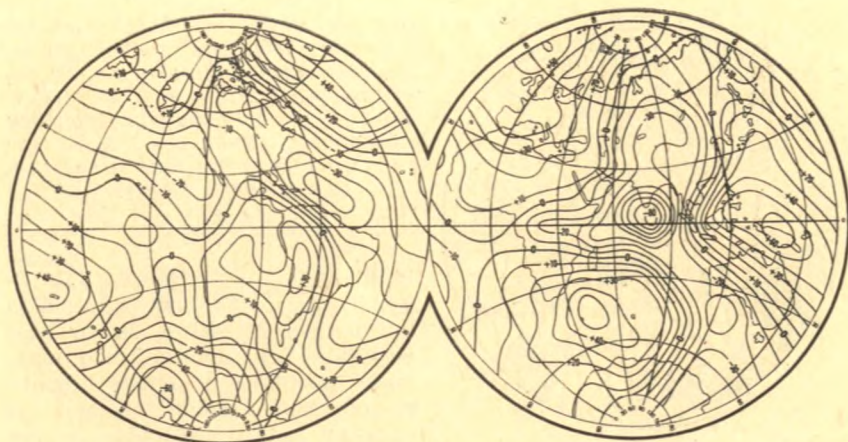
Studium geopotenciálu má vedle geodetického využití také hluboký geofyzikální význam. Soubory koeficientů charakterizujících průběh

TABULKA 1.

Parametr	Země	Měsíc	Mars
velikost hlavní poloosy rovníkové elipsy a (km)	6378,140	1735,442	asi 3435,1
dynamicky určené geometrické pólové zploštění (i^{-1})	298,256	3184	asi 191
$GM \times 10^9$ ($m^3 s^{-2}$)	398601,3	$4902,78 \pm 0,05$	$42828,2 \pm 1,0$
$J_2 \times 10^{-6}$	1082,637	207,07	1965 ± 10
$J_3 \times 10^{-6}$	$-2,541 \pm 0,003$	6,303	
$J_4 \times 10^{-6}$	$-1,618 \pm 0,001$	$-19,38$	
$J_5 \times 10^{-6}$	$-0,228 \pm 0,004$	7,459	budou publikovány později
$J_6 \times 10^{-6}$	$0,552 \pm 0,002$	1,078	
$J_7 \times 10^{-6}$	$-0,352 \pm 0,007$	$-24,08$	
$J_8 \times 10^{-6}$	$-0,205 \pm 0,002$	26,55	
C_{22}, S_{22}	2,3799 $-1,3656$	34,73 0,32	-51 ± 2 34 ± 2
C_{31}, S_{31}	1,9977 0,2234	22,56 2,13	$8 \pm ?$ $25 \pm ?$
C_{33}, S_{33}	0,4901 1,5283	11,88 $-4,88$	$6 \pm ?$ $4,5 \pm ?$
J_{22}, λ_{22} východně	2,744 115°	34,73 $0,5^\circ$	61 73°
J_{31}, λ_{31} od zákl.	2,010 6,3	22,66 5,4	26 72
J_{33}, λ_{33} poledníku	1,605 24	12,84 112,5	7,6 252
hlavní moment setrvačnosti k rotační ose (C)	$0,3309 Ma^2$	-----	$0,375 \pm \pm 0,006 Ma^2$
perioda precese pólu P (roků)	26 000	-----	173 000

geoidu mohou pomoci geofyzikům k objasnění vnitřní stavby Země. Anomálie rozdělení hmot geoidu mohou pocházet ze změn hustoty v úzkém rozsahu hloubek. Higbie a Stacey (1971) našli takové rozhraní v hloubce 460 km. Allan (1972) našel rozdílné hloubky, odpovídající koeficientům nízkých a vysokých řádů. Hlavní část geopotenciálu (několik prvních členů) odpovídá mnohem větší efektivní hloubce než vyšší řády; pro $n \leq 6$ byla nalezena hloubka 1700 km, zatímco pro soubory s řády $7 \leq n \leq 16$ 354 ± 66 km a pro $9 \leq n \leq 22$ 228 ± 66 km. To jsou tedy hloubky zdrojů vyvolávajících příslušné členy geopotenciálu. V prvním případě jde o nehomogenity v hlubokých vrstvách pláště, ve zbývajících o místa někde v astenosféře.

Z měření Lunar Orbiterů a Apoll byly stanoveny sférické harmonické koeficienty pro Měsíc $n = m = 13$, tj. 102 členů (1970). Na základě gravitačních měření v místě přistání (za předpokladu tamní nulové gravitační anomálie) a pomocí souboru koeficientů do $n = 13$, stanovil Burša (1971) nejvhodnější parametry elipsoidu pro lunární „geoid“ — selenoid. Pólové zploštění Měsíce vyšlo zhruba desetkrát menší než u Země a naopak rovníkové zploštění desetkrát větší. Protážení Měsíce vlivem J_{22} míří k Zemi, což je zjevně důsledkem předchozího vývoje systému Země-Měsíc. Někteří autoři (Sjogren, Ransford, 1972) předpokládají, že měsíční jádro je v měsíčním tělese posunuto (zhruba směrem k Zemi), takže střed jádra je vzdálen od hmotného středu Měsíce 466 km. Při poloměru jádra 700 km vychází pro vnější obal



Obr. 2a. Země — průběh geoidu (v metrech) vůči nejuvhodnějšímu rotačnímu elipsoidu $a = 6378,139$ km, $f = 1/298,258$; podle Burši (1971).

jádra (plášť + kůra) ve směru k Zemi tloušťka jen 572 km, zatímco pro opačný směr 1504 km. Takový model Měsíce umožňuje vysvětlit nejen existenci značného J_{22} , ale i vulkanickou historii a z toho vyplývající rozdílný vývoj masconů na přivrácené (tenčí a tedy více prohřívané) a odvrácené straně.

Jak známo, z poruch drah Lunar Orbiterů byla objevena místa vyšší koncentrace hmoty nehluboko pod měsíčním povrchem — mass concentrations, mascony (Muller, Sjogren, 1968). Mascony se vyznačují kladnou gravitační anomálií (větší přitažlivostí), i když jsou situovány topograficky níže než např. horská pásma. Vyskytují se nejčastěji v kruhových mořích — pánvích; mají malý poměr tloušťky k rozloze ($< 1:20$), jejich horizontální ohraničení je ostré a souhlasí s hranicemi mezi hlubšími a mělkými nánosy hmot v pánvích; zasahují do hloubek řádově stovek km mezi méně hustou kůrou a hustší pláští.

Hloubku masconů zjišťovalo několik autorů. Podle gravitačních měření Apollo 12 s použitím jmenovaného souboru koeficientů stanovil z tížnicových odchylek hloubky šesti masconů též Burša (1972). V následující převzaté tabulce se uvádí jejich hloubka H (km), bodová anomální hmota m představující mascon (tuny), a poměr m/M , kde M je hmota Měsíce:

Mascon	šířka	východ. délka	H	$m \times 10^{16}$	$m/M \times 10^{-4}$
Egede (malý kráter)	49°	11°	383	0,7	0,9
Mare Imbrium	42	342	398	0,8	1,9
Oersted	42	48	411	0,9	1,2
Mare Serenitatis	29	18	416	1,1	1,4
Mare Foecunditatis	— 9	54	455	0,8	1,0
Montes Cordillera	—28	280	362	1,3	1,8

Se zajímavou pracovní hypotézou o možném vývoji masconů přišli



Obr. 2b. Měsíc — průběh selenotdu vzhledem k trojosému referenčnímu selenocentrickému elipsoidu $a = 1735,559$ km, $i_{\text{pol}} = 1/2622$, $i_{\text{rov}} = 1/7436$, $\lambda_{\text{rov}} = 0,3^\circ$ E, tj. vůči tomu odpovídajícímu rotačnímu elipsoidu $a = 1735,442$ km, $i = 1/3184$ (jen přivrácená strana); podle Burši (1971).

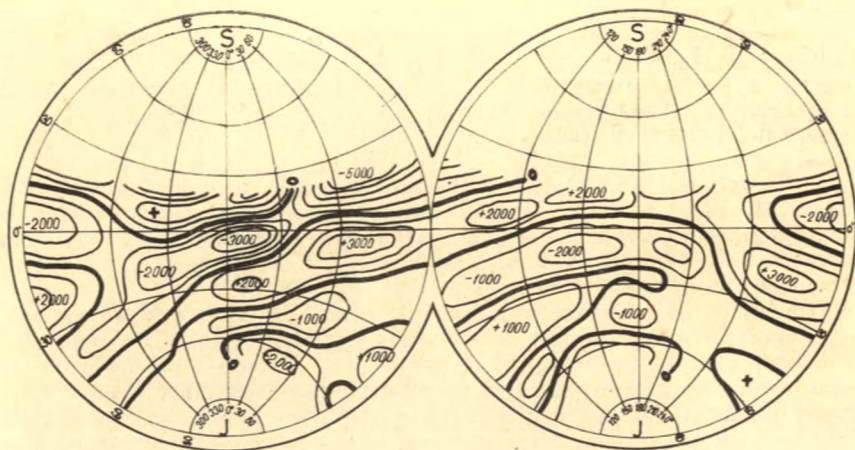
Phillips, Conel a Sjorgen (1973). Využívají prostého hydrostatického mechanismu: jestliže se nachází vertikálně postupující zdroj magmatu hustoty ρ_L v nějaké hloubce H pod úrovní selenoidu, pak se vždycky ustálí v hloubce h , pro kterou platí $\rho_L \cdot h = \rho_c \cdot H$, kde ρ_c je hustota měsíční kůry, jestliže

se magma zatím mohlo volně pohybovat (před ztuhnutím).

Za první fázi vývoje masconu lze považovat izostatické ustálení centrální pánve vzhledem k okolí, a to za relativně krátkou dobu po dopadu hmoty a vyhloubení pánve. Jako mechanismus uvedení do izostáze může pracovat plnění magmatem. Jestliže v této fázi vývoje magma zchladnutím ztuhne, proces dále nepokračuje. To je zřejmě pravděpodobnější událost na odvrácené straně Měsíce s tlustší obálkou kolem původně žhavého měsíčního jádra než na přivrácené. Mechanismus izostatického plnění pánve však může pokračovat dále v závislosti na původní hloubce pánve a na stavu plnicího materiálu až do tzv. superizostáze. Jak materiálu přibývá, výrazně se zvětšuje gravitace nad centrální pánví. U Mare Orientalis s nejlépe zachovanými oblouky horských valů byla korelace zvýšené gravitace s polohou centrální pánve i s dominujícími oblouky hor (Montes Cordillera) jasně nalezena. Korelace vykazují i hůře zachované struktury ostatních kruhových moří (Sjogren, 1972). V případné třetí fázi po dosažení superizostáze láva přetéká okraj centrální části pánve a rozlévá se do šelfu. V poslední, čtvrté fázi, se projevuje snaha izostaticky vyrovnat stav superizostáze; materiálu nateklého do pánve je velké množství a tak dojde k „utlumení“ celé centrální pánve a k jejímu poklesu na izostatickou úroveň s okolím, což bude doprovázeno množstvím kruhových zlomových struktur (Mare Serenitatis, Humorum, Crisium).

Mascony jsou velmi dobrým příkladem, jak gravitační data zjištěná z družic přispívají k pokroku lunární geologie a geofyziky.

Na podzim 1972 byly uveřejněny předběžné výsledky dopplerovských měření (poloha a rychlost) Marineru 9 na jeho dráze kolem Marsu, z nichž bylo mj. získáno i několik prvních harmonických koeficientů pro gravitační pole Marsu. Sonda Mariner 9 byla navedena na dráhu kolem Marsu 14. 11. 1971 s oběžnou dobou asi půl dne (důležité pro přesné určení sudých tesserálních koeficientů). Dráha byla značně excentrická (0,62), takže se v pericentru sonda přibližovala k Marsu



Obr. 2c. Mars — průběh aeroidu (v metrech) vůči elipsoidu $a = 3435,1$ km, $i = 1/191$ při použití harmonických koeficientů do řádu $n = 8$; podle Lorella a spol. (1973) upravil autor.

až na vzdálenost 0,4 jeho poloměru (z měření v těsné blízkosti planety lze spíše zjistit koeficienty vyšších řádů). Sklon dráhy činil $64,4^\circ$ a byl blízký tzv. kritickému sklonu ($63,5^\circ$), při němž jisté sekulární poruchy dráhy vlivem pólového zploštění planety vymizí. Informace ze sondy přenášely stanice pozemské radarové sledovací sítě v Goldstone, ve Woomeře a v Madridu; za první půlrok po navedení na dráhu kolem Marsu bylo přijato 100 000 jednotlivých dopplerovských měření.

Při výpočtu gravitačních koeficientů byly vzaty v úvahu rušivé gravitační vlivy Slunce a blízkých planet a částečně též tlak slunečního záření a odpor atmosféry Marsu. Velmi zajímavým jevem, ovlivňujícím nepříznivě přesnost určení koeficientů gravit. pole, byl také vliv sporadických unikání plynů z trysek stabilizačního a orientačního systému sondy, která jí udělej malá, ale nezanedbatelná zrychlení (10^{-11} až 10^{-12} kms^{-2}). Ta se „pletou“ do určení vyšších řádů koeficientů. Při eliminaci tohoto vlivu nebylo ještě dosaženo konečného exaktního řešení (Lorell a kol., 1973). Podobné rušivé efekty, vyplývající ze zatím nepřesně definovaných složek tlaku záření a z nepřesností použitých efemerid planet, jsou řádově menší.

Naznačeným postupem byly získány hodnoty J_2 , C_{22} , S_{22} , C_{31} , S_{31} , C_{33} , S_{33} . Některé další koeficienty (až do $n = 8$) však nebyly určeny dostatečně přesně (z právě uvedených důvodů) a budou publikovány později.

Další údaje získané Marinerem 9 jsou v tab. 1; jsou to hmota Marsu (3098720 ± 70 $\text{M}\odot^{-1}$), resp. součin GM , dynamické zploštění J_2 a z toho vypočtené pólové zploštění i , hlavní moment setrvačnosti k rotační ose C a perioda precese Marsova rotačního pólu P . Poloha severního pólu Marsu byla určena z TV snímků; srovnajme ji s dosavadními výsledky z pozemských měření:

	rektascenze (k epoše 1950,0)	deklinace (1950,0)
Mariner 9	$317,3^\circ \pm 0,2^\circ$	$52,7^\circ \pm 0,2^\circ$
z pozemských měření (Deimos-Phobos)	$317,31 \pm 0,05$	$52,65 \pm 0,03$
American Ephemer. and Nautic. Alm.	316,85	53,01

Rozborem koeficientů pro Mars našel Lorell a spol. (Icarus 18, 304—316, 1973) kladnou gravitační anomálii v oblasti Tharsis. Tharsis je topograficky vyvýšená a geologicky zajímavá přítomností velkých sopek (Nix Olympica, North, Middle a South Spots aj.). Lze ji považovat za jakýsi mascon na Marsu.

Gravitační pole Marsu je dnes v porovnání se Zemí a Měsícem prozkoumáno nejméně podrobně a nejméně přesně (jen z Marineru 9). Známe jen hrubé rysy Marsova „geoidu“ — aeroidu. Obecně vzato, je to plocha více zprohýbaná než u Země i Měsíce, jak je vidět ze značných hodnot několika prvních koeficientů potenciálu. Po získání úplnějšího popisu potenciálu Marsu budou moci nastoupit geofyzici (aerofyzici) a geologové (aerologové) se svými interpretacemi výsledků, tak jak se to nyní děje pro Zemí a Měsíc.

Co nového v astronomii

CS. KOMITÉT PRO VZTAHY SLUNCE — ZEMĚ

V Praze zahájil činnost Československý národní komitét pro vztahy Slunce—Země, který bude spolupracovat se zvláštním komitétem pro fyziku vztahů Slunce—Země při Mezinárodní radě vědeckých unii (International Council of Scientific Unions — ICSU). Presidium ČSAV jmenovalo předsedou osmičlenného národního komitétu člena korespondenta ČSAV Václava Bumbu z Astronomického ústavu ČSAV a místopředsdkyní RNDr. Ludmilu Pajdušákovou, CSc., ředitelku Astronomického ústavu SAV. Tajemníkem je vědecký pracovník Geofyzikálního ústavu ČSAV ing. Pavel Tříška, CSc., nositel společné ceny ČSAV a AV SSSR.

Zvláštní komitét pro fyziku vztahů Slunce—Země (ICSU Special Committee on Solar-Terrestrial Physics — SCOSTEP) má na starosti organizaci mezinárodní spolupráce při studiu širokého okruhu problémů souvisejících s vlivem Slunce na Zemi, její okolí a obecněji i na meziplanetární prostor. Bude přitom spolupracovat s Mezinárodní astronomickou unií (IAU), s Geofyzikálně geodetickou unií

(IUGG), s COSPAR a s programem Interkosmos. Právě využívání výsledků kosmického výzkumu bude hrát jednu z nejdůležitějších rolí v práci SCOSTEP.

Zvláštní komitét bude zajišťovat koordinaci několika důležitých mezinárodních programů, kterých se zúčastní řada našich vědeckých ústavů. Jsou to např. Mezinárodní program magnetosféry (International Magnetospheric Study-IMS), který je jedním z největších programů mezinárodní spolupráce na léta 1976—1978, Mezinárodní program komplexních pozorování slunečních erupcí (Campaign for the Integrated Observations of Flares — CINO), Mezinárodní program studia mechanismů urychlování částic ve slunečním i geofyzikálním plazmatu (Flare Build-Up Study — FBS), mezdisciplinární program studia zemské atmosféry využívající výzkumů z umělých družic Země a raket apod.

Úkolem Čs. národního komitétu pro vztahy Slunce—Země je koordinovat spolupráci odborníků z astronomických ústavů ČSAV a SAV, geofyzikálních ústavů ČSAV a SAV a Ústavu me-

teorologie a klimatologie SAV, případně i jiných ústavů v uvedených výzkumech formou pracovních porad od-

borníků, publikací výsledků a sladěním práce s regionálními programy socialistických zemí.

ODHALENÍ BUSTY MIKULÁŠE KOPERNIKA

Na observatoři Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově byla dne 27. března 1974 slavnostně odhalena busta Mikuláše Kopernika, kterou daroval předseda státní rady PLR prof. dr. H. Jablonski prezidentu ČSSR arm. gen. L. Svobodovi. Busta je umístěna v návštěvnícké galerii kopule 2metrového dalekohledu. Slavnostního aktu

se zúčastnili velvyslanec Polské lidové republiky Lucjan Motyka s chotí, předseda ČSAV akademik Jaroslav Kožešník s chotí, ředitel Astronomického ústavu ČSAV člen korespondent doc. dr. Luboš Perek, zástupci kanceláře prezidenta republiky, zástupci ÚV KSČ, vedoucí pracovníci ASÚ ČSAV a další hosté. *J. Havelka*



Oficiální hosté slavnostního odhalení busty M. Kopernika v Ondřejově při projevu ředitele Astronomického ústavu ČSAV člena korespondenta L. Perka.

VÝZKUM MĚSÍČNÍCH VZORKŮ V ČSSR

V roce 1971 dostala Československá akademie věd darem od Akademie věd SSSR část měsíčního vzorku odebraného automatickou stanicí Luna 16 v oblasti Mare Foecunditatis a v roce 1973 druhou část, odebranou stanicí Luna 20 v oblasti měsíční pevniny mezi Mare Foecunditatis a Mare Crisium. Oba vzorky poskytují jedinečnou možnost studovat a vzájemně srovná-

vat tyto geologicky odlišné jednotky. Jejich výzkum v pěti ústavech Československé akademie věd a Slovenské akademie věd je orientován dvěma směry: Na celkový výzkum obou vzorků a na podrobný, zejména geochemicko-petrografický výzkum jednotlivých typů měsíčních hornin.

Studiem průměrného měsíčního vzorku z Luny 16 Mössbauerovou

spektroskopii byly v Ústavu fyzikální metalurgie ČSAV v Brně ve spolupráci s Vysokou školou báňskou v Ostravě získány informace o obsahu a složení jednotlivých fází, obsahujících železo. Ve Fyzikálním ústavu SAV v Bratislavě stanovili v průměrném vzorku z Luny 16 obsah kyslíku a v Ústavu organické chemie a biochemie ČSAV v Praze obsah draslíku, sodíku a hliníku.

Při geochemickém výzkumu v Ústavu jaderné fyziky ČSAV v Řeži ve spolupráci s Geologickým ústavem ČSAV v Praze a při petrografickém výzkumu v Geologickém ústavu ČSAV byly u obou vzorků a zejména v úlomcích měsíčních hornin postupně zjištěny prakticky všechny dosud známé typy měsíčních hornin, které se od sebe liší nejen svými strukturami, ale i chemickým složením.

Z prvních strukturně petrografických výzkumů měsíčního materiálu z Luny 16 v Geologickém ústavu ČSAV a chemických vzorků v Ústavu jaderné fyziky ČSAV v Řeži lze vyvodit i podklady pro genetické úvahy o vývoji měsíčních hornin. Tak např. je

možno potvrdit, že primární horniny bazaltického složení vznikaly krystalizací taveniny podobně jako čedičové horniny pozemské (bazaltické lávy), v některých případech velmi rychlým utuhnutím taveniny. Nevyjasněný zůstává prozatím původ taveniny. Může jít o lávy z nitra Měsíce, primárního měsíčního původu, nebo taveniny sekundární, vzniklé roztavením měsíčních hornin.

Z dosavadních výzkumů Měsíce v Geologickém ústavu ČSAV vyplývá, že obdobně jako na Zemi, existují i na Měsíci dvě základní skupiny primárních krystalických hornin — tmavé (obsahující značný podíl nerostů, v jejichž složení se podstatně uplatňuje Mg, Fe a některé další „barevné“ komponenty) a světlé (složené především z živců — bazických plagioklasů). Tmavé horniny jsou charakteristické pro oblasti měsíčních „moří“ a zemských oceánů, světlé pro oblasti měsíčních „pevnin“ a zemských kontinentů. Světlé horniny měsíčních pevnin se však výrazně liší svým chemickým složením od světlých hornin zemských kontinentů. BČSAV 4/74

PĚT LET AKTIVNÍ KOSMICKÉ SPOLUPRÁCE

V příštím roce tomu bude deset let, kdy nabídla vláda SSSR všem socialistickým zemím bezplatné společné užívání nejnovější sovětské kosmické techniky. Tato nabídka byla podnětem k vytvoření programu Interkosmos, ve kterém spolupracuje devět socialistických zemí na mírovém výzkumu a využití kosmického prostoru. Prvních několik let bylo věnováno vypracování konkrétních plánů spolupráce a zabezpečení komplexních pozorovacích programů, prováděných během kosmických pokusů pozemními metodami. Také první kosmický experiment, připravený a realizovaný v rámci této spolupráce, vypuštění sovětské družice Kosmos-261, byl věnován prověrce takového komplexního programu, kde šlo především o koordinaci pozemských pozorování s kosmickými měřeními.

Dnes máme za sebou pět let aktivní kosmické spolupráce. Zatím star-

tovalo deset umělých družic Země s názvem Interkosmos a dvě výškové rakety Vertikál. Všechny tyto družice i rakety nesly sovětské a československé přístroje, af už to byly měřicí aparatury nebo telemetrická zařízení. Na některých byla zařízení zhotovená v Německé demokratické republice, v Bulharsku nebo v Polsku. Při plnění úkolů programu Interkosmos bylo dosaženo vysokého stupně socialistické integrace. Nejvyšší intenzity a koordinovanosti dosáhla spolupráce čs. odborníků základního i aplikovaného výzkumu především s odborníky ze SSSR, jak to vyplývá již z uvedené společné účasti na kosmických experimentech, a s odborníky z NDR.

Zatím zdaleka nejsou zpracovány obrovské řady dat, získaných jak na palubě družic, tak i přístroji provádějícími současná pozorování na zemském povrchu. Ale do konce roku

1973 už vyšlo nebo bylo odevzdáno do tisku na 150 vědeckých prací, týkajících se čs. výsledků, získaných v rámci programu Interkosmos. Velká řada těchto prací vznikla za spoluautorství sovětských vědeckých pracovníků.

Konkrétní výsledky a šíří programu Interkosmos si bude možno dobře představit na základě sborníku prací, vzniklých v rámci programu Interkosmos, který je připravován za spolupráce všech národních orgánů Interkosmos pod patronací komise Interkosmos Akademie věd SSSR. Jaký význam přikládají čs. účastí na mírovém výzkumu a využití kosmického prostoru sovětské odborníci, je možno soudit z projevu představitelů sovětského kosmického výzkumu, například na sovětské výstavě „Kosmos míru — věda lidstvu“, i ze skutečnosti, že první společnou cenu Akademie věd SSSR a Československé akademie věd, udělenou poprvé v historii spolupráce obou Akademí, obdrželi pracovníci československo-sovětského týmu, pracující na jednom z komplexních úkolů programu Interkosmos. Šlo o výzkumy sluneční korpuskulární radiace a nízkofrekvenčních vln a signálů ve vysoké atmosféře a magnetosféře Země, provedené na umělých

družicích Země Interkosmos-3 a Interkosmos-5.

Dalším důkazem ocenění československé účasti na kosmické spolupráci je skutečnost, že vedoucí čs. delegace na nedávném zasedání porady představitelů národních koordinačních orgánů socialistických zemí pro spolupráci v mírovém výzkumu a využití kosmického prostoru — Interkosmos, člen korespondent V. Guth, obdržel pamětní medaili, udělenou Komisí Interkosmos AV SSSR, předanou mu předsedou této komise akademikem B. N. Petrovem za aktivní účast na rozvoji mezinárodní spolupráce v rámci programu Interkosmos.

V brzké době vstoupí program Interkosmos do nové, vyšší etapy, která bude znamenat nejenom kvalitativní skok samotných kosmických experimentů, nýbrž i v kvalitě a kapacitě telemetrie, a především v možnostech nově připravovaných družic a raket. Je třeba, aby stejný kvalitativní skok udělaly i pozemské protějšky kosmických experimentů. V každém případě je třeba udělat vše pro to, aby tato nová etapa československé spolupráce na kosmickém výzkumu mohla plně prokázat schopnosti československé socialistické vědy.

Bulletin ČSAV 3/1974

KUPA OBŘÍCH KULOVÝCH HVĚZDOKUP

Dvoubarevný atlas oblohy, pořízený obří Schmidtovou komorou na Mt. Palomaru, je nedocenitelným zdrojem informací astronomů, kteří se zabývají extragalaktickými objekty. Při prohlídce kopií palomarského atlasu si arménský astronom R. K. Šachbazjan povšiml neobvyklého útvaru, který svým charakterem připomínal kulovou hvězdokupu. Ještě téhož roku se tímto objektem, který byl po svém objeviteli nazván *Šachbazjan I*, zabývala dvojice astronomů L. B. Robinson a E. J. Wampler z Lickovy observatoře, kteří zjistili, že domnělá kulová hvězdokupa je vlastně vzdálenou kupou kompaktních galaxií. Kupa obsahuje celkem 17 členů 16. až 19. magnitudy a rozprostírá se na ploše menší než 1 čtvereční obl. mí-

nuta. Ze spekter těchto galaxií, která byla získána 120palcovým reflektorem vybaveným převaděčem obrazu, vyplývá, že tato kupa galaxií se od nás vzdaluje rychlostí kolem 29 700 km/s. Jde-li o kosmologický rudý posuv a přijmeme-li novou revidovanou hodnotu Hubbleovy konstanty ($H = 42$ km/s), zjistíme, že kupa galaxií *Šachbazjan I* je od nás vzdálena asi 700 Mpc.

Z disperze radiálních rychlostí jednotlivých členů soustavy lze na základě věty o viriálu určit i celkovou hmotu soustavy, která činí $7,5 \times 10^{11}$ Sluncí. Jelikož známe vzdálenost i zdánlivou jasnost kupy, můžeme snadno vypočítat její celkovou svítivost L . Jednou z nejdůležitějších veličin, které charakterizují vlastnosti

extragalaktických útvarů, je poměr celkové hmoty M a svítivosti útvaru. Běžně je poměr M/L mnohem větší než 1 a závisí na typu galaxie nebo soustavy. Kupa *Sachbazjan I* zaujímá mezi extragalaktickými objekty zcela výjimečné postavení, protože poměr M/L pro tuto soustavu je roven pouze 0,5! S podobným poměrem hmoty a svítivosti se setkáváme jen u kulo-

vých hvězdokup, takže můžeme objekt *Sachbazjan I* považovat za kupu obřích kulových hvězdokup. V této souvislosti vyslovil Halton C. Arp domněnku, že jsme v tomto případě svědky rozpadu původní obří kompaktní galaxie na několik částí, jež mají charakter kulových hvězdokup. (Podle Sky and Telescope, 1973, 305). Zdeněk Mikulášek

ELEKTROMAGNETICKÉ POLE ZEME

Pracovníci Geofyzikálního ústavu Slovenskej akadémie vied v Bratislave sa v poslednom období okrem iného zaoberali výskumom elektromagnetického poľa Zeme. Výskum sa zameriaval na riešenie viacerých dôležitých problémov, týkajúcich sa variácií a dynamiky poľa vnútorného a vonkajšieho pôvodu. Dosiahli sa tieto hlavné výsledky: Na základe rozsiahlej experimentálnej bázy z vlastných i svetových observatórií sa odvodili vplyvy fyzikálnych parametrov a dynamického tlaku slnečnej plazmy na búrkové variácie geomagnetického poľa vo fáze kompresie a expanzie magnetosféry; ďalej sa zistili niektoré zákonitosti vo výskyte zvláštnych

javov, búrok a pulzácií a vyriešili sa charakteristiky 27-dennej variácie geomagnetického poľa v strednej Európe. Vyriešili sa problémy elektromagnetickej indukcie v rotujúcej Zemi, vyvolanej stacionárnym harmonickým i nestacionárnym nehomogénnym magnetickým poľom. Skúmala sa tiež elektromagnetická väzba na rozhraní jadro-plášť Zeme. V rokoch 1966 až 1968 sa vykonalo v poradí tretie magnetické mapovanie Slovenska, ktoré dopĺňa doterajšie poznatky o rozložení a zmenách geomagnetického poľa na území SSR. Pri vyšetrovaní fyzikálnych vzťahov Zem—Slno sa získali poznatky o vplyve protónových erupcií na geofyzikálne úkazy.

OBŘÍ DALEKOHLED VE ŠPANĚLSKU

Nový 3,5metrový teleskop Max-Planckova institutu bude instalován v nadmořské výšce 2168 m na Calar Alto v Sierra de los Filabres v provincii Almeria v jižním Španělsku. Podle vládní dohody mezi NSR a Španělskem bylo v červenci 1972 započato se stavbou německo-španělské observatoře. Mezitím začala španělská strana pracovat na infrastruktuře observatoře. Na této hvězdárně budou postupně instalovány čtyři dalekohledy. Výstavba kopule, pro kterou je určen 1,2m dalekohled, pokračila tak, že se na jaře započne s instalací tohoto přístroje. První ze dvou dalekohledů s průměrem 2,2 m byl dokončen koncem minulého roku a v příštím roce bude uveden do provozu. Instalace obřího 3,5metrového dalekohledu bude ještě několik roků trvat. Tento přístroj s výstavbou budovy bu-

de stát 60 miliónů marek a má být instalován v roce 1979/80. Také velké zrcadlo pro Schmidtovu komoru Hamburské observatoře bude převezeno na německo-španělskou hvězdárnu.

Zrcadlový polovýrobek 3,5metrového teleskopu Institutu Maxe Plancka během ochlazování praskl. Toto zrcadlo bylo odlito 3. března 1972, další bylo zhotoveno v Mainzu 7. prosince 1973. Odborníci si jsou vědomi enormních těžkostí této práce. Odlévání je složitým procesem, při kterém je třeba mnoha zkušeností se zhotovením skleněné keramiky velkých rozměrů (30 t). Již nečistota o velikosti jednoho milimetru v odlévací hmotě může vést k popraskání odlitku. Po ochlazení, mechanickém opracování a přeměně na sklokeramiku — což trvá asi rok — bude následovat optické opracování u firmy Zeiss. H. N.

S U P E R N O V A V N G C 4 4 1 4

Dne 20. dubna objevila Wilhelmine Burgatová z Astronomického ústavu university v Bernu supernovu ve spirálové galaxii NGC 4414 v souhvězdí Coma Berenices. Supernova byla nalezena 27" východně a 56" jižně od jádra galaxie. V době objevu měla fotografickou jasnost 14,0^m. Poloha hvězdy je (1950,0):

$$\alpha = 12^{\text{h}}24,0^{\text{m}} \quad \delta = +31^{\circ}30'$$

Spektrum hvězdy, získané na Greenwichské hvězdárně ukazuje, že šlo o supernovu I. typu asi 10 dní po maximum. Galaxie NGC 4414 je typu Sc, má fotografickou jasnost 11,1^m, vizuální 9,7^m a zdánlivé rozměry asi 3,0" X 1,5".

IAUC 2664, 2666 (B)

D E T E K T O R Y P R O I N T E R K O S M O S

Když byl v roce 1967 v ondrejovském Astronomickém ústavu ČSAV stanoven program výzkumných prací pro Interkosmos, vyvstal jako jeden z hlavních problémů nedostatek detektorů záření pro některé neobvyklé spektrální oblasti. Šlo zejména o detektory pro velmi měkké rentgenové záření, o detektory pro krátkovlnné ultrafialové záření a o speciální detektory částic o nízkých energiích.

Ve spolupráci s Výzkumným ústavem přístrojů jaderné techniky (Tesla - Přemyslení) započal Astronomický ústav ČSAV s vývojem speciálních detektorů – plynových čítačů pro oblast velmi měkkého záření X. Tyto čítače musely být vybaveny tenkostěnným okénkem z berylia nebo hliníku. Pro ultrafialovou oblast nebo pro nízkooenergetické elektrony byly zapotřebí kanálkové fotonásobiče. Nic z toho nebylo tehdy u nás k dispozici a nákladný dovoz nepřicházel v úvahu.

Po několika letech úsilí dosáhly oba ústavy překvapujících výsledků. Prvé čítače s beryliovým okénkem, použité na palubě Interkosmosu 1, měly ještě řadu závad (velký počet falešných pulsů, nízká životnost a některé nežádoucí efekty v důsledku nevhodného složení plynové náplně), avšak poslední typy čítačů, vyrobené pro Interkosmos 7 a pro další připravované experimenty, mají parametry srovnatelné s čítači anglické firmy 20th Century, která dodávala čítače pro americké družice. V některých směrech jsou naše čítače dokonce lepší.

Kromě toho máme dnes k dispozici několik typů čítačů, pracujících ve směs v proporcionálním režimu. Jsou

to jednoduché čítače s kovarovou katodou a s beryliovým okénkem. Vyrobili jsme však v Přemyslení i čítače zdvojené se srovnávacím izotopickým zdrojem (Fe 55), které dovolují využít zpětnovazebního zapojení k automatické kompenzaci změn parametrů čítače během dlouhého provozu. Dále jsou k dispozici československé čítače s titanovým okénkem. Mají tři maxima spektrální citlivosti, z nichž nejcennější je oblast kolem 30 Å, která byla dříve realizována pouze s okénky z umělé fólie Mylar, což omezovalo životnost čítačů. Dokončení vývoje uvedených typů čítačů umožnilo Astronomickému ústavu ČSAV uskutečnit experimenty na vysoké úrovni v širokém spektrálním rozsahu. Kromě toho jich lze využít i pro řadu praktických oborů.

Velkým úspěchem Astronomického ústavu ČSAV a Výzkumného ústavu vakuové elektrotechniky (Tesla - Jenerálka) je realizace kanálkových fotonásobičů, použitelných pro detekci nízkooenergetických elektronů a krátkovlnného ultrafialového záření. Dokud byly tyto detektory těžko dosažitelné pro vysoké valutové náklady, nebylo možno realizovat pokusy, které vyžadovaly jejich větší počet. Tříletý vývoj kanálkových fotonásobičů byl nyní zakončen vypracováním technologického postupu a funkčních vzorků, jejichž parametry jsou porovnatelné s obdobnými detektory firmy Mullard. Kromě kosmického výzkumu (kosmické záření, sluneční fyzika) lze těchto detektorů použít i v dalších aplikovaných oblastech, zejména v jaderné fyzice.

Pro účely kosmického výzkumu by-

lo použito i některých dalších typů detektorů, zejména scintilátorů z Tesly - Přemýšlení a fotonásobičů z Tesly - Jenerálky. Bez obtíží vydržely námahu startu a pracovaly po celou dobu experimentů na družicích Inter-

kosmos 4 a 7. Několikrát bylo použito i křemíkových detektorů v pevné fázi z Tesly - Přemýšlení, které se plně osvědčily. Je to velmi perspektivní typ detektorů a Tesla ho bude dále vyvíjet.

DALŠÍ ATMOSFÉRICKÁ OKNA V DALEKÉM INFRAČERVENÉM OBORU

Nové atmosférické okno ve vzdáleném infračerveném oboru otevřela skupina F. J. Lova v Tusconu (Arizona) pro astronomická pozorování ze Země [ApJ 183, L 105, 1974]. Pomocí 70cm a 150cm teleskopu na Mount Lemon (2860 m) se mohou pozorovat spektroskopicky od 28 μm do 40 μm jednotlivé planety, infračervené hvězdy a galaktické H-oblasti. Nový obor, který byl jako Z-pás s centrální vlnovou délkou 34 μm zahrnut do fotometrického Johnsonova systému, je ovšem přístupný pouze observatořím vysoko položeným se suchým vzduchem. Střední propustnost atmosféry se pohybuje v rozmezí od 10 % až po 20 %. Největší těžkosti při měření v tomto oboru působí krátké kolísání v extinkci a propustnosti atmosféry, přičemž pověstný „sky noise“ zde nehraje již žádnou roli. Spolehlivá absolutní měření toku záření kladou velké nároky na pozorovací čas. Podstatným předpokladem pro taková měření toku u tohoto dlouhovlnného způsobu bylo vyvinutí speciálního filtru, kterým lze účinně odstranit některá rušivá záření, zvláště krátkovlnná, patříci pozorovanému objektu, jakož i teplelné pozadí.

Význam atmosférické propustnosti v extrémním infračerveném oboru je především v tom, že v dohledné době mohou být další zkoumání prováděna ze Země alespoň velkými teleskopy.

Lowovi a jeho spolupracovníkům se tak podařilo sestavit podrobnou mapu Kleinmann-Lowova objektu v mlhovině v Orionu na vlnové délce 34 μm . Tento rozsáhlý objekt, který má zřejmě velmi nízkou teplotu, je na vlně 34 μm nejsilnějším zdrojem záření, jaký dosud byl nalezen mimo naši sluneční soustavu. Některé hvězdy, jako třeba α Ori a α Her, vykazují na vlnové délce 34 μm infračervený exces, který poukazuje na výskyt velmi chladného prachu v okolí těchto hvězd.

Pozorování v dalším oboru propustnosti zemské atmosféry v extrémním infračerveném záření ohlásila skupina badatelů National Center of Atmospheric Research v Coloradu [Nature Phys. Sci. 245, 8, 1973]. Tato skupina provedla v dubnu 1971 ve výšce 4300 m na Pikes Peak v Coloradu meteorologický výzkum. V den, kdy bylo neobvyklé počasí, a na vrcholcích proudil extrémně suchý vzduch, se podařilo zkoumáním slunečního spektra Michelsonovým interferometrem prokázat existenci dvou sousedních atmosférických oken o vlnových délkách 200 μm a 225 μm . Propustnost v těchto délkách kolísá mezi 20 a 40 %. Pro astronomy je důležitá otázka, jestli mohou počítat na vysoko položených observatořích s extrémně suchým počasím, které je nutné pro výzkum v těchto oborech. Helena Nováková

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V DUBNU 1974

Den	2. IV.	7. IV.	12. IV.	17. IV.	22. IV.	27. IV.
TU1-TUC	+0,4414 ^s	+0,4279 ^s	+0,4136 ^s	+0,3983 ^s	+0,3818 ^s	+0,3628 ^s
TU2-TUC	+0,4564	+0,4450	+0,4327	+0,4195	+0,4049	+0,3878

Vysvětlení k tabulce viz RH 55, 19; 1/1974.

V. Ptáček

XIII. CELOSTÁTNÍ SEMINÁŘ O METEORICKÉ ASTRONOMII

Již po třinácté se na celostátním semináři sešli lidé, kterým leží na srdci osud amatérské meteorické astronomie. K setkání došlo opět na půdě Hvězdárny a planetária Mikuláše Koperníka v Brně, která také seminář svolala a organizovala. Účast na semináři byla jako obvykle dosti vysoká: 37 mimobrněnských účastníků a více než 20 brněnských. Bohužel na semináři chyběli přední pracovníci slovenské meteorické astronomie. Ze Slovenska přijeli jen lidé, kteří mají sice velký zájem o pozorování meteorů, ale jen malé slovo v otázkách plánování amatérské činnosti v tomto oboru.

Seminář začal v sobotu 15. prosince 1973 v 10 hodin. Po úvodním slovu Zdeňka Mikuláška, pracovníka Hvězdárny a planetária Mikuláše Koperníka (jež je pověřena řízením celonárodního úkolu: pozorování meteorů), vystoupil Vladimír Znojil s referátem, zabývajícím se zpracováním výsledků expedice z roku 1966. Ve své práci se zaměřil především na určení koeficientu x (poměr toků meteorů sousedních magnitud) pro meteory střední absolutní jasnosti. Výsledná hodnota je poněkud menší, než jak vyplývá z dřívějších prací a z hodnoty zjištěné radioelektricky. Referát ing. Jana Kučery popisoval vlastnosti strojevého programu pro tabelaci četnosti a způsoby jeho využití na zpracování pozorování meteorů. Na tento referát navazovala zpráva Miroslava Šulce, který posluchače seznámil s prvními poznatky z celostátní meteorické expedice Kamenná buda 1971. Šulc zjistil značný rozptyl v určování limitních magnitud i v odhadech jasnosti meteorů. Provedl též úspěšný pokus aproximovat analyticky průběh luminozitní funkce, vycházející přitom z fyzikologického modelu registrace meteoru pozorovatelem.

Zdeněk Mikulášek hovořil o novém programu pozorování teleskopických meteorů s názvem „Jasánek“. Nový

program, jenž má postupně nahradit Znojilův program sledování slabých teleskopických rojů, v sobě slučuje výhody zakreslovacích i klasických metod pozorování a navíc odstraňuje deformace magnitudové škály, vyplývající ze vzájemného ovlivňování ostatními pozorovateli a pozorovatelského rutinérství. Přednáška RNDr. CSc. Jiřího Grygara se zabývala stavem zpracování výsledků expedic z roku 1972 a 1973, které byly věnovány problematice navázání optických a radiometrických magnitud meteorů. Dalším referentem byl ing. CSc. Miloš Šimek, který posluchače semináře informoval o výsledcích radarového pozorování roje Quadrantid. Upozornil též na zajímavý rozdíl mezi denními a nočními hodnotami koeficientu x , který je zřejmě působen fyzikálními procesy, které mají souvislost se slunečním ozářením atmosféry Země.

Poté byly předneseny zprávy o činnosti jednotlivých sekcí a diskuse o dalším programu amatérské meteorické astronomie. O práci kladenské skupiny, která je v úzkém kontaktu s Hvězdárnou a planetáriem MK v Brně, hovořil Zdeněk Štorek, zprávu o práci brněnské meteorické sekce podal Miroslav Šulc. S prací slovenských astronomických kroužků, pozorujících meteory, seznámil účastníky semináře Marián Hartňanský, pracovník Krajské hvězdárny v Banské Bystrici. Vzápětí se rozpoutala bouřlivá, přitom však velmi konstruktivní diskuse, při níž se většina účastníků semináře shodla na tom, že jediné společný postup amatérů z českých zemí i Slovenska může zabezpečit rychlý rozvoj amatérské meteorické astronomie. Podněty, které z diskuse vyšly, byly poaty do závěrečného usnesení XIII. celostátního meteorického semináře, které bylo valnou většinou účastníků přijato. Uvedme alespoň ve stručnosti jednotlivé body tohoto usnesení:

(1) Budou navázány užší kontakty mezi českou a slovenskou stranou; celostátní meteorické expedice budou pořádány střídavě slovenskými a českými týmy organizátorů expedic. (2) Na výcvikovou expedici pořádanou LH Úpice budou vysláni instruktoři, kteří budou dbát o zvýšení úrovně expedice. Úpické expedice se zúčastní i mladí pozorovatelé ze Slovenska. (3) Znojilův program sledování slabých teleskopických rojů je navrhován jako celostátní pozorovací program. (4) Byl stanoven plán dalšího zpracování výsledků expedic z let 1972 a 1973. (5) Byl vzat na vědomí výčet programů doporučených pracovníky oddělení meziplanetární hmoty AÚ ČSAV v Ondřejově.

Večer pokračovala v sále Společenského domu v Žabovřeskách neformální diskuse a zábava v tradicích svérázného způsobu zábavy meteorářů.

Nedělní dopoledne patřilo referátům pracovníků oddělení výzkumu meziplanetární hmoty z Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově. Řadu zajímavých a poučných příspěvků zahájil nestor naší meteorické astronomie, prof. DrSc. Vladimír Guth, člen korespondent ČSAV. Ve svém přehledovém referátu se zabýval především problematikou vývoje drah meteorů a meteorických rojů. Dr. Padavět velice originální formou zasvětil posluchače do jednoho z nejpálčivějších problémů meteorické astronomie: roz-

poru mezi hmotou meteoru, určenou dynamicky a fotometricky (celý text bude uveřejněn v některém čísle Kosmických rozhledů).

Po přestávce pokračoval DrSc. Zdeněk Ceplecha referátem o informacích skrytých ve spektrech bolidů. Poslední ondřejovský referent RNDr. CSc. Jaroslav Rajchl se zabýval závislostí mezi barvou a jasností meteoru. Účastníci semináře pak měli možnost spatřit v chodu prototyp číslicového ukazatele času, který byl vyvinut pro potřeby pozorování meteorů Janem Žižkou a ing. Karlem Jehličkou. V konečné podobě budou světelné hodiny přenosné a nezávislé na vnějších zdrojích.

Závěrečné slovo patřilo prof. RNDr. CSc. Obůrkovi, který všem přítomným poděkoval za aktivní účast na semináři a vyslovil přesvědčení, že toto setkání přinese svoje ovoce. Na to navázal dr. Jiří Grygar, který jménem všech poděkoval prof. Obůrkovi za jeho vedení a všestrannou pomoc, kterou neustále poskytuje brněnské meteorické sekci. Cilevědomé vedení a podpora ze strany prof. Obůrky je klíčem k pochopení toho, že tato sekce nepřetržitě pracuje více než 20 let.

Sylaby XIII. a XI. celostátního semináře o meteorické astronomii spolu se závěrečným usnesením byly vydány jako zvláštní číslo „Zpráv Hvězdárny a planetária Mikuláše Koperníka v Brně“.

Zdeněk Mikulášek

SEMINÁŘ NA HVĚZDÁRNĚ MIKULÁŠE KOPERNÍKA V BRNĚ

V únoru t. r. se na hvězdárně M. Koperníka v Brně konal jednodenní seminář pro profesory fyziky škol II. cyklu z Jihomoravského kraje, který uspořádala sekce fyziky KPÚ. Seminář byl zaměřen k těmto tématům:

(1) Současný stav astronomických znalostí, jejich filosofické aspekty a metodika poznání. (2) Kosmonautika ve službách astronomických poznání a ve službách lidstva.

Velmi zajímavou a hluboce vědecky fundovanou přednášku přednesl dr. Grygar k tématu (1). Podrobněji se dotkl současné astrofyziky a nejno-

vějších objevů v této vědecké oblasti. Účastníky seznámil s quasary, existencí organických molekul ve vesmíru, 3 K zářením a pulsary. Jeho přednáška byla zakončena krátkou diskusí, která vhodně doplnila navozené problémy. Pak následovaly přednášky ing. Jehličky a dalších pracovníků hvězdárny k tématu (2). Účastníci byli zajímavě seznámeni s výsledky kosmonautiky po stránce vědecké i ekonomické, s různými problémy současné kosmonautiky a s řadou technických údajů, které se týkaly orbitálních stanic Saljut a Skylab. Přednášející ne-

zapomněli ani na budoucnost kosmonautiky, kde budou výrazně uplatněna ekonomická hlediska a nové technické prvky. Jak z přednášky vyplynulo, budoucí kosmické lety budou patřit raketoplánům, aby se mohly hlavní části kosmické lodi více využít, a tak snížit současné obrovské náklady na kosmické lety. Bez zájmovosti nebyla ani závěrečná přednáška o aplikovaných družicích, ve které byli přítomní seznámeni s družicemi telekomunikačními, navigačními, meteorologickými, satelity pro výzkum pozemských zdrojů a vojenskými družicemi. Vyvrcholením semináře by se dalo nazvat zhlédnutí barevného fil-

mu „Apollo 15 na Měsíci“, věnované památce 14 kosmonautů, kteří zahynuli při výzkumu vesmíru.

Semináře tohoto druhu velmi pomáhají pedagogickým pracovníkům, především fyzikům, protože získané poznatky mohou dobře uplatnit při výuce fyziky a v popularizaci astronomie mezi mládeží. Velkým přínosem je i ta skutečnost, že informace, které byly na semináři získány, mají současnou platnost a jejich využití může podstatně přispět k aktualizaci učiva fyziky. Seminář měl velmi dobrou úroveň a za jeho uskutečnění patří dík jak organizátorům, tak přednášejícím.

Jaroslav Chloupek

KOSMONAUTICKÝ SEMINÁŘ V PRAZE

Dne 27. dubna t. r. uspořádala hvězdárna na Petříně v malém sále planetária PKOJF krajský seminář pro pracovníky hvězdáren a astronomických kroužků hl. m. Prahy a Středočeského kraje, který byl věnován posledním výsledkům průzkumu kosmického prostoru pilotovanými i nepilotovanými kosmickými sondami. Úvodní přednášku přednesl dr. A. Vítek, CSC., na téma „Astronomická pozorování z pilotovaných družic Země“, dále hovořil dr. P. Lála, CSC., „O nových výsledcích a perspektivách výzkumu planet sluneční soustavy“. Závěr semináře tvořila přednáška ing. J. Koláře „Vývoj mnohonásobně použitelných kosmických dopravních prostředků a družicových stanic“. Seminář byl doplněn sovětským filmem „Stránky kosmických startů“, který je věnován letu Sojuzu 11. Pavel Najser

vání z pilotovaných družic Země“, dále hovořil dr. P. Lála, CSC., „O nových výsledcích a perspektivách výzkumu planet sluneční soustavy“. Závěr semináře tvořila přednáška ing. J. Koláře „Vývoj mnohonásobně použitelných kosmických dopravních prostředků a družicových stanic“. Seminář byl doplněn sovětským filmem „Stránky kosmických startů“, který je věnován letu Sojuzu 11. Pavel Najser

Nové knihy a publikace

● *Bulletin čs. astronomických ústavů*, roč. 25 (1974), číslo 2, obsahuje tyto vědecké práce: S. Fischer a 9 spoluautorů: Měření elektricky nabitých částic pomocí přístroje PG-1-A na palubě družice INTERKOSMOS 5. — L. Neužil: Fotoelektrická fotometrie družice Echo 2. — M. Kopecký a F. Kopecká: Počet skupin slunečních skvrn vzniklých v období 1962–64 a jejich průměrná doba života. — M. C. Pande a V. P. Gaur: Vibračně-rotační pásy molekul HF, HBr a HI ve spektru slunečních skvrn. — M. C. Pande a K. Sinha: Balikův-Ramseyův pás ve slunečním spektru. — K. Sinha a M. C. Pande: Vznik molekul C₂ ve sluneční atmosféře. — L. Kresák: Stárnutí komet a pokles jejich jasnosti. — V. Bahýl: Závislost rudého posuvu galaxií na směru. — G. C. Joshi, K. R. Bondal

a M. C. Pande: Ekvivalentní šifra čáry CH v η Aql. — A. K. Lavruchina, A. V. Fisenko a E. M. Kolesnikov: Děšť meteoritů Příbram. II. Rozměry a stáří chondritu Příbram před jeho vstupem do atmosféry. — L. Krivský a A. Tlamicha: Jemná struktura radiospektra v počáteční fázi nestability plazmy při sluneční erupci 4. 8. 1972. — Na konci čísla je uvedena recenze publikace Atomic Physics and Astrophysics, Vol. 2. — S výjimkou Neužilovy práce (francouzská) jsou všechny články psány anglicky s ruskými výtahy.

● *Bulletin čs. astronomických ústavů*, roč. 25 (1974), číslo 3, obsahuje tyto vědecké práce: V. Matas: Periodická řešení rušeného eliptického omezeného problému tří těles. — V. Matas: Neexistence periodických řešení rov-

nic ve variacích odpovídajících přím-
kovým libračním bodům eliptického
omezeného problému tří těles. — V.
Matas: Neexistence periodických ře-
šení rovnic ve variacích odpovídajících
trojúhelníkovým libračním bodům
eliptického omezeného problému
tří těles. — S. Kříž: Interpretace pro-
filů emisních čar vznikajících na obál-
kách Be hvězd. I. Pole záření. — J.
Papoušek: Fotoelektrická fotometrie
zákrytové proměnné TV Cas. — A. Tla-
micha a O. Kepka: Měření toku sluneč-
ního rádiového záření na vlnových
délkách 37 cm, 56 cm a 115 cm. —
A. Tlamicha: Sluneční rádiový spektro-
graf pro oblast frekvencí 70–810 MHz.
— A. Tlamicha: Kvaziperiodické pul-
sace na decimetrových vlnách, pozo-
rované 4. 8. 1972. — M. Kopecký a
P. Kotrč: Velké skupiny slunečních
skvrn v období 1955–64. — B. A.
McIntosh a M. Šimek: Určení hmotov-
ého indexu Geminid pomocí radaru.
— M. Šimek a V. Novotný: Poznámky
k určení skutečného trvání dlouhých
meteorických ozvěn. — Na konci čís-
la jsou recenze publikací: Gravitation
and Cosmology, Molecules in the Ga-
lactic Environment, Introduction to the
Physics of Stellar Interiors, Astronomy
and Astrophysics Abstracts (Vol. 9),
Astrophysical Concepts, Physics of
Planetary Ionospheres. — Všechny
články jsou psány anglicky s ruskými
výtahy.

● J. W. Sulentic, W. G. Tifft: *The Revised New General Catalogue of Nonstellar Astronomical Objects*. The University of Arizona Press, Tucson 1973, váz. \$ 10,50. — Dosud nejúpl-
nějším a také nejužívanějším katalogem
galaxií, hvězdokup a mlhovin je
„New General Catalogue of Nebulae
and Clusters of Stars“ (známá zkrat-
ka NGC), který vydal J. L. E. Dreyer
roku 1888 v Memoárech Královské
astronomické společnosti. Katalog byl
znovu vydán v Londýně v r. 1962 a na-
ši astronomové amatéři ho znají z dosi-
te obsáhlého výtahu, který byl uveřej-
něn v Bečvářově katalogu k Atlasu
Coeli (první vydání 1951, druhé 1959).
Katalog NGC obsahuje 7840 objektů
a je pochopitelně dnes již zastaralý,
jak pokud jde o údaje o galaxiích,

hvězdokupách a mlhovinách, tak
i svým ekvinokciem — 1880. Je proto
nanejvýš záslužným činem vydání no-
vého revidovaného katalogu „ne-
hvězdných“ objektů, jehož sestavení
bylo připravováno v konečné fázi od
r. 1969 především na podkladě Palo-
marského hvězdného atlasu. Nový ka-
talog (zkratka RNGC) používá stej-
ného číslování objektů jako NGC; no-
vě zařazené objekty jsou rozlišeny
písmeny A, B atd. Pro každý objekt
je uveden typ (otevřená či kulová
hvězdokupa, difúzní či planetární
mlhovina, galaxie atd.), rektascenze a
deklinace pro ekvinokcium 1975, ga-
laktická délka a šířka, pravoúhlé sou-
řadnice v Palomarském hvězdném
atlasu, magnituda, zkratkami popis
vizuálního vzhledu objektu převzatý
z NGC a popis podle Palomarského
atlasu, jakož i poznámky a reference.
Katalog je doplněn podrobnými vy-
světlivkami, seznamem literatury, do-
plňky ke „starému“ a „novému“ po-
pisu objektů, jakož i tabulkami pre-
cese v rektancenzi a v deklinaci. No-
vý katalog se jistě velmi rychle za-
vede do běžné praxe a nalezne
značné uplatnění. J. B.

● *Astronomiskais kalendars 1974*. Na-
klad. Zinatne, Riga 1973; str. 172, brož.
38 kop. — Letošní ročník lotyšské
hvězdárské ročenky je uspořádán po-
dobně jako ročníky předcházející, tj.
skládá se ze dvou částí. Část první
obsahuje efemeridy Slunce, Měsíce a
planet, údaje o zatměních a zákrytech
hvězd apod. V části druhé je řada
statí různých autorů o infračervených
objektech, o čase, o výpravě k pozor-
ování zatmění Slunce v červenci 1972
na Kamčatce, o litevské trigonometrické
síti, jakož i několik článků bio-
grafických.

● *Cometas-Viento Solar Atlas*. Ob-
servatorio Astronomico, Universidad
Nacional de Cordoba, Comision Nacio-
nal de Estudios geo-heliofisicos. Cor-
doba, 1973; 16 listů. — První část atla-
su obsahuje pozorování kometárních
ohonů a jejich výsledky v rámci
argentinského programu „Komety —
sluneční vítr“, na němž se podílí uni-
versitní hvězdárna v Cordobě a ná-

rodní argentinská komise pro studium vztahů Země—Slunce. V atlase jsou shromážděny údaje o kometách Peireya 1963 V, Ikeya-Seki 1965f, Mitchell-Jones-Gerber 1967f, Honda 1968e a Tago-Sato-Kosaka 1969g, doplněné fotografickými snímky a z nich odvozenými ekvidenzitami. Do budoucna se počítá s vydáním dalších listů, které by tvořily pokračování první části atlasu. Nový kometární atlas uvítají jistě všichni odborníci, studující vztahy mezi sluneční činností a vývojem ohonů komet. J. B.

● *Vistas in Astronomy*, Vol. 15. Pergamon Press, Oxford atd. 1973; 192 str., váz. £ 9.—. — Koncem minulého roku vyšel již 15. svazek známé publikace, vydávané dr. Arthurem Beerem (University of Cambridge). Podobně jako v minulosti obsahuje i poslední

svazek řadu kratších monografií z různých oborů astronomie: Astronomie, lidé a vlády (J.-C. Pecker, Paris a G. Ringearová, Nice), Simulace dynamiky hvězdokup na počítači (S. J. Aarseth, Cambridge), Rychlostní pole ve hvězdných atmosférách a pojem mikroturbulence (G. Worrall, Cambridge a A. M. Wilson, Greenbelt), Měníče obrazů v astronomii (J. D. McGee, London), Fotometrie s rychlou časovou škálou (R. E. Nather, Austin), Fotopolarimetrie planet a hvězd (T. Gehrels, Tucson), O skutečné délce kometárních ohonů (R. Döpel, Ilmenau), Vlastní pohyby hvězd vzhledem ke galaxiím (S. Vasilevskis, Lick Observatory), Neutrina ve vesmíru (T. de Graaf, Groningen). Jak je vidět již z názvu jednotlivých publikací, jde většinou o problémy velmi aktuální. J. B.

Úkazy na obloze v červenci 1974

Slunce vychází 1. srpna ve 4^h28^m, zapadá v 19^h43^m. Dne 31. srpna vychází v 5^h13^m, zapadá v 18^h47^m. Za srpen se zkrátí délka dne o 1 hod. 41 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o 9° z 58° na 49°.

Měsíc je 3. srpna v 5^h v úplňku, 11. srpna ve 4^h v poslední čtvrti, 17. srpna ve 20^h v novu a 24. srpna v 17^h v první čtvrti. V odzemí je Měsíc ve dnech 3. a 30. srpna, v přizemí 17. srpna. Krátce po západu Slunce 24. srpna nastane konec zákrytu hvězdy 2,5 vel. δ Scorpii Měsícem. V Praze bude úkaz pozorovatelný v 19^h17,8^m, v Hodoníně v 19^h24,1^m; pro jiná místa lze čas výstupu snadno vypočítat podle údajů ve Hvězdářské ročence 1974 (str. 89). Během srpna nastanou konjunkce Měsíce s planetami: 6. VIII. v 11^h s Jupiterem, 15. VIII. ve 4^h se Saturnem, 16. VIII. v 10^h s Venuší, 19. VIII. v 7^h s Marsem, 22. VIII. v 1^h s Uranem a 25. VIII. ve 4^h s Neptunem. Dne 6. srpna v 8^h nastává konjunkce planety Juno s Měsícem.

Merkur je 17. srpna v horní konjunkci se Sluncem. Je viditelný jen počátkem měsíce ráno krátce před vý-

chodem Slunce nízko nad severovýchodním obzorem a pak koncem měsíce večer krátce po západu Slunce nízko nad západním obzorem. Počátkem srpna vychází ve 3^h03^m a má jasnost —0,6^m, koncem srpna zapadá v 19^h17^m a má jasnost taktéž asi —0,6^m. Pozorovací podmínky však nejsou v srpnu příznivé. Dne 2. srpna v 7^h je Merkur v konjunkci s Polluxem a 6. srpna Merkur prochází přisluním.

Venuše je po celý měsíc na ranní obloze. Počátkem srpna vychází ve 2^h17^m, koncem měsíce ve 3^h31^m. Jasnost Venuše je —3,3^m. Dne 10. srpna ve 3^h nastává konjunkce Venuše s Poluxem.

Mars je v souhvězdí Lva. Protože se blíží do konjunkce se Sluncem, není po celý srpen pozorovatelný.

Jupiter je v souhvězdí Vodnáře v příznivé poloze k pozorování. Nejlepší pozorovací podmínky jsou po půlnoci, kdy kulminuje. Počátkem měsíce vychází ve 21^h03^m, koncem měsíce již v 18^h57^m. Jupiter má jasnost —2,4^m.

Saturn je v souhvězdí Blíženců. Po-

čátkem měsíce vychází ve 2^h12^m, koncem měsíce již v 0^h31^m. Jasnost Saturna je +0,4^m.

Uran je v souhvězdí Panny. Vzhledem k tomu, že se blíží do konjunkce se Sluncem, není v srpnu pozorovatelný.

Neptun je v souhvězdí Štíra na večerním obloze. Počátkem srpna zapadá v 0^h26^m, koncem měsíce již ve 22^h28^m. Neptun má jasnost asi +7,8^m a můžeme ho vyhledat podle mapky, kterou jsme otiskli v čísle 2 (str. 39). Dne 19. srpna je Neptun v zastávce.

Planetky. V srpnu je v příznivé poloze k pozorování planetka Ceres, která se blíží do opozice se Sluncem; opozice nastává 1. září. Má jasnost 8,0^m a pohybuje se zpětným směrem v souhvězdí Vodnáře. Lze ji nalézt nejsnáze fotograficky podle rektascenze a deklinace (ekv. 1950,0):

1. VIII.	23 ^h 22 ^m 48 ^s	-19°32,7'
11. VIII.	23 18 11	-20 41,4
21. VIII.	23 11 38	-21 50,9
31. VIII.	23 03 44	-22 54,2

Meteory. Ve večerních hodinách 12. srpna nastává maximum činnosti významného roje Perseid. Roj má trvání 5 dní a v době maxima lze spatřit asi 50 meteorů za hodinu. V době maxima je Měsíc krátce po poslední čtvrti a vychází ve 23^h22^m. V srpnu má také maximum činnosti řada vedlejších rojů: Aurigidy 1. VIII., β Cetidy také 1. VIII., α Piscidy Austr. 2. VIII., dále pak severní δ Aquaridy, severní a jižní α Aquaridy 3. VIII., β Pegasidy 4. VIII., Cygnidy-Pegasidy 15. VIII. a Cygnidy 19. VIII. Podrobnosti o těchto rojích nalezneme ve Hvězdářské ročence 1974 (str. 107).

J. B.

OBSAH

V. Vanýsek: Jaké molekuly jsou v mezihvězdném prostoru? — Z. Pokorný: Mariner 10 u Venuše — J. Klokočník: Výzkum gravitačního pole planet a Měsíce pomocí umělých družic — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v srpnu 1974

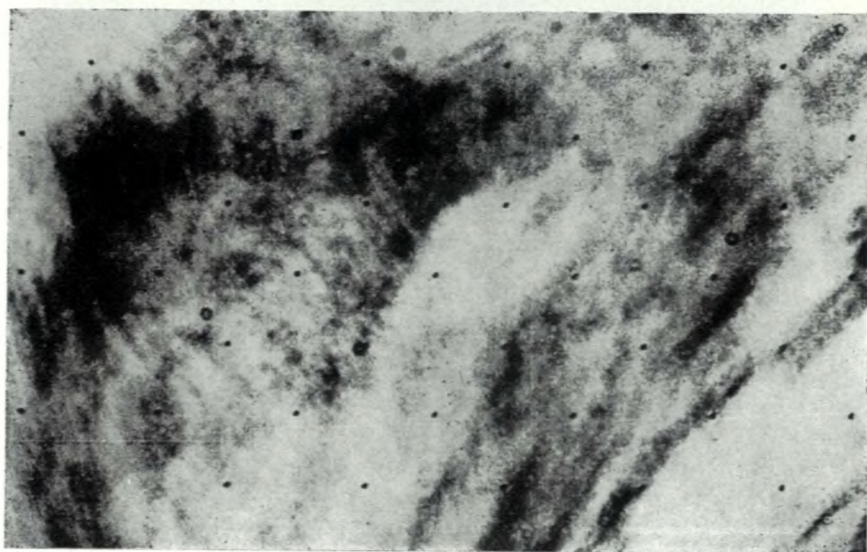
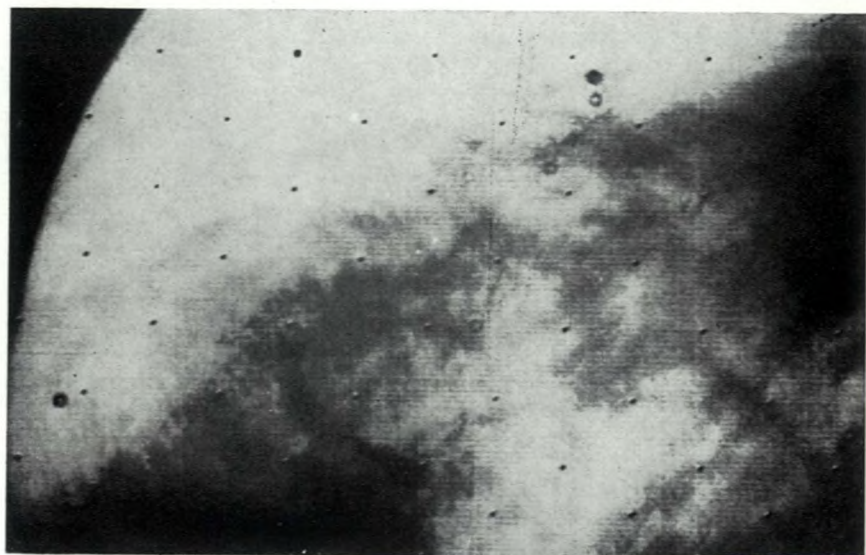
CONTENTS

V. Vanýsek: Molecules in Interstellar Space — Z. Pokorný: Mariner 10 and Venus — J. Klokočník: Artificial Satellites and the Gravitational Field of Planets and Moon — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in August 1974

СОДЕРЖАНИЕ

В. Ванýсек: Молекулы в межзвездном пространстве — З. Поко́рный: Маринер 10 и Венера — Я. Клоко́чник: Искусственные спутники и гравитационное поле планет и Луны — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в августе 1974 г.

Ríši hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), E. Brennerová, J. Grygar, O. Hlad, M. Kopecký, B. Maleček, A. Mrkos, O. Obůrka, J. Štohl, tech. red. V. Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury v nakladatelství Orbis, n. p., Vinohradská 46, Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, Praha 2. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávkou přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku 20. května, vyšlo v červenci 1974.



Nahore je jeden z obrazů mozaiky, pořízený 6. února Marinerem 10 ze vzdálenosti 800 000 km od Venuše. V tmavém pásu, který je ve spodní části snímku podél rovníku, jsou patrné konvektivní cely. Na sever směrem k pólu planety se táhne několik proužků ve tvaru spirály. Dole je další mozaikový snímek Venuše, zachycující oblast na jih od rovníku planety. Tato fotografie již byla vylepšena pomocí počítače. Při dalším zpracování snímků budou odstraněny temné body, sloužící ke geometrické kalibraci záběrů. — Na čtvrté str. obálky je Venuše v ultrafialovém světle ze vzdálenosti 850 000 km (6. 11. 1974, 21^h00^m—21^h30^m SC).

