



# ***KOSMICKÉ ROZHLEDY***

NEPERIODICKÝ VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV

4/1973



# KOSMICKÉ ROZHLEDY, neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd

ročník 1973

číslo 4

## XV. valné shromáždění IAU, Sydney, 21. - 30. srpna 1973

Značná odlehlost místa konání XV. kongresu IAU od světových astronomických center i všeobecné finanční nesnáze většiny vědeckých institucí velmi účinně omezily účast na kongresu, jenž svým rozsahem byl podstatně skrovnější než předešlé sjezdy v Brightonu, Praze a Hamburku. Kongresu se totiž zúčastnilo necelých 700 členů IAU a pozvaných účastníků ze 41 zemí.

Úvodní zasedání valného shromáždění se konalo 21.8. ve velké hale sydneyjské university a týž den odpoledne začaly schůze komisí, jež pokračovaly v průběhu celého kongresu. Podle obvyklé tradice konaly se v průběhu kongresu tři slavnostní přednášky, proslovené významnými astronomy: 23.8. přednášel J.P.Wild na téma "Nový pohled na Slunce", 27.8. C.H.Townes o mezihvězdných molekulách a 28.8. D.W.Sciama o raných fázích vývoje vesmíru.

Z dalších akcí uvedme ještě témata společných diskusí komisí:

- I. Precese, planetární efemeridy a časová škála.
- II. Hvězdná infračervená spektroskopie.
- III. Kinematika a stáří hvězd v okolí Slunce.
- IV. Původ Měsíce a satelitů.
- V. Velmi krátce trvající úkazy.
- VI. Vnější vrstvy nov a supernov.

Závěrečné zasedání valného shromáždění se konalo 30. srpna. Na kongresu byli zvoleni noví předsedové komisí a noví funkcionáři Unie. Byly ustaveny další dvě komise IAU (Meziplanetární plazma a heliosféra, Ochrana stávajících i potenciálních stanovišť observatoří). Komise č. 43 (Hydromagnetika) byla naopak zrušena. Příští XVI. valné shromáždění IAU se bude konat r. 1976 v Grenoblu ve Francii.

### Výkonný výbor IAU (1973 - 1976):

President: L.Goldberg (Kitt Peak, USA)

Místopředsedové: B.J.Bok (Tuscon, USA)

J.G.Bolton (Sydney, Austrálie)

Ch. Fehrenbach (Marseille, Francie)

W. Iwánowska (Torun, Polsko)

B.Lowell (Jodrell Bank, Velká Británie)

E.R.Mustěl (Moskva, SSSR)

Generální sekretář: G.Contopoulos (Solun, Řecko)

Asistentka generálního sekretáře: E.A.Müllerová (Ženeva, Švýcarsko)

Poradci: B.Strömgren (Kodaň, Dánsko)

C.de Jager (Utrecht, Holandsko)

Presidenti komisí:

4. Efemeridy: R.L.Duncombe
5. Dokumentace: J.C.Pecker
6. Astronomické telegramy: P.Simon
7. Nebeská mechanika: P.J. Message
8. Poziční astronomie: G. van Herk
9. Astronomické přístroje: A.B.Meinel
10. Sluneční činnost: K.O.Kiepenheuer
12. Záření a struktura sluneční atmosféry: R.G.Giovanelli
14. Fundamentální spektroskopická data: R.H.Garstang
15. Fyzikální studie komet, malých planetek a meteoritů:  
A.H.Delsemme
16. Fyzikální výzkum planet a satelitů: C.H.Mayer
17. Měsíc: S.K.Runcorn
19. Rotace Země: C.Sugawa
20. Poloha a pohyby malých planetek, komet a satelitů:  
L.Kresák
21. Světlo noční oblohy: J.L.Weinberg
22. Meteory a meziplanetární prach: B.A.Lindblad
24. Fotografická astronomie: P.Lacroute
25. Hvězdná fotometrie a polarimetrie: M.Golay
26. Dvojhvězdy: S.L. Lippincottová
27. Proměnné hvězdy: M.W.Feast
28. Galaxie: E.Holmberg
29. Hvězdná spektra: A.A.Bojarčuk
30. Radiální rychlosti: R.F.Griffin
31. Čas: H.Enslin
33. Struktura a dynamika galaktické soustavy: L.Perek
34. Mezihvězdná hmota a planetární mlhoviny: H. van Woerden
35. Stavba hvězd: L.Mestel
36. Teorie hvězdných atmosfér: R.Cayrel
37. Hvězdokupy a asociace: I.R.King
38. Výměna astronomů: P.M.Routly
40. Radioastronomie: J.N.Parijskij
41. Historie astronomie: O.Gingerich
42. Těsné dvojhvězdy: T.Herczek
44. Astronomická pozorování za hranicemi zemské atmosféry:  
A.Code
45. Spektrální klasifikace a mnohobásově barevné indexy:  
C.O.R.Jaschek
46. Vyučování astronomie: D.Mc Nally
47. Kosmologie: M.S.Longair
48. Astrofyzika vysokých energií: M.J.Rees
49. Meziplanetární plasma a heliosféra: E.N.Parker
50. Ochrana stávajících i potenciálních stanovišť observatoří:  
M.F.Walker

Kromě dvou předsedů komisí má Československo ještě 8 zástupců v organizačních komitétch jednotlivých komisí.

Čs. delegace na kongresu byla jen tříčlenná. Každému jsem položil obligátní otázku: co vás osobně na kongresu nejvíce zaujalo?

A zde jsou odpovědi:

Člen-koresp. ČSAV doc. Luboš Perek, ředitel Astronomického ústavu ČSAV, předseda 33. komise IAU:

"Především mne zaujala přednáška M.J.Reese o černých dírách a dvojhvězdách, pronesená v rámci společné schůze "Proměnné zdroje X-záření" komisí č. 27, 40, 42, 44 a 48. Nejen pro atraktivní



obsah, ale i pro brilantní způsob podání.

Dalším vrcholem byla diskuse v komisi č. 37 o hvězdných prstýncích. Tento pojem, jak známo, zavedl H. Isserstedt právě před šesti lety na kongresu v Praze. V Sydney autor objevu podle mého soudu úspěšně zodpověděl všechny námitky proti realitě prstýnků. Sám ovšem připustil, že zatím není k dispozici uspokojivá teorie vzniku prstýnků. Isserstedt ukázal, že prstýnky jsou ve skutečnosti zploštělými sféroidy o délce osy 7 parsek. Odtud lze odvodit spirální strukturu Galaxie, dobře se shodující se strukturou, odvozenou jinými metodami. Zdá se však, jakoby centrum ramen bylo spíše v okolí Slunce než v jádře Galaxie. Při zkoumání osmi nejjasnějších prstýnků našel v jejich okolí dvojice pulsarů, jež jakoby byly vyvrženy z prstýnků. V jednom případě (prstýnek v Orionu) jsou v okolí dvě Blaauwovy "prcháající hvězdy". To se zdá být nanejvýš pozoruhodné. Potíž je ovšem v tom, že neexistuje jasné definice prstýnku, takže řada lidí nic takového nenalézá, anebo považuje prstýnky za náhodné fluktuace. Snad jsou prstýnky typem rozpadajících se asociací, ale to je vše zatím jen spekulace.

Poznamenal bych ještě, že jsem nabyl dojmu, že se znovu rozproudí debata o příčině spirální struktury Galaxie. Někteří autoři se nechtějí smířit s teorií hustotních vln a vracejí se opět k magnetickému poli Galaxie."

Prof. Vladimír Vanýsek, CSc., vedoucí katedry astronomie UK v Praze, odstupující předseda 15. komise IAU:

"Většinu času v Sydney mi zabraly povinnosti, jež vyplývaly z mé funkce v IAU. Na zasedáních naší komise bylo zřetelné vidět, že o kometární problémy se zajímají stále více stelární astronomové, studující otázky mezihvězdné hmoty. Jde zejména o souvislosti mezi kometární látkou a "komplikovanou" složkou mezihvězdné hmoty (víceatomové molekuly, mezihvězdný prach). Navíc jsou dnes už zřetelné vztahy mezi prapůvodní sluneční mlhovou a mezihvězdnou hmotou.

Méně příznivý stav je v oboru studia pevné (prachové) složky mezihvězdné hmoty. Charakter prachových částic není dořešen. Vychází se z interpretace závislosti absorpce na vlnové délce a tento vztah není bohužel nikterak jednoznačný. Naopak však se v Sydney zdálo, že celková problematika mezihvězdné hmoty získává na významu, třeba i na úkor dosud tak populárních témat jako jsou například pulsary. Jiným takovým problematickým úsekem je kosmologie, jak ukázala Sciamova přednáška. Po nedávném rychlém vzestupu kosmologie nastává - jak se mi zdá - nyní zřetelné odpočinkové období.

Chtěl bych se však ještě vrátit ke kometám. Společně s dr. Rahem jsme připravili podklady pro koordinovaná pozorování Kohoutkovy komety. O pozorování je velký zájem - naše schůzky například pravidelně navštěvoval i prof. H.C.Urey, nositel Nobelovy ceny. Je to poprvé, kdy se koná v tomto oboru tak koordinovaná světová akce. Půjde o komplexní výzkum, od prostého fotografování přes ultrafialová a infračervená pozorování až k pokusům o detekci radiového záření. V budoucnu se patrně dočkáme ještě významnější události: vyslání sondy k Enckeově kometě r. 1980. Kromě fyzikální struktury nás zajímají problémy, vedoucí k objasnění počátečních fází vývoje sluneční soustavy a k otázkám vzniku složitých organických sloučenin. Tyto sloučeniny však v kometách nejspíš nevznikají, i když v jádrech komet můžeme očekávat



poměrně komplikované molekuly.

Pokud jde o teoretické záležitosti, zdá se, že posice Oortovy hypotézy o původu komet není nijak ohrožena; ba právě naopak - v Sydney byly předneseny referáty, jež podporují Oortův model."

Člen-koresp. ČSAV dr. Václav Bumba, vědecký náměstek ředitele Astronomického ústavu ČSAV, Ondřejov, člen předsednictva 10. komise IAU:

"Oproti předešlým kongresům bylo více společných zasedání komisí IAU. Zúčastnil jsem se takové společné schůze komisí č. 10, 12, 40 a 44, na níž se hovořilo o sluneční činnosti pozorované ze Země opticky a radiové jakož i z kosmického prostoru. Byly zde též diskutovány další perspektivy výzkumu. Podobně zajímavá byla i společná zasedání komisí č. 10, 12, 29 a 36 o cílech studia hvězd a Slunce v příštím desetiletí. Byly zde probírány pozorovací i teoretické aspekty problému. I toto zasedání demonstrovalo, jak zesílily interdisciplinární vazby v soudobé astronomii. Pomocí nové techniky jsou zjišťovány stále překvapivější skutečnosti. Dalekohled na observatoři Sacramento Peak má úhlové rozlišení 0,72 a dovoluje nyní rozlišit subgranulární strukturu v křídle čáry H-alfa.

Pozoruhodné výsledky studia Slunce ze Skylabu předložil prof. L. Goldberg. Pro monochromatické obrazy korony v čarách vysocí ionizovaných kovů (měkké X-zářění) bylo docíleno rozlišení 5". V koruně se neustále vyskytují tzv. zářící body, jež zjevně souvisejí s malými bipolárními oblastmi v chromosféře a fotosféře. Vyskytují se po celém slunečním povrchu, a to i v polárních oblastech. Jejich průměrný počet v kterémkoliv okamžiku se pohybuje od 50 do 100. Newkirk hovořil o výsledcích z koronografu na Skylabu. Poukázal na rychlé změny v koruně. Proslulá "bublina" byla vlastně rázovou vlnou v koruně, vyvolanou poměrně nevelkou eruptivní protuberancí. Uvnitř bubliny byla pozorována silná turbulence. Čelo vlny postupovalo rychlostí 450 km/s a na posledních snímcích byla bublina větší než průměr Slunce. Celý kongres byl vůbec poznamenán přítomností velkého množství odborníků kosmické astronomie. To má vedle nesporných kladů i své stinné stránky. Příliš často se dává přednost extrémním a zvláštním případům před pozorováním a interpretací standardních a typických jevů. Někteří lidé jsou přímo opejneni novou technikou a zapominají na základy i na systematický výzkum. A tak jsme v situaci, kdy je nedostatek spekter erupcí, málo se studují protuberance i samotné sluneční skvrny. Stejně tak je po mém soudu kladen příliš velký důraz na tvorbu elegantních teorií na úkor pozorovacích prací.

Není divu, že se vynořují opět požadavky na zlepšení pozorovací techniky, zejména pokud jde o zvýšení časového a prostorového rozlišení. K tomu je potřebí jednak zvýšit počet pozorování a jednak přejít na optické systémy pracující ve vakuu. V tom též vidím hlavní příležitost naší sluneční astronomie."

Sydejský kongres je už historií, ale poučení z něj přetrvává. Astronomická technika jde stále rychle kupředu, vzrůstá potřeba interdisciplinární a internacionální spolupráce a přibývá i astronomů. Pouhé udržení posice čs. astronomie v této rostoucí konkurenci bude vyžadovat trvalé a soustředěné úsilí všech našich pracovních kolektivů.

J. Grygar



## Colloquia Copernicana

Colloquia Copernicana (5. až 12. září 1973) byla proponována a také očekávána jako vyvrcholení vědeckých setkání, organizovaných v rámci Koperníkova roku. Význam této akce, která se uskutečnila přímo v Koperníkově rodišti - v Toruni - byl zdůrazněn tím, že k její přípravě se sjednotily přední vědecké organizace: Polská akademie věd, Mezinárodní astronomická unie, Mezinárodní unie pro dějiny a filosofii věd a organizace UNESCO. Stanovení termínu tohoto vědeckého setkání současně s mimořádným kongresem Mezinárodní astronomické unie v Polsku bylo zřejmě velmi vhodné, neboť umožnilo volně přelévání zájemů na obě strany přes dělicí čáru obou akcí, i tak jen krajně neurčitě definovanou, i když na druhou stranu vedlo i k některým organizačním komplikacím.

Vlastní zasedání 4 symposií, jež dohromady vytvářela Colloquia Copernicana, v podstatě splnila očekávání. Platí to především o třech symposiích, která se věnovala Koperníkovu dílu, historickým předpokladům jeho vzniku a postupnému rozvoji heliocentrismu a boji za jeho prosazení (Symposium I - The Astronomy of Copernicus and its Background, III - The Reception of the Heliocentric Theory, IV - Copernicus and the Development of Exact and Social Sciences). Zúčastnili se vesměs badatelé, kteří na dané problematice pracují dlouhý čas a jejichž výchozí stanoviska jsou většinou známa. Po četných "generálkách", tj. koperníkovských setkáních s mezinárodní účastí v posledních měsících ve Washingtonu, Norimberku, Paříži a Římě, jichž se porůznu zúčastnili mnozí referenti z Colloquia Copernicana, nebyla polská "premiéra" prosta nervozity a očekávání. Přesto nedošlo k zásadním překvapením, spíše je možno výsledné znění hlavních referátů označit jako precisaci a fixaci daného stavu výzkumů. Bohužel - či přesněji "jako obvykle" - ani k tomu v plné míře nedošlo. Zasedání těchto tří symposií Colloquia Copernicana jako většina podobných akcí trpěla značným nedostatkem času. Dvacet až pětadvacet minut času, na něž se zpravidla předepsaný patnáctiminutový referát protáhne, je i tak příliš málo pro dokumentovaný historický výklad, čas na diskusi byl většinou krajně vzácný i někdy nezbyl vůbec. V tomto ohledu byl mnohem šťastnější torunský profesor Marian Biskup, dnes asi nejlepší znalec Koperníkova životopisu a autor některých významných doplnujících objevů, jemuž torunská Učená společnost dala příležitost celovečerní přednášky, pořádané formálně mimo rámec Kolokvií.

Vlastním výsledkem akce Colloquia Copernicana tedy bude až publikace referátů in extenso a s úplnou dokumentací, již zahrne publikační řada "Studia copernicana", vydávaná Polskou akademií věd. To ovšem ještě určitou dobu potrvá.

Jediné skutečné překvapení přinesl na Colloquia Copernicana prof. Owen Gingerich: Ohlásil objev exempláře 1. vydání Koperníkova spisu De revolutionibus, který je rozsáhle komentován Tychonem Brahe. Exemplář je ve Vatikánské knihovně a prof. Gingerich jej mohl identifikovat na základě srovnání s faksimile pražského Tychonova exempláře De revolutionibus, které publikoval autor zprávy. Jak se zatím předběžně ukazuje, tento nález podstatně pomůže vysvětlit genesi Tychonova kompromisního planetárního systému.

Zasedání těchto tří symposií se vyznačovalo prostředím s otevřenou výměnou názorů a s upřímnou snahou po spolupráci. V tomto smyslu mezi historiky astronomie nebylo naprosto žádných



přehrad od nestora zasedání neúnavného akademika A.A.Michajlova až po nejmladší dorost. K dorostu např. patří i R.King, syn známého autora dějin teleskopu a snad nejmladší referující vůbec.

Poněkud mimo tento celek zůstalo čtvrté symposium Kolokvií - Symposium II - Man and Cosmos. Jeho organizátorem bylo UNESCO, symposium bylo přístupno na zvláštní pozvánky a bylo zřejmě velmi bohatě dotováno. Všechny referáty byly simultánně překládány do čtyř jazyků, přenos překladů byl bezdrátový. Přesto však zřejmě právě toto symposium nejméně uspokojilo; již volba referátů nebyla prostá námitek a přitom někteří referenti (Thosima Araki, Japonsko; Eli de Gortari, Mexico) zřejmě podcenili úroveň publika, tvořeného z drtivé většiny specialisty v dějinách vědy, především astronomie, a astronomy - specialisty.

Vhodný rámec pro Colloquia Copernicana vytvořily četné přidružené akce. Pořadatelé využili dvou volných dnů po zahájení mimořádného kongresu Mezinárodní astronomické unie a zorganizovali cestu účastníků z Varšavy do Toruně přes koperníkovská města Olsztyn, Lidzbark a Frombork. Oficiální zahájení Kolokvií bylo dne 5. září v nově otevřeném planetáriu v Olsztyně. Poláci skutečně dokázali mnoho vytěžit z Koperníkova jubilea nejen pro obnovu památkových objektů - jedinečně je upraven zámek v Lidzbarku a celý Frombork s novým pozoruhodným Koperníkovým pomníkem - ale i pro astronomii a její popularisaci. Nové planetárium je nejen v Olsztyně, ale i ve Fromborku přímo v areálu kapituly. Celý prostor nad tímto malým fromborským planetárium, prakticky celý objem nejvyšší věže v jihozápadním rohu hradeb fromborské kapituly, je využit pro monumentální Foucaultovo kyvadlo o stejné délce jako bylo kyvadlo v pařížském Pantheonu.

Velkou chloubou Toruně jsou i nové ústavy a zařízení Koperníkovy university, v jejímž areálu Colloquia Copernicana zasedala, i nová budova městské knihovny. Z akcí pořádaných k zasedání Kolokvií a mimořádného astronomického kongresu v Toruni jistě na prvním místě stála výstava evropského výtvarného umění Koperníkovy doby v torunské radnici. Jen zasvěcený ocení, jak nesmírná organizační práce musela předcházet, aby se v torunské radnici sešla nejpřednější díla z evropských uměleckých sbírek. (K tomu poznámka na okraj: pro Československa bylo milým překvapením, když na zámku v Olsztyně našel v době Koperníkových oslav výstavu astronomických přístrojů a literatury, vytvořenou z fondů Památníku národního písemnictví v Praze - Štrahovské a Národního technického muzea v Praze.) Zcela odborného charakteru byla jiná malá výstava v univerzitní knihovně v Toruni v těsném sousedství zasedacího sálu Kolokvií. Byla věnována pramenům ke studiu koperníkanismu a obsahovala nejen originální rukopisy a tisky, ale zhusta i faksimile a xeroxové kopie. Tak mezi exponáty bylo i nedávno vydané pražské faksimile Tychonova exempláře De revolutionibus. Xeroxové kopie reprodukovaly především předlohy z uppsalské knihovny. (Jakým odborným překvapením by asi mohla být výstava xeroxových kopií týkajících se české předbělohorské vědy, kdyby ji bylo možno v uppsalských sbírkách připravit). Škoda, že k této podnětné torunské výstavě nebyl publikován katalog (či jestliže existoval, autoru zprávy se nepodařilo jej ukoristit).

Nemalý podíl na doprovodných akcích Kolokvií měla hudba. Zejména koncert krakovské filharmonie v Toruni vynikal vysokou uměleckou úrovní. Zvláštní pozorností vůči účastníkům Kolokvií bylo provedení technicky velmi náročné "Kosmogonie" soudobého



polského skladatele Pendereckého. Kosmogonie patří k typickým a zřejmě i vrcholným dílům polské hudební moderny vedené skladatelem Lutoslawskim. Publikem nebyla Kosmogonie zdaleka přijata spontánně. Vedle nadšení byly i nepříznivé hlasy, "das die Geräusche doch keine Musik sind". Pro astronomy i pro neastronomy spřízněné s tímto způsobem hudebního vyjadřování však toto provedení Kosmogonie bylo velkým zážitkem.

Z.Horský

### O švýcarském sýru, big-bangu a deseti hezkých dnech v Polsku

Koperníkovské výročí oslavuje letos celý kulturní svět a do Polska byl při této příležitosti svolán mimořádný sjezd Mezinárodní astronomické unie spojený se šesti symposii, která se konala ve Varšavě, Krakově a Koperníkově rodišti Toruni. Kromě toho se konaly společné podniky jako slavnostní přednášky, kulturní akce apod. Na všechno jsme měli vymezeno 10 dní (3.-12.zář-ří). Nebeskými hodinami pro nás byl Měsíc a Jupiter na večerní obloze. Když jsme 3.zář-ří přijeli do Varšavy, byl Měsíc den před prvou čtvrtí a Jupiter byl dosti daleko vlevo od něj. Účastníci se sjížděli a v Paláci vědy a kultury se konala neformální "seznamovací" schůzka. Druhý den začal mimořádný kongres. Zahájení se zúčastnily významné státní i astronomické osobnosti, počínaje předsedou vlády Jaroszewiczem přes nového prezidenta IAU L.Goldberga a generálního tajemníka Contopoulou až po téměř tisíc astronomů a fyziků z celého světa. Po slavnostním zahájení následoval klavírní koncert a přednáška o Koperníkovi, kterou přednesl prof. Gingerich. Odpoledne jsme navštívili představení baletu Pan Twardowski, z něhož jsme jeli na recepci, kterou pořádal předseda polské vlády.

Třetí den (ve středu) začala symposia. Současně probíhala symposia No 62 (Stabilita sluneční soustavy a malých hvězdných soustav) a No 64 (Gravitační záření a gravitační kolaps). Příležitostí slyšet nebo vidět zajímavé věci bylo víc než dost a člověk často litoval, že není alespon dvojčet jako někteří bohové.

Referáty z každého symposia zaplní knihu o několika stech stranách. Nelze proto o symposiu podrobně referovat na několika stranách. Zmíním se pouze o referátech, které mne zvlášt zaujaly: Dr. Moser měl referát o otázkách stability v nebeské mechanice. Že jde o složitou otázku, není třeba zdůrazňovat. Dr. Moser uvedl vtipně přirovnání. Řekl, že kdybychom chtěli oblasti stability a nestability v nebeské mechanice zmapovat, bude naše mapa (nebo spíš prostorový model) připomínat švýcarský sýr s dírkami nepravidelných tvarů. Mimoděk jsem si vzpomněl na Koperníka a jeho neměnné kruhové dráhy. Myslím si, že takováto srovnání lépe než slavnostní proslovy charakterizuje význam impulsu správným směrem, který dal astronomii Koperník a že navíc dává konkrétní představu, co znamená necelé půltisíciletí vědecké práce. Přednáška Dr. Mosera patřila do části symposia věnované problematice více těles. Do "této příhrádky" bychom mohli zařadit i referát Dr. Matase o převedení rovník ve variacích pro eliptický omezený problém tří těles na tři Hillovy rovnice (řečeno srozumitelněji: o převedení rovník, jež zatím řešit neumíme, na rovnice, které jsme už poněkud schopni zvládnout). Dal-

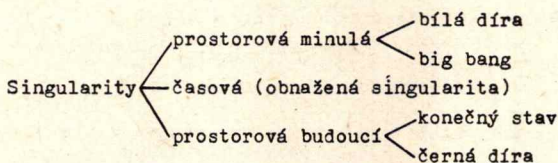


ší oddíly bychom mohli nadepsat: Pohyby planet a komet, Pohyby satelitů a asteroidů, Hvězdné soustavy. Z nich uvedeme jenom několik závěrů: Gaska se domnívá (na základě analýzy drah), že mateřskou planetou asteroidů je Mars. Barnothy vyslovil hypotézu, že i ve sluneční soustavě lze kvantovat. Jde o určitou syntézu kvantové a nebeské mechaniky a lze jen litovat, že se autor do Varšavy nedostavil, takže jsme dostali pouze jednostránkový abstrakt. O druhém varšavském symposiu (No 64) se bude psát jinde, i když ani "nebeští mechanikové" neodolali někdy pokušení a šli si poslechnout, řekněme, prof. Chandrasekhara (který mluvil o otázce stability v obecné teorii relativity), jehož účast na kongresech byla až doposud spíš výjimkou než pravidlem.

Symposia a společné přednášky však nebyla jediná příležitost, jak "organizované strávit čas". Už jsme se zmínili o velkých kulturních a společenských akcích. Pořádaly se však také malé výlety (které bohužel časově kolidovaly se symposii a např. koncerty pro omezený počet posluchačů. Jednou z možností byla okružní cesta po polském hlavním městě spojená s promítáním otřesného filmu o válkou zničené Varšavě nebo návštěva pozoruhodně restaurovaného zámku Wilanów. Možností tedy bylo víc než dost. Jenom čas ubíhal, a tak, když jsme se v pátek 7. září vraceli z koncertu staré polské hudby, byl Měsíc mnohem blíže Jupiteru. Tento letní večer byl pro nás předposlední v polském hlavním městě, neboť v sobotu 8. září první dvě varšavská symposia skončila a v neděli po setmění, kdy už byl Měsíc nalevo od Jupitera, jsme přijížděli do Krakova, kde 10.9. začínalo symposium No 63 "Konfrontace kosmologických teorií s pozorováními" (ve Varšavě začínalo ve stejné době symposium o pozdních stádiích hvězdného vývoje; o něm, stejně jako o torunských symposiích, bude víc řečeno jinde). Krakovské kosmologické symposium se zabývalo celou řadou otázek, které můžeme zhruba rozdělit do čtyř skupin:

a) struktura a dynamika vesmíru, b) reliktové záření, c) problém singularit, d) hmota a antihmota ve vesmíru. Symposium zahájil prof. Zel'dovič. Po něm následoval referát krakovských astronomů o zdůvodňování kosmologických předpokladů pomocí pozorování. Jejich první věta: "Kosmologické modely jsou cenné potud, pokud jsou pravdivé předpoklady, ze kterých se vychází" byla jakýmsi "refrénem" celého symposia, k němuž se nepřímo vrátil i prof. Rees v závěrečném proslovu, kde mj. odhadoval, jak daleko do minulosti můžeme extrapolovat ze současného stavu. I když, podobně jako ve Varšavě, někteří přihlášení astronomové nepřijeli (Burbidgeovi, Dicke, Zwicky aj.), přece bylo času stále málo a velmi zajímavé diskuse a referáty musely být často zkracovány nebo často v nejlépeším ukončovány. Vzpomínám si na jednu humornou epizodu, která tento fakt dobře ilustruje: Prof. Lifšic (spoluautor světoznámé osmidílné monografie Teoretická fyzika) mluvil o obecných řešeních relativistických rovnic v blízkosti singularit. Měl vyhrazený čas 20 min. Po půlhodině ho předsedající upozornil, že má skončit. Prof. Lifšic žádal o dalších 5 minut. Předsedající nechal hlasovat o této mimořádné kvotě a když většina byla pro, řekl prof. Lifšic: "To tedy mám ještě 10 minut" a přednáška pokračovala. Zajímavá byla diskuse Zel'dovičovy skupiny a Dr. Ozerného o původu galaxií. Dr. Penrose mluvil o singularitách v kosmologii. Mnohé z těchto singularit už čtenáři z různých článků znají:





Význam většiny singularit je dosti názorný: Bílá díra je jakési zřídlo hmoty (opak černé díry, kde hmota "mizí"). Big-bang a konečný stav jsou (ve velkém) v podobném vztahu jako bílá a černá díra. Názorný význam prostřední singularity není ani pisateli tohoto příspěvku zcela jasný.

I když se nábojově symetrickým vesmírem zabývalo několik referátů, přece odhady skutečného zastoupení antihmoty byly dosti pesimistické. Poměr mezi antihmotou a hmotou se odhadoval dokonce na  $10^{-10}$  až  $10^{-25}$ .

Několik zmínek o krakovském symposiu bych zakončil parafází výroku paní Müllerové: "Tak se nám zase vesmír o trochu zvětšil". Pro Hubbleovu konstantu bylo uváděno jako nejpravděpodobnější hodnota méně než 50 km/s/Mpc - tedy více než desetkrát menší hodnota než v době objevu rozpinání vesmíru (vesmírné vzdálenosti jsou tedy zhruba desetkrát větší než se tehdy myslelo).

Stejně jako ve Varšavě nebyla jenom nebeská mechanika a gravitační kolaps, nebyla ani v Krakově jenom kosmologie. Byl tu Wawel s krásnou sbírkou koberců, Mariácký chrám s jedním z nejkrásnějších oltářů jaké jsem kdy viděl (restaurátorské práce na tomto skvostu prý stály tolik jako dva paneláky), a to už jsem úplně nechal stranou slavnostní přednášky, z nichž každá by stála za samostatný článek: Ve Varšavě hovořil prof. Field o fyzice mezihvězdné hmoty (zejména o molekulách v mezihvězdném prostoru), v Krakově prof. Ambarcumjan o galaxiích. Přitom čtenáři jistě poznali, že jsem se zmínoval pouze o tom, čeho jsem se zúčastnil, což je, řekneme, slabých 40% mimořádného kongresu IAU na oslavu M.Koperníka.

P.Andrle

#### Symposium IAU č. 65: Výzkum planetární soustavy

Symposium IAU č. 65 o výzkumu planetární soustavy, pořádané ve spolupráci s COSPARem, se konalo v Toruni ve dnech 5.-8.září 1973. Do nově dobudovaného univerzitního městečka se sjelo na 130 účastníků. Přednášky se konaly ve velké moderní aule rektorátu. Celkem bylo předneseno více než 50 sdělení, která obsáhla širokou škálu problémů od obecných otázek vzniku sluneční soustavy až po výsledky výzkumů nejvzdálenějších planet. Nicméně i přes řadu zajímavých referátů se na tomto symposiu neobjevilo nic převratného. Současná planetární astronomie může být charakterisována pečlivým zpracováním a tříděním údajů, které získaly kosmické sondy na Venuši a Marsu. V případě planety Jupitera je pak patrná jakási "vyčkávací taktika" - astronomové zřejmě čekají na překvapivá zjištění sond Pioneer a neod-



važují se publikovat nové teorie o procesech na Jupiteru.

Je prakticky nemožné podat ucelenější přehled o všech referátech, či snad o "zajímavých" výsledcích, které zde byly uvedeny. Tento článek je spíše mozaikou ukazující mnohotvárnost studovaných problémů.

Začneme planetami, které jsou intenzivně zkoumány pomocí kosmických sond. E.M.Fejgelson, N.L.Lukaševič a M.J.Marov referovali o výsledcích měření stanice Veněry 8. Poprvé bylo zjištěváno množství slunečního záření, které proniká oblačným příkrovem planety. Bylo zjištěno, že atmosféra při nízké poloze Slunce (zenitová vzdálenost Slunce v průběhu měření činila asi 85°) ve vizuálním oboru spektra ( $\lambda_{\text{pr}} = 6300 \text{ \AA}$ ) propouští jen asi 1% slunečního světla, což je 16 krát méně než v zemské atmosféře.

Atmosféru Venuše je možné si představit jako heterogenní dvousložkový systém: molekulární atmosféru a v ní se vznášející částice - aerosoly. Existují zde dvě vrstvy s různou optickou hustotou: spodní (0 - 35 km) a horní (35 - 50 km). Ve spodní vrstvě, která je poměrně málo zaprášená, dochází k čistě molekulárnímu rozptylu (u povrchu planety je rychlost větru takřka nulová, takže prашné částice se nemohou dostat z povrchu do atmosféry). Ve vrstvě od 70 do 50 km nad povrchem se světlo zeslabuje přibližně 7 krát, v oblasti od 50 do 35 km 3 krát a ve vrstvě mezi 35 km a povrchem 5,5 krát. Tedy optická tloušťka ve Venušině atmosféře se vzrůstající molekulární hustotou.

M.A.Janssen uvedl výsledky interferometrických měření Venuše v centimetrovém oboru vlnových délek. Ukazuje se, že pozorovanou opacitu atmosféry Venuše v tomto spektrálním oboru nezpůsobuje jen absorpce  $\text{CO}_2$ , ale pravděpodobně i jiné dosud neznámé příměsi v ovzduší. Z pozorování u  $\lambda = 1,35 \text{ cm}$  vyplývá, že ani dodatečná absorpce molekul  $\text{H}_2\text{O}$  nevysvětlí vysokou hodnotu zjištěné opacity.

Hledáním malých příměsí v atmosférách planet se zabývali W.A.Traub a N.P.Carleton. Na symposiu uvedli, že po úspěšné detekci čáry  $\text{O}_2$  7635  $\text{\AA}$  v atmosféře Marsu, kde zjistili poměr  $\text{O}_2/\text{CO}_2 = 1,3 \cdot 10^{-3}$ , se pokoušeli nalézt tutéž čáru i ve spektru Venuše. Pokus byl neúspěšný, molekulární kyslíku je ve srovnání s molekulami  $\text{CO}_2$  méně než jedna miliontina. Pozorovali též okolí čáry  $\text{H}_2\text{O}$  8197  $\text{\AA}$ ; také zde byl výsledek negativní a poměr opět  $\text{H}_2\text{O}/\text{CO}_2 < 10^{-6}$ . Skutečnost, že někteří autoři již dříve tuto čáru registrovali, lze snadno vysvětlit proměnným množstvím  $\text{H}_2\text{O}$  v horních vrstvách atmosféry Venuše. Problém existence vody na planetách a ve sluneční soustavě vůbec je živý. Poté, co první spektroskopické "důkazy" z přelomu století se ukázaly jako chybné, zdálo se, že množství vody na planetách je mizivě malé, a že tedy Země je v tomto směru velkou výjimkou. Nyní byla voda detekována v mezihvězdném prostředí ve hvězdných atmosférách i na tělesech ve sluneční soustavě. Lze mít zato, že je zcela běžnou, i když nestálou součástí vesmíru.

Traub a Carleton zjišťovali přítomnost molekul  $\text{H}_2\text{O}$  též v atmosféře Jupitera. Měření ještě nebyla zpracována. Nalezli však čáru HD 7467  $\text{\AA}$ , z níž odvodili poměr  $D/H = 5,1 \cdot 10^{-5}$ . U Jupitera měřili ještě ekvivalentní šířky kvadrupolových čar  $\text{H}_2$  (6368 až 8151  $\text{\AA}$ ). Zaznamenali jejich náhlé změny (okolo 40% v průběhu asi týdne), pro které zatím chybí teoretické vysvětlení.

Řada referátů byla věnována analýze údajů ze sondy Mari-



ner 9. J. Pearl et al. uvedli výsledky měření tepelné emise Marsu v IR oblasti spektra (5 - 50  $\mu\text{m}$ ). Pomocí Michelsonova interferometru instalovaného na palubě sondy bylo získáno přes 20 000 spekter Marsu. Potvrdilo se, že prachový materiál zviřený během bouře na planetě obsahuje především  $\text{SiO}_2$  ( $60 \pm 10\%$ ), přičemž jednotlivé částičky mají poloměr několik mikrometrů. V době dozívání prachové bouře, když už se neuplatňoval "skleníkový efekt" způsobený prachovými částicemi v atmosféře, zvýšil se teplotní spád s výškou na hodnotu 3 K/km oproti 1,5 K/km v době bouře.

Relativně velké byly variace tlaku na různých místech povrchu planety. Při rádiových zákrytech Marineru 9 planetou byly zaznamenány nejvyšší hodnoty tlaku - okolo 9 mb - uvnitř pánve Hellas, zatímco nejmenší - asi 1 mb - byly zjištěny na vrcholu sopky v oblasti Pavonis Lacus, ve výšce asi 10 km v severní circumpolární oblasti. Ze zákrytů sondy Marsem lze též přesně stanovit tvar planety. Ukazuje se nápadná severo-jihní asymetrie: celá jižní polokoule je vyšší než severní průměrně o 3-4 km.

Na symposiu se objevily též referáty s výsledky pozemských pozorování Marsu v rámci mezinárodního programu pro sledování planet. Tak např. A. Young na základě nového zpracování přesných fotoelektrických měření magnitudy Marsu zjistil, že tzv. "efekt opozice" neexistuje. Efekt opozice má být zvýšení jasnosti planety řádově o desetiny magnitudy v době kolem opozice, vysvětlované specifickými optickými vlastnostmi atmosféry.

Planetám typu Jupitera byla věnována zhruba polovina referátů. I to samo o sobě odráží stále vzrůstající zájem o tato tělesa, i když, jak už bylo v úvodu konstatováno, převratné myšlenky zde chyběly.

Přímá měření struktury atmosféry Jupitera jsou možná jen při zákrytech hvězd planetou. Bohužel v době přesných fotoelektrických měření nastaly jen dva takové zákryty: v roce 1952 se zakryla hvězda  $\alpha$  Ari a 13.5.1971 hvězda  $\beta$  Sco. L. Vapillon uvedl výsledky teplotních a hustotních měření atmosféry Jupitera provedených během zákrytu  $\beta$  Sco. Za základní hladinu v atmosféře vzal vrstvu, kde došlo k zeslabení toku světla hvězdy na polovinu. Teplotní struktura hvězdy vychází pak následovně: u hladiny  $h = -100$  km činí  $T = 220 \pm 30$  K a teplotní gradient je roven 1,5 K/km. Nad  $h = -50$  km existuje izotermická vrstva s teplotou  $150 \pm 50$  K. Maximální teploty (300-400 K) je dosaženo při tlaku blízkém 1 mb; termosféra však zjištěna nebyla.

R. S. Hawke et al. diskutovali otázku stavby nitra velkých planet. Klíčovým problémem je znalost stavových rovnic pro vodík a helium za tlaků a teplot, které panují uvnitř velkých planet. Vlastnosti vodíku v molekulární fázi známe experimentálně do tlaků jen asi 20 kbar. Teprve za tlaku  $\sim 1,5$  Mbar nastává přechod od molekulové k metalické fázi vodíku; v nitru Jupitera lze očekávat tlak  $\sim 37$  Mbar, u Saturna  $\sim 10$  Mbar (Hubbard, Smoluchowski). Ukazuje se, že naše znalosti o chování vodíku, hélia a směsi těchto plynů jsou zcela nedostatečné.

C. H. Barrow upozornil na nápadnou shodu tvarů a počtu milisekundových rádiových pulsů Jupitera a Slunce na frekvencích 18 - 26 MHz. Je pravděpodobné, že tato shoda svědčí i o stejném mechanismu vzniku rádiové emise u obou těles, což by pak umožnilo přesněji určit podmínky, za kterých vzniká dekametrová emise Jupitera.

Zajímavý byl příspěvek, který přednesli T. R. McDonough a N. M. Brice. Uvádějí, že molekuly plynu uvolněné z atmosféry Saturnovy družice Titan vytvářejí rozsáhlý toroidální prstenec kolem



planety, který má průměr přibližně 10 krát větší než viditelné prstečky. Koncentraci částic v prstenci odhadují na  $10$  až  $10^7$  atomů/cm<sup>3</sup>. Takový útvar by mohl být podle autorů zaregistrován i z paluby umělé družice Země při ultrafialové fotometrii v čáře Lyman- $\alpha$ .

Na sympoziu byla věnována pozornost také největším satelitům Jupitera a Saturna. Studium struktury a fyzikálních podmínek na těchto družicích je jistě vítaným doplněním našich znalostí o planetách typu Země, nehledě na to, že v případě Jupiterovy družice Io je třeba vysvětlit její úlohu při modulaci dekametrové emise Jupitera.

Družice Io nepatřila mezi spektroskopicky zajímavé objekty. Teprve v létě 1972 objevil R.A. Brown anomální emisi ve spektru Io u sodíkového dubletu D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, o které podal zprávu na tomto sympoziu. Efekt je, jak se zdá, časově značně proměnný (celkem je k dispozici 17 nezávislých měření). Může být interpretován jako emise volných sodíkových atomů z Io. Ostatní galileovské družice anomální emisi u sodíkových čar nevykazují.

C. Blanco zjistil závislost mezi polohou družic Jupitera a Saturna na dráze kolem planety a jejich magnitudou. Změny odrazivé schopnosti v závislosti na orbitálním pohybu družic pak vysvětluje nestejným bombardováním povrchu meteorickými tělesy. Impakty těles naruší původní povrch, případně vrstvu ledu, a snižují albedo satelitu. Příčinu těchto směřovaných zásahů povrchu vidí Blanco v samotné planetě: ta totiž může ovlivnit pohyb meteorického materiálu ve své gravitační sféře aktivity.

Z. Pokorný

### O hvězdách před penzí

66. symposium IAU bylo součástí mimořádného kongresu astronomické unie ve Varšavě. Konalo se ve dnech 10. až 12. září 1973 pod názvem "Pozdní fáze hvězdného vývoje" a za předsednictví prof. A. G. Masevičové z Moskvy. Symposia se zúčastnilo na sto odborníků, pracujících v tomto oboru teoreticky, i těch, kteří dávají přednost pozorovacímu materiálu a jeho bezprostřední interpretaci.

V úvodní přednášce podal W. D. Arnett přehled o nukleárních reakcích a o úloze neutrin během hvězdného vývoje. Poté následoval Kippenhahnův referát o cirkulaci a mísení hvězdného materiálu a Woolfův příspěvek o nevyčíslené ztrátě hmoty z jednotlivých hvězd. B. Paczynski z Varšavy přednesl obsažný referát o současném stavu studia vývoje hvězd lehčích než 8 slunečních hmot, zatímco analogický referát Masevičové byl věnován vývoji hvězd s vyššími hmotami. Poněkud nešťastným organizačním počinem bylo shrnutí rozboru experimentálních údajů o nových a supernových do jediného tematického celku, který byl uveden jinak výborným referátem prof. Mustěla. Současná diskuse obou těchto spolu nesouvisejících typů objektů byla pak značně roztráštěná.

V dalším průběhu jednání se pak O'Dell zabýval jádrem planetárních mlhovin a S. C. Vila bílými trpaslíky. Kromě těchto hlavních referátů bylo proslaveno velké množství menších příspěvků; z Československa hovořili J. Tremko o experimentálních problémech fotoelektrického pozorování nov a P. Harmanec o možné vývojové souvislosti shell hvězdy AX Mon s rekurentní novou T CrB.



V průběhu symposia byly též shrnuty poznatky z jiných symposií, jež s projednávaným tématem souvisely. Prof. I. Iben hovořil o symposiu 59 (Hvězdná nestabilita a vývoj), jež se konalo v Cambridge a prof. W.A. Fowler o symposiu 64 (Gravitační záření a gravitační kolaps.) Fowler navíc ve zvláštním příspěvku zhodnotil situaci kolem chybějících slunečních neutrin. Symposium uzavřel závěrečnými poznámkami prof. M. Schwarzschild. Za nejzávažnější označil tři problémy. Především je tu otázka chybějících slunečních neutrin, která je neobyčejně závažná - at už pro teorii hvězdného vývoje nebo i pro celou teoretickou fyziku elementárních částic. Za druhé jsou to problémy týkající se možných závěrečných stavů hvězdného vývoje. Prof. Schwarzschild uvedl celkem čtyři možnosti: 1) Hvězdy o velmi nízké hmotě se prostě vytráčí. 2) Hvězdy o malé hmotě spálí vodík, vyvrhují hmotu, projdou stadiem planetární mlhoviny a stanou se nakonec bílým trpaslíkem. 3) Hvězdy středních hmot projdou ještě stadiem hoření uhlíku a skončí patrně jako neutronové hvězdy. 4) Velmi hmotné hvězdy mohou skončit jako černé díry.

Třetím problémem je obnova mezihvězdné hmoty ztrátou hmoty z hvězd - nevíme, jaká část hmoty hvězdy a v jaké chemické a fyzikální podobě se vrací do koloběhu hmoty v Galaxii.

Jak je patrné již jen z uvedeného výčtu témat, byl jednací program symposia velmi různorodý a rozsáhlý. Méně příjemným důsledkem tohoto faktu bylo, že jen velmi málo času mohlo být ponecháno na volnou diskusi k předneseným referátům. I tak se však vyskytly velmi zajímavé připomínky z pléna. Zejména je třeba znovu ocenit zkušenost a pohotovost prof. Schwarzschilda, který dokázal v diskusi mnohokrát konfrontovat dva zdánlivě nesouvisející příspěvky a uvést je do širších souvislostí.

Všechny oficiální referáty přednesené na symposiu budou pod patronátem anglické university v Sussexu shromážděny a v dohledné době publikovány.

J. Grygar & P. Harmanec

#### Proslechlo se ve Varšavě

"Hledání zdrojů gravitačních vln mi připomíná anekdotu o muži, jenž hledá pod lucernou ztracený klíč: hledá ho tam, nikoliv proto, že ho ztratil pod světlem, ale proto, že je tam světlo. Podobně i my se pouštíme do ultrarelativistických výpočtů gravitačního záření proto, že je to zajímavé; ne proto, že by tam gravitační záření bylo. Proto soudím, že bychom se měli vrátit k nerelativistickým procesům, i když zdánlivě méně efektním, neboť tam se dá gravitační záření spíše očekávat."

J. B. Zeldovič

"Vláda přidělí peníze (na zkoumání a detekci gravitačních vln) tomu experimentátorovi, jenž slíbí, že zpozoruje aspoň jeden gravitační puls měsíčně. Uvažujeme-li pak jednak průměrnou hustotu galaxií v prostoru a jednak omezující podmínku vládní subvence, vychází odtud, že úspěšná aparatura musí být schopna zaznamenat energii gravitačních vln řádu  $10 \text{ erg/cm}^2/\text{puls/kHz}$ ."

V. B. Braginskij

"Promiňte, opomněl jsem nakonec zdůraznit, že stejně jako všichni řečníci přede mnou mohu i já prohlásit, že moje aparatura



(pro detekci gravitačních vln) je daleko citlivější než všechny ostatní."

V.B.Braginskij

"Na dalším diapositivu uvidíte, jak těžké je být organickým chemikem."

G.B.Field (demonstrující na diagramu reakce, vedoucí k vytváření organických molekul v mezihvězdném prostoru)

"Říká se, že Beethovenova VIII. symfonie má velmi nešťastnou posici, neboť před ní byla napsána VII. a po ní Devátá. Připadám si teď podobně jako ona VIII. symfonie, neboť přede mnou mluvil akademik Zeldovič a po mně následuje prof.R.Penrose."

S.Chandrasekhar

"Nyní vám promítnu několik vzorců (o stabilitě relativistických systémů), ne proto, abyste je detailně sledovali, ale čistě z impresionistických důvodů."

S.Chandrasekhar

"Někteří lidé si myslí, že stabilita relativistických systémů již byla dokázána. Zdálo by se tudíž, že zbytečně ztrácíme čas. Věnoval jsem však celý život výzkumu, a tak si, myslím, teď mohu dovolit dokázat si to po svém."

S.Chandrasekhar

"Nechť se bůh rozhodne stvořit svět z neutrální látky. Nechť se však přitom dopustí chyby (může jít také o malou taškařici) a vloží do něj jeden nabitý elektron. Pak tento vesmír nebude uzavřený."

M.A.Markov

"Nevím, zda se mnou budete souhlasit, ale zdá se mi, že i když se v tomto okamžiku (po skončení diskuse o povaze zdroje Cygnus X-1) nezrodily černé díry ve vesmíru, že jsme právě absolvovali jejich křtinu. Osobně mám pocit výjimečné slavnosti této chvíle."

J.B.Zeldovič

"Nikdo není tak bohatý, aby si mohl dovolit propočítat tisíce pulsací, než se jádro hvězdy změní na degenerované uhlíkové jádro."

B.Paczynski

"Poněvadž už jistě začínáte mít hlad, budu tak stručný jak jen umím."

J.Faulkner ve 12.30 hod.

"Vybrali jsme si jednoduché modely (hvězdných niter) proto, že jsou jednoduché; nikoli proto, že by byly realistické."

W.D.Arnett

"Popel z jedné fáze spekulací je palivem pro příští spekulace."

M.Friedjung

V průběhu koperníkovských symposií č.64 a 66 (září 1973)  
zaslechl -jg-