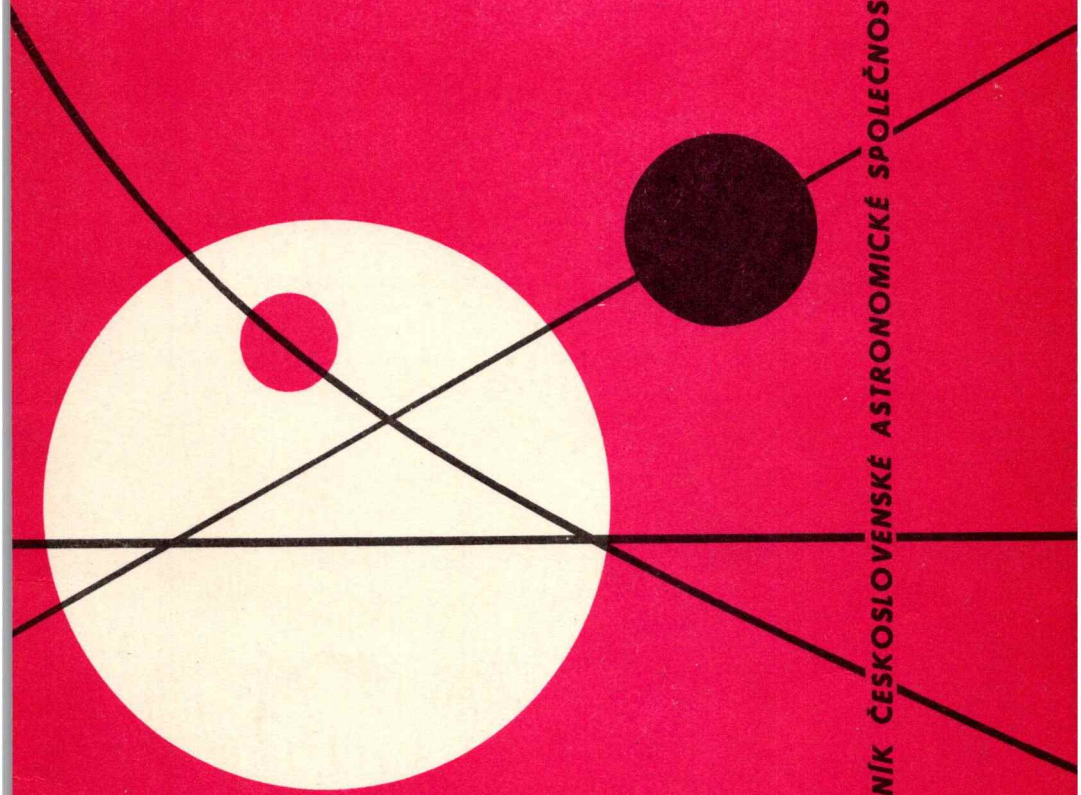


KOSMICKÉ ROZHLEDY

NEPERIODICKÝ VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV

4/1974

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

ročník 1974 číslo 4

Diskuse s prof. Z. Kopalem na AÚ MFF KU, konaná dne 14.5.1974

Lála: My bychom využili té příležitosti Vašeho pobytu tady a udělali bychom rozhovor pro Kosmické rozhledy, časopis Astronomické společnosti. První otázka je: Říká se pomalu, co český astronom, to autor katalogu nebo slovníku, viz např. Bečvář, Bumba, Kopal, Kohoutek, Perek, Kleczek, Vanýsek, Ruprecht, Rükl, Maršálková. Myslíte si, že je to skutečně trvalý rys naší astronomie a čím je to způsobeno?

Kopal: Domníval bych se, že tento rys je trvalý a je dán tím, že náš národ je pracovitější nad jiné národy podobné lidnatosti. Jelikož alespon donedávna jsme neměli přístup k velkým dalekohledům nebo tedy pomocným přístrojům, které jsou zapotřebí k tomu, abychom zůstali na vedoucím místě pozorovací astronomie, jednou z činností záslužných, které se hvězdáři mohou věnovat i bez takových prostředků, je zpracování pozorování vykonaných jinde a přístupných ve formě základních katalogů nebo jiných pomůcek. Kdyby českoslovenští hvězdáři byli svými sklony línější, tak to dělat nebudou, a svět by se také nezbořil. Totiž jistě to usnadňuje práci jiným, ale to usnadňování je vlastně taková mezinárodní dobročinnost. Je to jedna z možností, jak udělat záslužný kus práce s prostředky skromnými, které jsou doma k disposici, a tím tedy v mnohých případech udělat opravdovou díru do světa. Bečvářův atlas byl jedním z takových stěžejních bodů světové literatury za posledních 25 let - dílo, které doba nutně potřebovala. To, co Toník udělal, byl vynikající přínos; a jméno Bečvář je dnes jedno z nejznámějších jmen české astronomie po celém světě. Málokdo ho znal nebo viděl osobně, ale jeho jméno je household word - dovolíte mně, abych do toho tu a tam promísil angličtinu, když mi ten český výraz právě nepřijde na jazyk - po celém světě. Soudil bych, že ze jmen hvězdářů, kteří pracovali v našich vlastech, je to nejznámější jméno po Keplerovi. A za jednu ze svých vlastních skromných zásluh si počítám fakt, že jsem kdysi Toníkovi k tomu dal popud. V poválečných letech, kdy on potřeboval k tomu prameny, jsem mu je zaopatřil. Na to si dal Toník říci; ale na mapu Měsíce si říci nedal, ačkoliv jsme to zkoušeli všelijak; ta čekala až na druhého Toníka (Rükla). Z důvodů, které mně nejsou jasné, měl proti Měsíci Toník Bečvář nějakou aversi; do toho se pustit nechtěl. Pokud jde o ostatní katalogy - ten poslední, co vydala paní Maršálková, představuje rovněž velmi záslužný kus práce, který je už dnes velmi ceněn a nám píší o jeho zvláštní otisky z celého světa. Představuje opravdu kus mravenčí, pilné a svědomité práce, jíž si československá astronomie hájí světové jméno.

Lála: Potom jsme se chtěli zeptat na to, že astronomie se během Vaší vědecké dráhy neobyčejně změnila. Který obor považujete nyní v současnosti za nejperspektivnější?

Kopal: Na to je opravdu těžko odpovědět objektivně. Každý by rád odpověděl podle toho, na kterém předmětu je sám prací zúčastněn v současné době. Já bych se domníval, že jedním z takových velikých přínosů specielně posledních pár let - 4 až 5 let - byl úplně jiný průhled na vznik a vývoj celé sluneční soustavy, včetně soustavy Země-Měsíc a všech ostatních těles. Co se v tomto oboru dnes dovídáme novými prostředky, jsou úplné zázraky. A nejn že se dovídáme detaily nebo že dneska můžeme mapovat povrch Merkurův stejně jako povrch Měsíce - Toníku (Rükl), to na Tebe čeká, první mapy Merkura by možná zase měly nést Tvoje autorské jméno, poněvadž nevím, kdo by se do toho pustil podobným způsobem v cizině. Mapy Merkura, Marta, Měsíce jsou důležité pomůcky, ale samy o sobě toho tolik přímo neříkají. Co jsme se však dověděli o chemickém, mineralogickém složení Měsíce, co se dnes dovídáme o složení jiných měsíců, to jsou převratné věci, vrhající úplně jiné světlo na celý problém tvorby planetárních soustav. Je to důležitá kapitola moderní astronomie a jedna, v níž nové poznatky, získané velmi dramatickým způsobem, úplně obrátily předmět naruby. Kdybyste dnes vzali do ruky knihu psanou o sluneční soustavě před deseti nebo patnácti lety - jako kdybyste četli text napsaný po latinsku ve středověku. Výzkum pomocí prostorových sond nám ukázal, že co dřívější pozorovatelé Venuše i Merkura nebo Marta lovili v mezích pozorovacích chyb, bylo ještě úplné bájesloví. Za posledních deset let se teprve plně ukázalo, oč je výhodnější se dostat do blízkosti nebeských těles i s malými dalekohledy (nebo kamerami) než je pozorovat i velkými dalekohledy ze Země - jedním z hlavních důvodů, proč tomu tak je, je ovšem naše ovzduší.

Druhým významným vývojem astronomických technik, když mluvíme o pozorovacích výsledcích za posledních 10 let, bylo vyvinutí fotodetektorů, které nám umožňují pozorovat objekty řádově desetkrát až stokrát slabší než předtím. Hlavním přínosem pozorovací astronomie za posledních 20-30 let nebylo ani tak vybudování velkých dalekohledů, jako daleko lepší využití světla soustředěného v jejich ohniscích pomocnými přístroji. 200 palcový dalekohled sám o sobě nám nepřinesl ani zdaleka tolik nových možností, jako vyvinutí fotonásobičů, televizních snímacích elektronek pro astronomii, Fabry-Perotových etalonů a jim podobných přístrojů. A pozemské pozorovací prostředky nám nedaly ani zdaleka tolik, co jsme se dověděli z raket a satelitů posledních 5-10 let. Díky všem těmto novým technikám astronomie se poprvé stává vskutku integrální částí technické fyziky. Víte, hvězdáři odjakživa žili trochu osaměle opodál hlavního proudu fyzikálních výzkumů a trochu si v tom libovali, na škodu svou vlastní i svého předmětu. Když jsem jako mladík učil na MIT, mým šéfem oddělení byl profesor Hazen. Sotva jste o něm slyšeli, byl to elektrotechnický inženýr, který pamatoval doby, kdy se rodil 200-palcový dalekohled. On tenkrát byl v 20. letech tohoto století asistentem Vannevara Bushe. George Elley Hale, velmi pokrokový muž a šéf 200-palcového projektoru, tenkráte požádal Bushe (který byl tenkráte jeden z vedoucích inženýrů Spojených států), aby jim navrhl montáž a kontrolu projektovaného dalekohledu. A Bush požádal tenkrát mladíčka Harolda Hazena, aby obešel přední světové hvězdárny, zjistil, jak astronomové montují dalekohledy a jak je řídí. A ten report mně Harold ukázal v pozdějších letech: byl to zdrcující odsudek. Řekl tam, Bush to poslal dál a

Hale to přijal, že pokud se týče technik montování a řízení dalekohledů, astronomové 20. let byli ještě sto let za opicemi. Důvody toho byly vcelku jasné. Tradičně, když hvězdář nebo jeho ústav získal peníze za instrumentální rozvoj, věnovalo se co se mohlo na optiku co možná největšího průměru. Montáž udělali co nejjednodušší; na té se šetřilo. O nějakém automatickém řízení nebylo ani řeči, poněvadž se soudilo, že hvězdář si to musí u okuláru prostě odedřít. O nějakých servomechanismech, které už tenkrát byly známy, bylo kacířstvím mluvit - to bylo jako mluvit před nebožtíkem profesorem Heinrichem o astrofyzice. A v takovém stavu byla instrumentální astronomie v dobách našeho mládí! 200-palcový dalekohled byl první, který vytěžil z moderních poznatků rozvoje inženýrství, pokud se týče montáže a řízení. Hvězdář, který ho používal až od 1948 , strávil daleko méně času hledáním objektu a jinou rutinní prací. 200-palcový dalekohled a 48-palcový Schmidt byly první dalekohledy, které byly řízeny profesionálně - kde hvězdář, který s nimi pracoval, neměl mnoho co společného s provozem dalekohledu. Dal svůj program technikům, kteří ten přístroj měli ve službě, a oni obstarali všechno potřebné, takže se pozorovatel sám mohl plně věnovat své vlastní práci a obsluze svých vlastních pomocných přístrojů v ohniskové rovině. Dnešní pozorovací astronomie je značně usnadněna moderním vývojem techniky a taky dělbou práce. Dnešní pozorovatel velkým dalekohledem - jistě je tomu tak i na Ondřejově - má řadu pomocníků. A z toho potom dostáváme veliké výsledky. Byl to moc hodný člověk ten Harold Hazen; myslím, že je ještě živ a jeho dcera si později vzala astronoma (Dr.Lilley). Ale na obrázku vám ho ukázat nemohu. Byl to znamenitý šéf.

Lála: Já bych navázal na to, co jste teď říkal o změně stylu práce v astronomii, že se přibližuje k teoretické fyzice a nakonec i k technice. Co považujete za výhodnější při studiu astronomie: jestli tedy specializované studium astronomie nebo potom výběr těch pracovníků z fyziků nebo inženýrů.

Kopal: Domnívám se, že v dnešním stavu naší vědy není vhodné studovat astronomii jakožto undergraduate subject od prvního roku vysokoškolského studia. Na universitách, kde se ještě takto studuje, je astronomie do veliké míry popisný předmět - zejména v prvých letech, kde se předkládají fakta a studentovým hlavním úkolem je si tato fakta zapamatovat. Ale to není nejlepší způsob, jak studenta naučit metodám vědecké práce. Proto taky na dosti universitách, které znám, je undergraduate astronomy pokládána za lehký předmět, v němž je snadné dostat dobrou známku. To přitahuje někdy sice studenty, ale ne takové, o něž nám jde. Já jsem přesvědčen - naše zkušenosti z Manchesteru za poslední čtvrtstoletí to plně potvrzují, že nejlepší žáky máme ze studentů, kteří v tom undergraduate cours byli buďto fyziky, pokud mají sklony k experimentální, pozorovací astronomii - nebo matematiky či teoretickými fyziky, pokud mají sklony k teorii. Odjakživa se říká, co se v mládí naučíš, v stáří jako když najdeš; a čas, kdy se člověk má učit ty podstatné věci, které potom potřebuje, je v letech před diplomovou prací. A čím lépe je student vybaven matematikou nebo teoretickou fyzikou, tím bude lepším teoretikem; poněvadž astronomická fakta, která potřebuje vědět a do nichž se pak zakousne vědecky, ta se naučí po diplomu. A pakli chce být pozorovatelem, experimentátorem, novátorem v pozorovacích metodách, potom potřebuje znát především optiku a elektroniku - obory, které nebývají pravidelně částí astronomického curricula. Dnes v Anglii pouze 2 nebo 3 university ještě udělují bachelors' degree in astronomy: je to Londýn a skotské university. Na všech ostatních, včetně naší v Manchesteru,

se astronomie studuje jako pokročilé studium. Do něho přijímáme studenty již s diplomem a kteří potom studují na masters' degree nebo na doktorát. Je málc škol, kde se astronomie jako undergraduate subject udržuje ještě na úrovni. Jednou z nich je Harvard; a těch ostatních je jenom několik na celém světě. Svým kolegům v Československu bych doporučoval, aby postupně koncentrovali svoje síly na výchovu pokročilých studentů a přispěli svou hřivnou mladším studentům poněkud jinak, než se to dělalo dosud. Astronomie má mnoho co říci studentům přerůzných oborů. Je to část lidské kultury. A v Americe je typickým zjevem, že kursy o astronomii, takové - neřekl bych populární, ale přístupné oborům, řekněme fyzikům, chemikům i geologům, biologům a podobně, mají velký ohlas. Když je dobrý učitel, takové kursy mívají stovky posluchačů. A to je jeden způsob, jímž vysokoškolští docenti astronomie mohou přispět tomu, že i studenti jiných oborů nabydou ponětí o naší vědě a že vzbudí mezi nimi zájem. Astronomie je dále předmět, který má veliký ohlas ve veřejnosti. Kterápak jiná věda má za sebou tak velikou amatérskou obec? Zájemců, a často vážných zájemců? Ani matematika ani fyzika žádné takové amatérské pozadí nemají. Astronomie je v tomto směru jedinečná. A to by se taky mělo podporovat na universitě kursy, určenými pro větší počet posluchačů z různých oborů, spíše než vzdělávat elementární astronomii malé skupinky 6-8-12 studentů, kteří potom z toho budou dělat zkoušky.

Rükl: Já bych měl takový dotaz, pane profesore: Když se připravovalo Apollo a jiné projekty pro přímý výzkum Měsíce, případně sousedních planet sluneční soustavy, tak se to často motivovalo, případně tedy zdůvodňovalo veřejnosti tím, že vědci v tom očekávají odpovědi na otázky týkající se původu Měsíce, zejména pak původu Země a snad i celé sluneční soustavy. Když tyto základní projekty, zejména Apollo, skončily, objevily se v tomto smyslu spíš takové pesimistické zprávy, to jest snad že jsme se toho nedozvěděli tolik, co se očekávalo. Mohl byste shrnout, tak v několika větách, co tedy nového jsme se dověděli o původu, případně vývoji Měsíce, Země a případně celé sluneční soustavy?

Kopal: Rád Ti, Toníčku, řeknu, co vím, ale pouze v několika větách by to nešlo. Abych na to odpověděl, rád bych zdůraznil, že na žebřík se leze zdola; a že dříve než můžeme nových poznatků nabýt, musíme vědět, po čem se ptát.

Jako vždy, nejzajímavější jsou věci nečekané. Pokud Měsíce se týče, hlavní bylo, že jsme tam nalezli celou kroniku své dávné minulosti, z níž na naší Zemi nezůstalo ani stopy. Nejstarší pozemské nerosty nejdou více než 3,6 miliard let do minulosti; zatímco radiometrický věk nejstarších meteorů dosahuje 4,6 miliardy let. Ta miliarda let mezi nimi - to byl až donedávna skutečný "temný dávnověk" sluneční soustavy, o němž jsme nevěděli takřka nic - až do roku 1969, kdy se Apollo 11 vrátil z Měsíce s první žní měsíčních hornin. V nich jsme nalezli kroniku této báječné doby; tam jsme nalezli neklamné stopy toho, co se ve sluneční soustavě odehrávalo. Nejen během té první miliardy let, ale během prvních kritických milionů let, kdy sluneční soustava vznikala. Na Měsíci jsme našli stopy úkazů, pocházejících z dob, když Slunce ještě nebylo hvězdou hlavní posloupnosti. V měsíčních nerostech z té doby jsme nalezli v jejich krystalové mřížce stopy staré miliardy let. Zatím však ještě nevíme, kde měsíční horniny utuhly. Bylo to na Měsíci a nebo ve stavu předměsíčním? Z jaké hmoty se Měsíc rodil? Jak se fázově zařazuje Měsíc a hmota tvořící jeho povrch se vznikem ostatních těles sluneční soustavy? Předcházel Měsíc Zemi, zrodil se po ní, nebo

se zrodily současně? Jak vznikaly satelity jiných planet, například Marta? Máme důvodné podezření, že Martovy satelity byly zachyceny Martem v době, kdy Mars ještě nebyl hotový, kdy sám se teprve tvořil. Alespoň zdá se takřka nemožné zachycení Phobose a Deimose jakýmkoliv způsobem v dobách, kdy Mars byl víceméně v té podobě, jak jej známe dnes. Mars byl možná ještě meteorickým shlukem v dobách, kdy ty satelity - zřejmě bývalé asteroidy - do něho vjely a z důvodů kinetické energie neklesly ke středu, ale zůstaly v oběhu kolem něho. Toto se ovšem nemohlo stát s naším Měsícem, ale se satelity malých hmot. Fakt, že Venuše má tak anomální polohu své rotační osy, i že se otáčí tak pomalu, ukazuje rovněž na zásah "třetí ruky" - jiného tělesa sluneční soustavy, jež jsme od té doby ztratili (možná jako důsledek právě této události). Čím dále tím jasněji se nám jeví, že sluneční soustava, jak ji známe dnes, je pouhým torsem, jež z ní zbylo po 4 1/2 miliardách let a více než 20 obězích kolem galaktického středu. Souhrnná hmota původní těles obíhajících tenkrát kolem Slunce byla možná řádově desetkráte větší než je tomu dnes; a poztráceli jsme ji postupem času podobně, jako ztrácíme komety i dnes.

Informace o Venušiných pohybových anomáliích byly příspěvkem radarové astronomie planet v minulém desetiletí. Jiný radarový zázrak, jehož jsme se dočkali, bylo mapování povrchu Venušina, který na kratších vlnových délkách nám zůstává stále zakryt clonou mraků. S jeho přesností to není ještě tak daleko, Toníčku, abys tam mohl začít mapovat jednotlivé krátery; ale mnoho k tomu neschází. Případ Merkurův je dnes - po Marineru 10 z jara tohoto roku již naprosto jasný; a nejen známe detaily jeho povrchu, posetého nesčetnými krátery, než jsme znali svůj Měsíc před rokem 1960; nýbrž nádavkem toho víme i daleko více - ať se to týká magnetického pole planety, teplot na jejím povrchu či jeho radioaktivity.

Souhrn všech těchto detailních informací má ještě jiný význam. Vede totiž nevyhnutelně k dělbě práce mezi odborníky různých příbuzných oborů - ať je to radiofysika, chemie či geologie. Astronomie sama o sobě všechny nové pozorované zjevy nevyloží - k tomu potřebuje spolupráce jiných - ale ke konečným řešením nelze dojít bez nás. Moderní astronomie - daleko víc než v dobách minulých, působí jako katalyzátor tím, že svádí dohromady na společném pracovišti kolegy z přemnoha oborů; a čím dříve a čím lépe si všichni porozumíme, tím lépe pro další pokroky vědy.

Příhoda: Mám jenom několik detailních otázek, ale myslím, že by stálo za to je objasnit. Ukazuje se, zejména teď po průzkumu Merkura, že měsíční mare jsou spíš výjimkou než pravidlem. A není jistě náhodou, že jsou soustředěna na přivrácené straně Měsíce, na straně obrácené k Zemi. Mne by zajímalo, zda soudíte, že moře vznikla až po vzniku vázané rotace Měsíce působením Země, nebo zda soustředění měsíčních moří na jedné polokouli existovalo už před vznikem vázané rotace a Měsíc se k Zemi natočil těmi moři snad proto, že zaujal takto stabilní polohu vůči Zemi. Zajímalo by mne, co o tom soudíte.

Kopal:To je velmi zajímavá otázka. Měsíční moře jsou úplná záhada - a to tím větší, čím o nich víc víme. Prvním z podstatných přínosů bylo určení stáří mareálních čedičů. Když jsme dostali do rukou první nerost z Měsíce a byl určen jeho věk, tak se zjistilo, že tyto čediče jsou věku asi 3,3-4,1 miliard let. O absolutní hodnoty ani tak nejde; podstatné je, že jsou od sebe různé. Čili vznik moří byla sekvence zjevů, které následovaly jeden po druhém v časovém rozmezí několika set milionů let. Jaký byl mechanismus

toho vzniku? Dnes je všeobecně přijímán názor, že moře - zejména kruhová moře, byla způsobena dopady asteroidických těles, která tam vyhloubila prohlubně, jež byly později zaplněny basaltem. Od doby, kdy se nám otevřela odvrácená strana Měsíce a zejména od letu Apollona 15., kdy jsme poprvé dostali do rukou laserové profily měsíčního tvaru, je jasné, že prohlubně na Měsíci jsou také na odvrácené straně, ale chybí jim čedičová náplň. Proč tomu tak je? Řekněme si, že na Měsíc dopadne těleso, jehož dopad by mohl vytvořit kráter o průměru 800 - 1000 km, jako je Mare Imbrium nebo Orientale. Mechanismus toho procesu je stejný jako u menších kráterů, čili zhruba víme, jak by takový kráter měl být též hluboký. Kdybychom nechali na Měsíc dopadnout těleso, které by způsobilo jizvu o průměru 800 km, pak by ta jizva měla být řádově asi 100 km hluboká. Čekali bychom, že povrch moří se bude odchylovat od koule nebo od příslušného rovnovážného tvaru asi o 100 km. Fakt je, že takové prohlubně - ať jsou vyplněny basaltem nebo ne - nejsou ani zdaleka tak hluboké. Naopak; takové Mare Imbrium je velmi mělký útvar: basaltová náplň není hlubší než nějakých 1000 metrů v nejhlubších částech. Většinou je mělčí. To víme z rozměrů jejich ghost craterů - jak se říká, Toníčku, po česku ghost crater?

Rükl: "Duchový" kráter.

Kopal: Potopený kráter. Mám s sebou, Toníčku, pěkné obrázky takových útvarů, které jste ještě neviděli, ale já je do Planetária přinesu. Známe-li průměr takových duchů, můžeme podle normálních předpokladů z průměru odvodit hloubku. A je zřídka víc než ten 1 kilometr. Čili že rovina, která byla zalita basaltem, je pokryta přelivem zcela mělkým. A co je ještě zajímavější - roviny, některých moří nejsou vodorovné, nýbrž nakloněny k těžnici. To bych dovedl vysvětlit jenom tak, že ta láva tekla proudem velmi tenkým a že její sklon k těžnici je určen sklonem terénu, po němž láva tekla. Že to není jezero, které by kdy bylo mělo svou vlastní hladinu, v níž by bylo utuhlo. Ty by musely být vodorovné, a ne nakloněné k těžnici. A zadruhé - je-li tomu tak, jak se mohlo stát, že se původní prohlubeň (která při dopadu by měla být asi 100 kilometrů hluboká) vyplnila? Isostaticky? Sotva, pakli přežily v těchto místech maskony. Do nedávna se též zdálo takřka samozřejmé, že čedičová náplň následovala bezprostředně původní dopad; a nezbytné ke vzniku lávy se hledalo v přeměně kinetické energie v energii tepelnou. Ale nyní se začíná jevit, že mezi tím dopadem a mezi náplní prohlubně tak vzniklé byl časový rozdíl a že basaltová náplň vznikla až později, v různých intervalech, a je původu vnitřního. Důvody pro tento názor nám dodala geochemie. Ukázalo se totiž, že datujeme-li dopady větších nebeských těles na Měsíc podle radioaktivního stáří brekcií, pak se tyto dopady udály mezi 4,2 miliardami let pro Mare Nectaris, a 3,85 miliardami let pro Mare Orientale (stáří dopadu, jenž dal vznik Mare Imbrium, se odhaduje na 4,0 miliard let), zatímco radioaktivní stáří jejich čedičových náplní se pohybuje mezi 3,2 - 3,7 miliardami let. Teplo, které tyto čediče tenkráte roztavilo, bylo zcela možná vnitřního původu. Astronomům, kteří se vždy snaží vyložit pozorované zjevy co nejjednodušeji, to není milé, neboť se jednak ptají, co způsobilo teplo, které se původním dopadem nezbytně muselo uvolnit; a dále, co způsobilo maskony - dopad sám nebo něco jiného. A co zarovnalo původní prohlubně, když pozdější přeliv byl tak mělký? Vidíte, co je tu ještě nezodpověděných otázek!

A jiná, která se týká především astronomů samotných: pakli

hlavní měsíční prohlubně (na obou stranách Měsíce!) vznikly tak mezi 3,9 - 4,2 miliardami let - tedy téměř půl miliardy let po jeho vzniku - kde se do té doby nebeská tělesa, o něž jde, potulovala v prostoru, než nakonec skončila (v poměrně malém časovém rozmezí) svou nebeskou dráhu na měsíčním povrchu? A proč převážně pouze prohlubně na přivrácené straně Měsíce si později zjednaly čedičovou náplň (přitažlivost naší Země je zcela nedostatečná, aby tuto nesouměrnost mohla uspokojivě vysvětlit - nejen dnes, nýbrž i před 3 - 4 miliardami let, kdy Měsíc a Země si byly nepochybně blíže). Vidíte, co vše ještě nedovedeme říct; a nevěřte nikomu, kdo vám bude říkat, že to již ví.

Horský: A jak je to s magnetickým polem našeho Měsíce?

Kopal: Měsíční magnetismus je složitý, ale (podle mého mínění) vcelku podřadný předmět v rámci celkových dějin celého Měsíce. Dipole field Měsíc nemá (v mezích pozorovacích chyb) - celkový magnetický moment Měsíce musí být menší než miliontina momentu naší Země, aby unikl dosavadním pozorováním. Zda tomu bylo tak i v minulosti, nemůžeme říci; ale je to nepravděpodobné.

Jednotlivé krystalické horniny (a zejména brekcie!) jeví neklamné stopy remanentního magnetismu o síle 10^2-10^3 gamma - což ukazuje na pole 50 - 500 krát slabší než dnešní pole naší Země v době, kdy tyto horniny utuhly z magmatu; ale 20 až 200 krát silnější než magnetická pole nesená dnešním slunečním větrem. Zda magnetické pole, v němž měsíční horniny utuhly, bylo způsobeno vnitřním "dynamem", jehož činnost později ustala, či intensivnějším slunečním větrem - či mechanickými vlivy dopadů samotných - nemůžeme dosud spolehlivě rozlišit.

Příhoda: Ještě, pane profesore: věc, která souvisí s tím, co jste teď před chvílí řekl, je to menší stáří Země, tam se udává já nevím těch 3 1/2 miliard let. Já jsem se původně chtěl zeptat, jestli by se tady dalo vyložit spíš z hlediska globálního, že Země v té době jako celek nebyla utuhlá, nebo kdyby se jaksi přihlédlo k těm teoriím mobilismu a podobně, kdy se uvažuje ten pohyb těch plátů nebo jak se tomu říká, tak prostě tak, že neexistuje hornina, která by jaksi od té doby, kdy Země vznikla, což mohlo být taky těch 4,6 miliardy roků, nepřešla stadiem přetavení. To znamená, že to poslední přetavení ....

Kopal: Ano, to je správné. To, že na Zemi nemáme horniny starší než 3,6 miliard let, znamená pouze, že horniny starší byly přetaveny; a ty nejstarší, které už přetavení odolaly, vznikaly až před 3,6. Na Měsíci je to stejné. Na Měsíci ta stáří, která uvádíme, měří čas od posledního přetavení.

Příhoda: Netýká se to přímo Měsíce, ale souvisí to s tím, co bylo předtím řečeno. Je to v podstatě také detail. To zachycení měsíčků Marsu. V minulém roce se objevila práce - já jsem to četl jenom v Referativním žurnálu, neznám to detailně - vyšla práce, která uvádí, že k zachycení může dojít, když je těleso, které má být zachyceno, v periheliu. Pokud dřív byly dráhy planet výstřednější než dnes, a to se zdá pravděpodobné, uplatnil by se tento mechanismus zachycení spíš než dnes. Zajímalo by mne, jaký na to máte názor.

Kopal: Já myslím, že ten mechanismus, o nějž mohlo jít, neměl s pozicí planety vůči Slunci nic společného. Předpokládejme, že asteroida projde blízkým průchodem k planetě už hotové. V tom případě každé takové přiblížení bude hyperbolické; a výsledkem bude hyperbolický oběh. Čím se přiblíží blíže, tím bude pohyb

rychlejší, jeho dráha ale bude vždycky hyperbola. Aby planeta si zachytila satelit, musí nějakým způsobem zničit část jeho pohybového momentu. A otázka je, jak to udělat? U soustavy Země-Měsíc se uvažovalo o slapech. Není to nikterak očividné, ale v mezích možnosti to je. Ale tato možnost je zcela vyloučena pro zachycení Phobose nebo Deimose, protože to jsou tělíska tak málo hmotná, že slapy, které vyvolají na Martu, jsou zcela nevýkonné pro tento účel a jsou tuze tuhá, aby Martovy slapy vůbec vyvolaly na ně jakýkoli účinek. Já myslím, že jedním z mála bodů, na kterém se jistě všichni shodneme i s geology, že ty krátery, které vidíme na povrchu Phobose, nejsou vulkanické, nýbrž dopadové. A teď řekněme, že se Phobos přiblížil k Martu, což je pro asteroidu věc možná. Jak se stalo, že se zachytil? Jediná možnost - když vyloučíme slapy jako pro tento účel zcela nevýkonné - by bylo resistenční prostředí. Tedy srážky s okolím planety, které by zničily část momentu a hrály úlohu zpětných raket. Atmosféra to být nemohla, poněvadž pro těleso takové velikosti a hmoty jako má Phobos a Deimos by atmosférický odpor byl zcela neznatelný - i kdybychom udělali atmosféru daleko hustší než je dnes. Tak jediná možnost může být představa, že v době, o níž je řeč, byl Mars sám ještě shlukem jednotlivých částic a těles, do nichž zatoulaná asteroida náhodou vletěla. V takovém případě by zmenšení momentu bylo dosaženo odporem přečetných dopadů a srážek s tělesa menšími; a tím mohlo dojít k změně dráhy původně heliocentrické v planetocentrickou. A bylo by velmi zajímavé zjistit, jaké částice způsobily tuto změnu; poněvadž z podobných částic rostla naše Země a patrně i Měsíc.

Andrle: Já bych se chtěl vrátit k té Venuši a k těm anomáliím. Já si vzpomínám na jednu práci, co udělá družice při šikovných počátečních podmínkách s centrálním tělesem. Že může zpomalit rotaci, změnit rotaci na opačnou, že může případně uletět nebo se změnit v synchronní rotaci nebo obracet stále stejnou tvář v perihelu, v pericentru tedy, nebo konečně dopadnout na planetu. Nemohlo by to něco vysvětlit při šikovně zvolených podmínkách anomálie Venuše? Že nějaký takový satelit by třeba dopadl nebo uletěl nebo tak a napřed udělal tyto divy?

Kopal: Satelit by to byl mohl udělat jen v tom případě, kdyby jeho hmota byla srovnatelná s hmotou Venuše. A to by ovšem znamenalo druhou planetu. Vůbec tedy se zdá, že v době, kdy sluneční soustava vznikala, mohla mít naše soustava planet o mnoho více nejen terestrických, ale možná i velkých planet. A to, co z ní dnes vidíme, to jsou zbytky, které náhodným řízením si uchovaly (nebo měly od počátku) takové oběhové elementy, které je uchránily. Vyvarovaly-li se extravagancí, neobíhaly-li v drahách tuze excentrických ani tuze skloněných k neměnné rovině, vyhýbaly se tak jedna druhé, zůstávaly daleko od sebe a tím přežily. Kdežto ty, které tak neučinily, zaplatily za to relegací - vypuzením ze sluneční soustavy, jako se dodnes často stává kometám.

Vůbec jedním z hlavních důvodů našich nesnází se všemi teoriemi o původu sluneční soustavy v dobách minulých bylo to, že jsme se snažili vysvětlit to, co vidíme dnes; a nemysleli jsme příliš na to, jak naše soustava mohla vypadat na počátku. Náš úkol byl pak stejně obtížný, jako kdybychom se snažili vysvětlit vznik dospělého člověka a zapomněli, že byl kdysi dítětem. Planetární soustavy se rovněž nerodí v hotovém stavu jako Ashena z hlavy Diori, nýbrž musí projít dětstvím i mládím, o jehož souvislém průběhu jsme se dověděli až na Měsíci od roku 1969.

Jaké mohly být podstatné rysy naší sluneční soustavy v době jejího zrodu? Není například vyloučeno, že planety jako naše

Země mohly být tenkráte stejně hmotné jako Jupiter. Dnes se ovšem tato dvě tělesa podstatně liší nejen hmotou, ale i chemickým složením - zatímco naše Země (a planety jí podobné) se skládají převážně z kyslíku, křemíku a železa - Jupiter se skládá hlavně z vodíku a helia - prvků, které tvoří dodnes převážnou část hmoty našeho Slunce.

A teď si představte, že bychom ze Slunce odsáli množství hmoty rovnající se Jupiteru, ale udrželi ji na teplotě, která by umožnila lehkým prvkům uniknout: vznikla by tím sedlina prvků těžších, složením i hmotou nijak se nelišící od naší Země! Jupiter (nebo Saturn) jsou proto tak hmotné, že mají mnoho vodíku a helia - a ne že by v nich bylo více křemíku či železa. Tak je docela možné (ač samozřejmě nikterak jisté), že všechny novorozené planety sluneční soustavy mohly si být podobné hmotou i jejím složením; a že jejich pozdější rozdíly vznikly tím, jak si svou hmotu dovedly udržet - čili v jakých podmínkách (např. blízko či daleko od Slunce) prožily své rané dětství, a jak rychle rostly (či spíše se zmenšovaly). Tak např. rychlé smršťování umožní vznik gravitačního pole, které úniku těkavých prvků může zamezit. Kdežto kdyby naše Země původně stejné hmoty a stejného složení jako Jupiter se smršťovala jen zvolna, těkavé prvky by mohly lépe uniknout z jejího gravitačního pole;a výsledek by mohla být sedlina křemíko-železitá hmoty naší Země. Není tedy vyloučeno, že ty rozdíly mezi velkými a terestrickými planetami je důsledek vývoje a stáří; a že tomu tak nebylo od počátku. To se zdá nejen možné, ale dokonce i pravděpodobné.

Vanýsek: Takže Země by se chovala podle Hayashiho, kdežto Jupiter by se choval v tom vývoji podle Larga.

Kopal: Zcela správně. Že Jupiter se ještě dnes smršťuje, víme z jeho anomálie tepelné; jeho povrch je totiž teplejší, než by měl být absorpcí slunečního světla. A to tedy možná ukazuje, že to smršťování, které bylo rychlé v minulosti, ještě pokračuje. Kdežto naši Zemi můžeme obvinit v současné době z různých věcí, ale ne ze smršťování.

Vanýsek: Já jsem se díval skutečně, jak ta situace vypadá s těmi kondenzáty i řekněme pokud jde o fondule nebo vůbec mezihvězdné hmoty, tak ty jsou všechny bohaté na kyslík. Prakticky všude se vyskytuje v těch sloučeninách kyslík, takže to by skutečně napovídalo tomu, že třeba Měsíc a to všechno musí být bohaté na kyslík. Lehčí kondenzáty.

Kopal: Já bych jenom rád, ne zdůraznil, ale nadhodil, že v době, kdy byly naposledy přetaveny horniny tvořící měsíční pevniny (nikoli moře!), kysličníky tam již byly! Okysličení jejich hmoty se nepochybně událo již v předplanetární minulosti; a tepelná metamorfosa, již tyto horniny jeví, může patřit do předměsíční minulosti. To by mohl vyvrátit mineralog, kdyby dokázal, že příslušná metamorfosa vznikla až v gravitačním poli našeho Měsíce; ale až dosud žádný takový důkaz podán nebyl.

Je ovšem možné, že tělesa, která se tvořila nakonec - nebo povrchy těchto těles - rostly z hmoty možná podstatně jiného složení než byla původní jádra kondenzátů nebo těles, která vznikala v první generaci. A do které generace Měsíc nebo tělesa zvící Měsíce patří, to ještě dnes nevíme.

Vanýsek: Je to pratěleso nebo ....

Kopal: Urey hájil názor po dlouhou dobu, že je to pratěle-

so. Že je to tedy ten primární objekt, jak on tomu říkal, který vzniká před vznikem planet. Že tedy vznikal z té hmoty, která utuhla nejdřív. Že vzniká z hmoty pevné, je nevyhnutelné, poněvadž hmota plynná sama by nikdy neutvořila těleso jako Měsíc. A že to byla jedna z hmot, že vznikla už z pevného, že roste z pevné hmoty v době, kdy možná naše Země a Jupiter a jiné planety ještě byly plynové koule. Nebo tedy plynové koule ne, ale shluky. Shluky plynu a ....

Lála: Já se, pane profesore, obávám, že už zneužíváme Vaší laskavosti, už je to příliš dlouhé, já jsem se chtěl tedy zeptat ještě na jednu věc: my jsme tady mluvili už o všech planetách možných, ale nemluvilo se moc o Merkuru. Chtěl jsem se zeptat, já jsem tedy viděl asi dva snímky z toho Marineru - jak by se daly stručně charakterisovat jeho rozdíly od Měsíce. Jestli jsou tam - moře tam nejsou tedy, ale jestli jsou tam dejme tomu nějaké oblasti, které by mohly připomínat ty nezatopené mořské propadliny nebo něco takového a potom o magnetickém poli Merkura.

Kopal: Já jsem výsledky Marineru 10 viděl v první týdnu v dubnu. Tenkráte nebyly ještě redukce pozorování ani zdaleka skončeny, ale dnes už toho bude známo více. Ale jisté je, že moře tam nejsou ani zdaleka v takovém rozsahu, jako je vidíme na přivrácené straně Měsíce. Ale zdali tam jsou prohlubně nevyplněné (suchá moře), to zatím ještě nevíme. Možná, že to z daných výsledků půjde odvodit. Magnetické pole Merkur má, o síle asi 200 gama; tedy daleko silnější než Měsíc, ale ovšem daleko slabší než naše Země. Čili Merkur se i v tomto ohledu podobá daleko více Měsíci než naší Zemi.

Jednou z takovým nejzajímavějších věcí, kterou nám Mariner 10 u Merkura objevil, je nadbytečná radioaktivita Merkurova povrchu: radiogenního helia je tam daleko víc (nejméně o jeden řád), než by bylo možno vysvětlit slunečním větrem nebo jinými způsoby, jako je kosmickým zářením a podobně. Ale nejen helia, ale taky argonu a xenonu je tam daleko více, než bychom očekávali, a z toho vysuzujeme, že povrch Merkurův je daleko radioaktivnější než povrch Země nebo Měsíce. A to je taky jeden z důležitých bodů, které se nám pozvolna rýsují na obzoru, a které vlastně dávají svědectví o původním Slunci. My víme, že na naší Zemi je radioaktivita soustředěna hlavně v povrchových vrstvách; poněvadž kdyby celá Země měla tolik uranu a thoria a jiných elementů tohoto druhu jako mají povrchové granity kůry, nechodili bychom po pevné Zemi. Že tomu tak není, to je pozorovaný fakt, jemuž žádný z nás nebude asi odporovat. Na Zemi je tedy radioaktivita soustředěna v povrchových vrstvách, pravděpodobně termální diferenciací zemské kůry. Od roku 1969 však víme, že na Měsíci je radioaktivita ještě více soustředěna na povrchu; a procesy, jimiž k tomu mohlo dojít na Zemi, tam nefungují. A též se zdá, že povrch Merkurův je ještě radioaktivnější než Měsíc!

Je-li tomu tak, zdá se, že původem toho všeho je opět naše Slunce - ne dnes, ale ve svém raném vývojovém stadiu, kdy planety vznikaly a Slunce (tenkráte zcela v konvekčním stavu) se ještě smršťovalo k hlavní posloupnosti. Tenkráte Slunce vysílalo daleko intensivnější "sluneční vítr" než dnes, a podstatnou složkou tohoto větru byly neutrony. Pokropením planetárních povrchů jednotlivých planet neutronovým plynem ze Slunce mohlo tak dojít k poslednímu stadiu nukleogenese, poněvadž jedině absorpce nukleonů může vést k tvoření jader tak těžkých jako uran nebo thorium. K rozhodnému

pokusu dojde, až se změří - doufejme příštího roku - radioaktivita povrchu Martova. Pakliže se Voyager vydaří, budeme vědět, jaká je radioaktivita na Martu; a bude-li jí tam podstatně méně než na Zemi nebo na Měsíci, nemluvě o Merkuru, bude to zřejmě známka, že její množství ubývá se vzrůstající vzdáleností od Slunce. To je jedna možnost; a doufám, že nebudeme čekat tuze dlouho na konečnou odpověď.

Lála : Při příležitosti Vašeho životního jubilea se objevila zpráva o počtu Vašich vědeckých prací a bylo jich opravdu hodně. Tak jestli se můžeme zeptat, jak to všechno stihnete, jak to děláte, jakého máte koníčka a podobně.

Kopal: Stihnout se to dá. Hlavní věc, co bych o tom řekl a co bych rád na pásku dal mladým pracovníkům, kteří jsou ochotni mým slovům naslouchat, je neztrácet čas. Být si vědom od mládí, že čas je jediná komunita, která je nenahraditelná. A co zmeškáme dnes, už neuděláme zítra. "Neodkládej na zítřek, co můžeš učiniti dnes" je staré české pořekadlo věčně platné; a jako dobrou radu bych k němu dodal pro potřebu mladých pracovníků, aby si nikdy nedali od nikoho namluvit, že na to "mají ještě dost času". Žádný učený z nebe nespadl; a na každý žebřík se leze zdola; čím dříve začneme, tím výše vylezeme. Člověk si má být již od mládí vědom, že čas - na rozdíl od všeho ostatního - je jediná veličina, která je nenahraditelná; a promrhaný čas se nikdy nevrátí - a nadto život bude mít svůj konec, který není v nedohlednu - kdo vám to může říct lépe než novopečený šedesátník?

Za jedinou zásluhu (je-li to zásluha) si možná mohu přičíst, že jsem mařil času méně než jiní současníci - ale i to přijde samo od sebe; neboť jste-li si vědomi, jak zajímavé úkoly nás čekají, věnujete se jim sami od sebe spíše, než abyste šli do biografu nebo ztráceli čas jinou činností únikového rázu - a to proto, že nemůžete dělat jinak a cítit uspokojení. Člověk, jemuž příroda udělila úkol něco vykonat, je pouze loutkou v rukou větších sil než je on sám, které jím hrají, a řeknou vám samy včas a důsledně, co a kdy udělat - ať se vám to líbí nebo ne.

Ostatně i přes všechno, co se mi v životě zatím podařilo vykonat, nemohu se beze studu vydávat za člověka zvláště pracovitého. Kdysi před lety měl jsem příležitost vyslechnout několik poznámek na toto thema, které pronesl zesnulý profesor Georges Sarton - slavný historik věd a profesor Harvardské university u příležitosti své vlastní šedesátky, které bych Vám rád opakoval. Sarton sám byl tvůrcem velikých Dějin reálných věd - největšího díla svého druhu, které až dosud vyšlo z lidských rukou a které do své smrti dovedl jen do 14. století. Když mu jeho gratulanti blahopřáli k tomuto výkonu, Sarton citoval dvě episody z historie věd, které dokládaly, že naši předchůdci byli daleko pracovitější.

Jedna se týkala mladého Bernoulliho ze slavné rodiny basilejských matematiků, jehož poslal jeho otec na vychování do Ženevy k Pictetovi (předku fyzika, jenž první zkapalnil kyslík). Tenkráte nebývalo ještě mnoho škol; a nadějné děti se posílaly na vychování k dobrým učitelům, aby na ně dohlédli. Ale Pictet zřejmě nepokládal mladého Bernoulliho za nadějného hocha; neboť takto psal jeho otci v dopise, který se dodnes zachoval: "Milý pane, bohužel Vám musím sdělit, že z Vašeho syna nebude patrně nic kloudného. Přes všechny moje připomínky odmítá pracovat více než 13 hodin denně; a nemohu mu vtlouci do hlavy, že mladý vědec musí svou lampu ráno rozsvítit o mnoho dříve než řemeslník". A to byl posudek

o budoucím matematikovi, který hydrodynamice odkázal Bernoulliho teorém, a matematice Bernoulliho čísla! Tak se však na výchovu mladé generace dívali naši předkové před 250 lety!

A druhý případ citovaný Sartonem se týkal francouzského lingvisty Du Canna, který první shromáždil v nových dobách monumentální slovník latinského jazyka. Pracoval prý na něm celý svůj dospělý život 12 hodin denně - s výjimkou dne, kdy se oženil; neboť toho dne prý pracoval pouze 6 hodin! Před takovými příklady se, myslím, všichni musíme cítit velmi malí.

A to nejde jenom snad o špičové příklady ze světových dějin. Vzpomeňte jen poměrně nedávné doby našeho národního obrození a 19. století vůbec, kdy mužové jako Josef Dobrovský nebo Josef Jungmann, František Palacký až k Janu Gebauerovi, pracujíce za podmínek daleko skromnějších než naše, vytvořili svá monumentální díla o českých dějinách a jazykozpytu, proti nimž naše století nemá co postavit! A který výtvarný umělec se kdy vyrovnal pracovitostí (i když ne talentem) takovému Michelangelovi?

A nejen taková díla tenkráte vznikla, ale nalezla i odezvy v lidské společnosti - či vznikala proto, že tenkráte odezvy bylo a dnes ji postupně ztrácíme? Tenkráte ovšem nebylo všemožných rozptylujících prostředků dnešní doby - nebyla televize, nebyl organisovaný sport, nebyl kult oddechové činnosti, nebylo tolik jiných věcí, které nás neustále svádějí k tomu, abychom mařili čas. Sám bych osobně pokládal ze jeden ze zvláště nebezpečných faktorů ohrožujících vzrůst lidské civilizace televisi. Víte, že v zemích technicky pokročilých, kde k televisi má přístup kde kdo od útlého mládí, počíná jejím vlivem vzrůstat opět procento analfabetů? Když se dnes většina zábavných informací sděluje posluchačstvu ve zvuku i v obraze, proč by se děti měly učit číst? A i dospělá generace využívá čím dále tím více svého času a možností ne k tomu, abychom tvořili nové věci, ale abychom zaháněli vlastní nudu. To ovšem nemluvím o nás, zde přítomných. Již nebožtík Harlow Shapley, můj ředitel z mládí na Harvardské hvězdárně, míval ve zvyku kárat takto svoje studentské posluchačstvo (ale i jiné); a když jim dost vycinkal, zmírňoval to rčením: "Já nemám samozřejmě na mysli Vás osobně; mluvím o tom, co sedí vedle Vás".

Lála: Nezbývá mi, než abych poděkoval...

Kopal: Není zač, není zač.

M. Grün, L. Lejček

Výzkum na družicové stanici SKYLAB

Nejrozsáhlejším vědeckým programem, který byl v minulém roce a letos realizován ve vesmíru, se stal výzkum prováděný na družicové stanici Skylab 1. Průběh letu byl podrobně popsán v časopise Letectví a kosmonautika, proto v úvodu shrneme jen nejdůležitější fáze pokusu.

Dne 14.4.1973 vynesla dvoustupňová verze rakety Saturn 5 na oběžnou dráhu ve výšce 439 - 443 km laboratoř Skylab 1 o celkové hmotnosti 89 439 kg (z toho aerodynamický štít 11 794 kg). 63 s po startu se vibracemi nosné rakety uvolnil protimeteorický štít a odtrhl se. Hliníková folie o tl. 0,6 mm se začala rozvino-

vat a proud vzduchu ji roztrhal, začal se vyklápět jeden panel slunečních baterií a krátce poté byl odtržen. Ztráta štítu, který měl sloužit současně jako ochrana před přímým ohřevem slunečními paprsky, způsobila prudký vzrůst teploty uvnitř stanice. Dalším problémem byl nedostatek elektrické energie, neboť trosky štítu blokovaly rozevření druhého panelu. Vyklopení souboru ATM a rozevření jeho čtyř slunečních panelů proběhlo podle plánu.

Dne 25.5. startovala raketou Saturn 1 B v kabině Apollo posádka Skylabu 2: Conrad, Weitz a Kerwin. V první fázi letu byl instalován pomocný kryt ("slunečník"), takže teplota uvnitř stanice postupně klesala a kosmonauti se mohli věnovat plnění vědeckých úkolů. 25.5. se jeden z kosmonautů vyklonil ve skafandru z lodi a třímetrovou tyčí se marně snažil odstranit trosky panelu. Teprve při vycházce 7.6., která trvala 3^h30^m, se Conradovi a Kerwinovi podařilo panel uvolnit. Celkem kosmonauti strávili na dráze $28^d00^h49^m$, z toho při dvou vycházkách 5^h41^m mimo loď. Po 404 obletech se 22.6. Apollo vrátilo k Zemi a přistálo v Tichém oceánu. Conrad, Weitz a Kerwin prodloužili dobu, strávenou ve vesmíru, na dvojnásobek proti předchozímu nejdelšímu americkému letu. Výzkumný program byl splněn na 80 %.

Skylab 3 s druhou posádkou (Bean, Lousma, Garriott) startoval 28.7. Několik hodin po navedení na oběžnou dráhu se začaly projevovat příznaky kinetozy. Zdravotní stav se zlepšoval jen pomalu, takže bylo nutno odložit první vycházku mimo loď až na 6.8., kdy Garriott a Lousma strávili ve skafandru 6^h29^m. Během této doby rozvinuli nový sluneční kryt a provedli prohlídku lodi. Další dvě vycházky se uskutečnily 24.8. (4^h30^m) a 22.9. (2^h45^m) pro výměnu filmů ve sluneční observatoři ATM. Úspěch letu byl ohrožen unikáním paliva z trysek manévrovacích motorů pomocné sekce Apolla. Proto se na Zemi začalo s přípravou pětimístné záchranné lodi Apollo, jejíhož zásahu však nakonec nebylo zapotřebí. Během letu, který opět zdvojnásoboval předchozí dobu pobytu, byly překročeny téměř všechny plánované úkoly. Po 858 obletech, když posádka strávila $59^d11^h09^m$ na oběžné dráze, loď Apollo dopravila kosmonauty bezpečně na Zemi.

Dne 16.11. startovala poslední posádka Carr, Gibson a Pogue. Ani její let se neobešel bez vzrušujícího úvodu: na plášti nosné rakety se objevily trhlinky a bylo nutno některé části vyměnit. V průběhu letu měli kosmonauti těžkou hlavu s gyroskopickou stabilisací Skylabu. Ve dnech 22.11., 25.12., 29.12. a 3.2.1974 byly uskutečněny vycházky mimo loď, při nichž byly prováděny jak opravy zařízení (např. anténa), tak výměna filmů i pozorování Kohoutkovy komety. Celkem trvaly 22^h21^m, z toho nejdelší druhá 17^h01^m. Poslední let velkého programu vytvořil absolutní rekord v pobytu na umělé dráze: $84^d01^h16^m$. Po 1214 obletech se posádka vrátila zpět k Zemi a 8.2. přistála.

V rámci programu Skylab bylo nalétáno 4117^h15^m, což u tříčlenných posádek představuje téměř 6 pracovních roků při 40 hodinovém pracovním týdnu. Během 2476 obletů urazily posádky 113 milionů km vesmírem. Uvážíme-li, že celkem nalétali lidé ve vesmíru 10 190 hodin (stav k 1.9.1974), vyplyne přínos Skylabu ještě lépe. Bylo prokázáno, že dlouhodobý pracovní pobyt člověka ve vesmíru je možný, i když u některých kosmonautů se projevily větší odchylky od správného krevního obrazu (např. pokles červených krvinek u Lousmy byl 20 %). Pracovní aktivita kosmonautů je rozvedena v tabulkách 1 a 2.

Vědecké experimenty lze rozdělit podle následujících témat:

Tabulka 1. Využití času při letech Skylabu

činnost	Skylab 2 osobohod.	%	Skylab 3 osobohod.	%	Skylab 4 osobohod.	%	celkem osobohod.	%
lékařství	145,3	7,5	312,5	8	366,7	6,1	824,5	6,9
pozorování Slunce	117,2	6,0	305,1	7,8	519,0	8,5	941,3	7,9
pozorování Země	71,4	3,7	223,5	5,7	274,5	4,5	569,4	4,8
studentské exper.	3,7	0,2	10,8	0,3	14,8	0,2	29,3	0,25
astrofyzika	36,6	1,9	103,8	2,6	133,8	2,3	274,2	2,3
materiály	5,9	0,3	8,4	0,2	15,4	0,2	29,7	0,25
kometa Kohoutek	-	-	-	-	156,0	2,6	156,0	1,3
ostatní exper.	19,2	1,0	120,2	3,1	83,0	1,4	222,4	1,9
spánek a odpočinek	675,6	34,7	1224,5	31,2	1846,5	30,5	3746,6	31,5
jídlo	477,1	24,5	975,7	24,8	1384,0	23,0	2836,8	23,8
domácnost	103,6	5,3	158,4	4,0	298,9	4,9	560,9	4,7
trénink a hygiena	56,2	2,9	202,2	5,2	384,5	6,4	642,9	5,4
ostatní (výstupy aj.)	232,5	12,0	279,7	7,1	571,4	9,4	1083,6	9,0
celkem	1944,3	100,0	3925,2	100,0	6048,5	100,0	11 918,0	100,0

1. biologie a lékařství (19 experimentů), 2. sluneční fyzika (8), 3. pozorování Země (6), 4. astrofyzika (10), 5. vlastnosti materiálů v podmínkách beztíže (16), 6. technické experimenty (13), 7. studentské experimenty (19).

Skupinami 1. a 6. se vzhledem k obsahové odlišnosti od obvyklé náplně našeho časopisu nebudeme zabývat. Experimenty sluneční fyziky byly popsány v /2/ a došlo u nich jen k nepodstatným změnám, shrnutým v /3/. Další experimenty podrobněji popíšeme v tomto článku; první podrobnější výsledky budou k disposici až koncem roku 1974.

Výzkum Slunce

Mimo observatoř ATM, ve vlastní družicové dílně, byl umístěn experiment S 020, sloužící k pořizování fotografií spekter z klidných a aktivních oblastí sluneční atmosféry v oboru 10 - 200 A, kde se vyskytuje celá řada emisních čar vysoce ionisovaných atomů. Zhruba hodinová exposice umožnila registrovat jevy až desetkrát slabší než ze sondážních raket. Hlavní částí aparatury je konkávní mřížka, orientovaná pod úhlem totálního odrazu; intensity lze určit s chybou 10 %.

Pomocnou aparaturou, jejímž úkolem bylo signalisovat posádce a pozemní obsluze zvýšenou sluneční aktivitu, byly dva teleskopy pro sledování záření v čáře Hα vodíku. Jeden umožňoval pořizování obrazů na fotografický i televizní záznam, druhý pouze televizní. Optický systém používá Cassegrainův zrcadlový objektiv o průměru 16,5 cm, f/28. V ohniskové rovině objektivu se vytváří obraz Slunce o průměru 5 cm; zde je umístěna telecentrická optická soustava a za ní úzkopásmový Fabryův-Perotův filtr. Jeho maximální propustnost je 6562,8 A ± 0,1 A, spektrální rozlišení 0,7 A a úhlové rozlišení 1,5". Zorné pole bylo 35".

První výsledky jsou fotograficky dokumentovány v /5/.

Astrofyzika

Astrofyziky se týkaly následující experimenty:
Ultrafialová fotografie obzoru (S 063) kamerou na 35 mm film. Ze snímků, pořizovaných při vstupu a výstupu ze stínu, bylo možno určit množství a vertikální rozložení ozonu, atomárního kyslíku a dusíku (oblasti kolem 2500, 3914, 5577 a 6300 A). Podle vyjádření kosmonauta Dr. Garriotta nepracovala aparatura uspokojivě.

Měření znečištění koronografu odpadním materiálem bylo cílem experimentu T 025, kterého bylo využito i pro studium aerosolové vrstvy ve výšce nad 80 km s vertikálním rozlišením 1 km.

Fotometrie velmi slabého světla (protisvit, zodiakální světlo, rozptýlené světlo) byla prováděna kamerou na 16 mm film, připojenou k fotoelektrickému polarimetru s 10 selekčními výměnnými filtry (S 073 a T 027). Experiment byl přerušen na počátku druhé expedice a byl částečně nahrazen při posledním letu pořízením fotografií s velmi dlouhou exposicí.

Sběr mikrometeorických částic (S 149) byl realizován třemi sadami desek, schopných detekovat částice s hmotnostmi 10^{-6} až 10^{-17} g, což odpovídá rozměrům 0,05 - 100 μm. Z předběžných výsledků je patrno, že tok částic větších než 1 μm je 10^{-3} až 10^{-4} částic/m^2s.

Zjištění toku a složení primárního kosmického záření v závislosti na čase (S 009) blokem jaderných emulsí. V době průletu oblastmi zvýšené radiace byl blok zastíněn krytem a posádka Skylabu 2 jej přivezla na Zemi. Emulsi dělila od kosmického prostředí pouze tenká hliníková stěna o tloušťce 3 mm, která představovala šestkrát menší stínění než způsobuje zemská atmosféra při balonových experimentech.

Ultrafialová stelární astronomie (S 019) byla jedním ze stěžejních experimentů; cílem bylo pořídit fotografie hvězd a jejich spekter v oboru 1300-5000 A. Aparaturu tvořil dalekohled systému Ritchey-Chrétien o vstupní apertuře 15 cm, f/3, s hranolovým dispersním elementem, umístěným v otvoru družicové dílny. Natáčením rovinného zrcátka umístěného mimo loď lze dalekohled namířit; zorné pole bylo $4^{\circ}x5^{\circ}$. Kolem 2800 A bylo rozlišení 31 A a limitní visuální magnituda u hvězd typu B0 byla 8,4. Kolem 1500 A lze pozorovat hvězdy typu B0 do 6,5 magnitudy a A0 do 4,0 magnitudy s rozlišením 2 A. Celkem bylo získáno asi 400 desek, zachycujících asi 200 hvězdných polí. Předběžné výsledky uvádí /4/.

Mapování oblohy v oboru rentgenového záření (S 150) se provádělo při každém letu na jeho počátku. 10 plynových proporcionálních detektorů bylo umístěno v přístrojové jednotce posledního stupně nosné rakety Saturn 1 B a uvádělo se do provozu na dobu asi 4 - 5 hodin. Zorné pole detektorů bylo 20° a přesnost určení polohy 20". Měření byla prováděna v rozsahu 0,2 - 12 keV; na denní straně dráhy byl s ohledem na fluorescenci v rentgenovém oboru práh 0,7 keV.

Mapování oblohy v UV oboru (S 183) připravil Dr. Courtés z Laboratoire d'Astronomie Spatiale v Marseille. Aparatura využívala stejného vnějšího zrcátka jako S 019. Jejím základem je mřížkový spektrograf s Fabryho čočkou, který vytváří ve dvou barvách obraz pole $7^{\circ}x9^{\circ}$. Středy propustnosti jsou 1800 a 3000 A, pásma mají šířku 600 A. Při 20 min. exposici lze registrovat s přesností 7" polohy hvězd B0 až do 7 magnitudy. Součástí přístroje byla i malá Schmidtova komora pro registraci záření v rozmezí 2200-2800 A.

Těžká jádra v kosmickém záření byla registrována detektory z umělých hmot (S 228). Aparatura umožnila získat energetické spektrum kosmického záření až do 1500 MeV/nukleon (Z=26, Z > 60 a Z > 85).

Složení částic v magnetosféře (S 230) bylo zkoumáno pro porovnání s podobným experimentem na Měsíci, který zkoumal složení slunečního větru (Universita v Bernu). K registrování bylo použito folií 35x48 cm z různých materiálů, jako např. Al, Al_2O_3, platina, umístěných na ATM.

Pro studium Kohoutkovy komety byla dodatečně zařazena do vybavení Skylabu 4 ultrafialová komora S 201 B; přístroj byl dodatečně upravený záložní exemplář z letu Apolla 16, u něhož však značně poklesla citlivost. Jde o Schmidtovu komoru f/1,0 s aperturou 8 cm, paprsky jsou soustředěny na fotokatodu, pokrytou bromidem draselným. Emitované elektrony jsou magnetickým polem fokusovány na film, čímž se reprodukuje původní obraz. Elektronografický záznam tohoto typu byl použit již při výškových raketových letech; jeho největší výhodou je necitlivost na viditelné záření. V období od 25.11.1773 do 1.2.1974 bylo pořízeno mnoho fotografií Kohoutkovy komety v oboru 1150-1400 A i fotografií extragalaktických

objektů. Pro studium komety 1973 f bylo dále použito přístrojů S 052, S 055, S 082, T 025, S 063, S 019, S 183 a S 233 (snímkování ruční kamerou).

Pozorování Země

Pozorování Země z oběžné dráhy ve viditelném a infračerveném spektru umožňuje získávání informací mj. o stavu vegetace, zalesnění, úrodě, druhu půd, o povrchových zdrojích minerálů, sněhové pokrývce, povrchové teplotě a o stavu naší atmosféry. Výhodou proti klasickému pozorování z letadla je větší zorný úhel, periodické zkoumání téže oblasti a zkoumání těžko dostupných oblastí.

Na palubě Skylabu bylo umístěno několik přístrojů v bloku EREP /7/ (Earth Resources Experiment Package), které dovolovaly zkoumání vybraných oblastí zemského povrchu ve viditelném, infračerveném a mikrovlnném spektrálním pásmu. Výsledky získané systémem EREP najdou uplatnění v zemědělství, lesnictví, vodním hospodářství, geologii, oceánologii, meteorologii, geografii a ekologii. V následujících odstavcích se zmíníme o přístrojích EREP a o experimentech, ke kterým byly přístroje použity.

Kamery fotografující v širokém spektru (S 190) měly za úkol snímat oblasti na povrchu Země v rozsahu od infračervených do viditelných vlnových délek. Zařízení bylo rozděleno na dvě části: soustavy šesti 70 mm kamer (S 190 A), které současně fotografovaly tutéž oblast v různých vlnových délkách, a jedné mapovací kamery (S 190 B). Objektivy šesti kamer S 190 A měly ohniskovou vzdálenost 152 mm a zachycovaly povrch Země v zorném úhlu 21,1°. Byly doplněny zařízením kompensujícím při exposici dopředný pohyb Skylabu. Vlnové rozsahy objektivů byly postupně 0,5 - 0,6 μm, 0,6 - 0,7 μm, 0,7 - 0,8 μm, 0,8 - 0,9 μm, 0,5 - 0,88 μm a 0,4 - 0,7 μm. Kamera experimentu S 190 B používala objektivu s ohniskovou vzdáleností 460 mm a zorným úhlem 14,2°.

Infračervený spektrometr (S 191) měl za úkol zjistit možnosti sledování přírodních zdrojů ve viditelné a infračervené oblasti spektra. Pracoval ve dvou rozsazích: 0,4 - 2,4 μm a 6,2 - 15,5 μm a měl zorné pole asi 1'. Spektrometr byl doplněn zařízením, které dovolovalo nalézt na zemském povrchu zvolenou oblast o rozměrech 440x440 m.

Multispektrální rastrující detektor (S 192) měl zkoumat, zda je možné identifikovat různé oblasti zemského povrchu podle jejich specifického záření. Detektor měl 13 spektrálních pásem od 0,4 do 12,5 μm ve viditelné a infračervené oblasti. Otáčivé zrcátko před optikou detektoru a dopředný pohyb stanice způsobovaly, že byla rastrována stopa široká 75 km v kruhové výseči o poloměru 41,8 km, středu v kolmé projekci Skylabu na zemský povrch a středovém úhlu 120°.

Experiment S 193 se opíral o přístroj, který současně pracoval jako mikrovlnný radiometr, radiolokátor a radarový výškoměr na frekvenci 13,9 GHz s použitím jedné výkyvné antény. Cílem experimentu bylo měření diferenciálního účinného průřezu radarového záření, odraženého od povrchu Země a měření mikrovlnné tepelné emise pevnin a oceánů. Výsledky naleznou použití při studiu povrchu moří, pohybu ledových ker, sezonních změn vegetace, dešťových srážek a typů půd. V průběhu letu došlo k poruše pohybového ústrojí antény, kterou musela odstranit posádka Skylabu 4.

Mikrovlnný radiometr v pásmu L doplňoval předchozí experiment

v měření teploty povrchu Země podél dráhy Skylabu. Šlo o pasívní mikrovlnné čidlo (S 194), které využívalo pevné antény. Teplota povrchu byla měřena s chybou 1 K.

Vlastnosti materiálů v podmínkách beztíže /3; 8/

Na některé operace s materiály, které se běžně provádějí na Zemi, má gravitace podstatný vliv. Proto je zajímavé ověřit si, jak takové operace probíhají ve stavu beztíže. V beztíži lze principiálně tavit a slévat kovy bez znečišťujícího vlivu stěn nádoby , dále odpadá vztlak a konvekce v kapalinách a kovech. K provádění experimentů s materiály bylo na palubě Skylabu umístěno zařízení pro manipulaci s materiály (M 512), které se skládalo z vakuové komory a generátoru elektronového svazku. K vakuové komoře bylo možno připojit elektrickou pec M 518 se zásobníky vzorků materiálů. Experimenty, prováděné v zařízeních M 512 a M 518, lze rozdělit do několika skupin.

a) zkoumání základních vlastností materiálů v podmínkách beztíže

Při tavení kovů (M 551) bylo studováno tuhnutí kovů v beztíži, jejich řezání a sváření elektronovým svazkem. V experimentu M 552 byly exotermicky pájeny trubkové vzorky z niklu a oceli k eutektické slitině Ag - Cu. Spájené místo mělo dobrou kvalitu, nadto se vytvořila nová kovová slitina Ni-Cu-Ag, která za normálních podmínek tíže nevzniká. Vliv beztíže na tuhnutí různých materiálů, např. Ni a jeho slitin s Sn, Ag, Cu bylo studováno v rámci experimentu M 553. Vznětlivost látek (M 479) v atmosféře $O_2 + N_2$ byla zkoumána z hlediska rychlosti šíření plamene a vznícení sousedních materiálů. Změna tvaru porovité látky (M 565) vzniklé spečením několika vrstev mřížek ze stříbrných drátků byla vyšetřována na základě belgického návrhu v peci M 518. Ukázalo se, že v místech původního křížení drátků vznikly porovité kapičky stříbra.

b) příprava monokrystalů (převážně polovodičů) v podmínkách beztíže

Šlo o experimenty M 555 - růst monokrystalu Ga As; M 556 - růst krystalů $A^{IV} B^{IV}$; M 560 - růst krystalů Ge z kapek; M 562 - růst krystalů In Sb; M 563 - růst polovodičových krystalů $A^{III} B^{V}$. O dvou z nich jsou známy předběžné výsledky. M 556 - krystaly Ge Se a Ge Te byly pěstovány v parách jodu. Růstový proces probíhal v uzavřených křemíkových ampulích, uložených do kovových pouzder v oblasti teplotního gradientu pece. Růst krystalů je velmi závislý na konvektivních proudech, které vedou k nehomogenitám v plynu a tudíž k nekontrolovatelným podmínkám v oblasti růstu krystalů, kdežto v beztíži tyto konvektivní proudy odpadají. Krystaly vypěstované na Skylabu měly jehlicovitý nebo destičkový tvar s hladkým povrchem a dobře definovanými hranami bez viditelného zakřivení. Krystaly byly větší a dokonalejší než podobné, pěstované na Zemi. Jeden z krystalů byl 16 - 18 mm dlouhý a 4 mm široký; na Zemi získáváme obvykle krystaly 2 - 3 mm dlouhé. M 562 - monokrystaly In Sb byly z poloviny roztaveny radiací bez dotyku se stěnou pouzdra. Zbytek krystalu sloužil jako zárodek. Získané vzorky byly velmi hladké a homogenní.

c) příprava slitin a komposičních materiálů

Cílem experimentu M 557 bylo připravit nové slitiny z komponent, které se na Zemi oddělují. Příkladem takové slitiny je monotektická ternární slitina Pb - Zn - Sb (viz též M 552). V ex-

perimentu M 564 - eutektické slitiny kovů a halogenidů - byly připraveny homogenní slitiny Pb - Sn vykazující supravodivé vlastnosti, Bi - Cd s anizotropním termoelektrickým chováním a NaF - NaCl s optickými vlastnostmi. Náplní experimentu M 566 bylo studium vlivu beztíže na vytváření lamelární struktury v eutektické slitině $CuAl_2$ - Al, umístěné do teplotního gradientu 75°C/cm při ochlazování rychlostí 2°C/min. Kompoziční materiály byly zkoumány v rámci japonského pokusu M 561. Tavenina Ag obsahující tenké vláknovité krystaly SiC tuhla pod tlakem. Tlak pomáhal obalovat krystaly matricí Ag a odstraňoval porovitost matrice.

d) difuze a mikrosegregace nečistot

Difuze (M 558) - válcovité vzorky Zn a Al byly na jednom konci pokryty vrstvou radioaktivního Zn; po roztavení byly vzorky drženy na konstantní teplotě, aby radioaktivní Zn mohl difundovat. Měřené koncentrace radioaktivního Zn potvrzují, že pohyb radioaktivního Zn byl kontrolován difuzí a nikoliv také konvekcí, jako je tomu v pozemských podmínkách.

Mikrosegregace v Ge (M 559) - monokrystaly Ge, dopované Sb, Ga, B byly z poloviny roztaveny a znovu rekrystalizovány. Měření koncentrací nečistot ukázalo, že nečistoty byly homogenněji rozloženy, což může vést k lepším polovodivým vlastnostem.

Studentské experimenty

V říjnu 1971 byla vypsána studentská soutěž návrhů výzkumných úkolů pro Skylab. Z přihlášených 3400 návrhů bylo pro realizaci vybráno 19 nejlepších; 8 z nich nevyžadovalo speciální zařízení.

Informace od souboru EREP využily dva experimenty. Tepelná absorpce atmosféry (ED 11) byla zkoumána ve viditelném a blízkém infračerveném oboru záření nad oblastmi s různým stupněm osídlení. Studium vulkanismu (ED12) bylo zaměřeno na vypracování metod předpovídání vulkanické aktivity registrováním tepelného infračerveného záření.

Oblaka prachových částic jsou nyní hledána na snímcích pořízených dalekohledy ATM (ED 21), avšak zatím s negativním výsledkem. Podobně dopadlo již dříve pozorování, prováděné v rámci programu Apollo. K pátrání po intramerkuriální planetě (ED 22) bude nutno prohlédnout detailně nejméně 30 000 fotografií, pořízených koronografem.

Další experimenty se týkaly astrofyziky. Studium ultrafialového záření kvasarů (ED 23) a pulsarů (ED 26) využije vybraných snímků, pořízených při jiných experimentech. ED 25 se zabýval korelacemi mezi rentgenovým zářením Jupitera a emisemi ze Slunce v oboru rentgenového a dekametrového záření. Pokud budou nalezeny na snímcích z ATM i stelární zdroje rentgenového záření, budou zkoumány v rámci experimentu ED 24.

Následující pokusy zkoumaly obecně fyzikální vlastnosti látek. Byla studována vzlínavost kapalin v beztíži (ED 72) - cílem bylo zjistit, mění-li se v beztíži charakter vzlínavosti oproti pozemským podmínkám. ED 74 byl zaměřen na měření hmoty: k volnému konci pružiny byla upevněna měřená hmota, jejíž velikost byla určována z frekvence příčných kmitů pružiny. Neutronová analýza byla náplní ED 76 - detektory v nádržích s vodou byly schopny rozlišit neutrony čtyř energetických spekter. Neutrony, zpomalené při průchodu vodou, produkují při dopadu na detektor částice, rozrušující polymerické řetězce v detekující látce. Chemické leptání na Zemi

označí stopy vzniku a dovolí mikroskopickou identifikaci stop. Dále byl vyšetřován pohyb kapalin v beztíží (ED 78). Byl pozorován a fotografován pohyb rozhraní plyn-kapalina pod vlivem vnějšího impulzu.

Tabulka 2. Souhrn experimentální činnosti

činnost	plán	skutečnost	odchylka
pozorování Země	62	99	+ 60 %
pozorování Slunce	879,5	941,3	+ 7,1 %
biomedikál. výzkum	701	922	+ 32 %
technický výzkum	264	245	- 3,4 %
materiály a výroba	10	32	+220 %
astrofyzikál. výzkum	168	345	+105 %
studentské experimenty	44	52	+ 18 %
vědecká demonstrace (pouze na Skylabu 4)	26	11	- 42 %

Literatura:

/1/ Skylab News Reference, Office of Public Affairs, Washington 1973

/2/ Grün M.: Kosmické rozhledy 8 (1970), 71

/3/ Grün M., Lejček L.: Čs. časopis pro fyziku A 25 (1975), v tisku .

/4/ Grün M., Koubský P.: Vesmír 54 (1975), č. 1, v tisku

/5/ Some results from Skylab's Solar Experiments, Sky and Telescope 48 (1974),11 (fotografie)

/6/ Gibson E.G.: The Sun As Never Seen Before, National Geographic Magazine, 146 (1974), 495

/7/ Koubský P.: Letectví a kosmonautika (1974), 212

/8/ Yafee M.L.: Aviation Week and Space Technology, 1974, 25.2., s.40

Z.Horský

K výročí Astronomického ústavu ČSAV

Dvacet let trvání Astronomického ústavu Československé akademie věd, završené v roce 1974, je podnětem k zamyšlení. Za dvacet let si ústav vydobyl uznávané místo nejen v celku československých vědeckých institucí, ale i v rámci světové astronomie. Zásluhou Astronomického ústavu ČSAV vznikla významná škola fyziky meteorů, k jejímž největším úspěchům patří získání spekter meteorů s největší dispersí na světě a známý meteorit Příbram, kdy poprvé v historii astronomie se podařilo na základě fotografií průletu meteoru ovzduším jej najít a prostudovat. Významných úspěchů bylo dosaženo ve výzkumu sluneční činnosti. Poprvé na světě byl na ondřejovské observatoři skonstruován speciální mnohokomorový spektrograf pro výzkum chromosférických erupcí a protuberancí, který umožnil hlouběji poznat fyziku těchto procesů, zejména

jemné struktury erupcí a fyzikální podmínky v erupcích. Pracovníci slunečního oddělení jsou spoluautory Mt. Wilsonského atlasu slunečních magnetických polí a mají přední výsledky ve výzkumu velkostrukturálního rozložení těchto polí. Mezinárodního ohlasu dosáhly i výzkumy periodicity sluneční aktivity a práce týkající se magnetodynamických procesů ve sluneční atmosféře. Na ondřejovské observatoři byl svého času vyvinut cirkumzenitál; dnes pracovníci časového oddělení Astronomického ústavu ČSAV navazují na tyto tradice a jako prví na evropském kontinentě uvedli do provozu nepřetržité vysílání vědeckých časových signálů a frekvenčního normálu. Podíleli se rovněž na vyvinutí metody srovnávání chodu vzdálených křemenných hodin pomocí televisního signálu. Významných úspěchů bylo rovněž dosaženo ve hvězdné astronomii. Katalog planetárních mlhovin, stejně jako katalog hvězdokup a asociací, jsou základními díly celosvětového významu. Studium těsných dvojhvězd pomocí dvoumetrového dalekohledu, který zahájil činnost v r. 1967, vedlo k objevu, že hvězdy s rozsáhlými obálkami jsou ve skutečnosti těsnými dvojhvězdami. Poprvé byla na počítači získána ergodická galaktická dráha, což významně přispělo k poznání pravé funkce třetího integrálu v galaktické dynamice. Zvlášť významná je účast Astronomického ústavu ČSAV na programu INTERKOSMOS. Již prvá družice Interkosmos, vypuštěná v r. 1969, byla vyzbrojena i československými přístroji pro studium slunečního záření. V tomto výzkumu se intensivně pokračuje.

Takto rozsáhlá činnost Astronomického ústavu ČSAV je odrazem strmého vývoje naší vědní discipliny v posledních letech, navazuje však také na dlouholetou tradici. K současnému Astronomickému ústavu ČSAV vedla dlouhá historická cesta. Sám Astronomický ústav vznikl v roce 1954 splynutím dvou pracovišť Československé akademie věd: Astrofysikální observatoře ČSAV a Laboratoře pro měření času ČSAV. Oběma těmto institucím však průběžně předchází několik dalších. Je to především Státní hvězdárna ČSR, vytvořená v r. 1918, která se za 2. světové války musela označovat jako Pražská hvězdárna. Při přípravě vzniku pracovišť Československé akademie věd Státní hvězdárna ČSR přešla do Ústředí vědeckého výzkumu jako Ústřední ústav astronomický.

Státní hvězdárna ČSR vznikla přímo z Klementinské hvězdárny v Praze, před rokem 1918 oficielně nazývané "K. u. k. Sternwarte zu Prag", a k roku 1928 se obohatila o ondřejovskou observatoř. Tím konečně dospíváme k dvěma základním kořenům, z nichž vyrostl současný Astronomický ústav ČSAV. Obě uvedené instituce mají dnes již úctyhodné stáří a jejich výročí, pokud na data nehledíme příliš rigorosně, se přidružují k dvacetiletému jubileu Astronomického ústavu ČSAV. Ondřejovská observatoř trvá již tři čtvrti století, Klementinská hvězdárna, která byla vystavěna r. 1722, trvá plná dvě a půl století.

Dějiny instituce s tak dlouhou tradicí jistě zasluhují, aby byly podrobně zpracovány. Důvodů je více: Nejde jen o čest, že ze všech vědeckých institucí, které vešly do celku pracovišť Československé akademie věd, má Astronomický ústav nejstarší historii a že písemnosti registrující činnost jeho a činnost jeho předchůdců jsou v Ústředním archivu Československé akademie věd fondem číslo 1, tedy nejstarším fondem. Jde o úkol mnohem širší, jde o to postihnout, jakou roli měla hvězdárna jednak v kulturním životě naší země, jednak v evropském vědeckém dění vůbec. Sám fakt, že ve vrcholící době temna, v čase, kdy již odumřela a vytratila se stará tradice vysoké úrovně vědecké práce, pocházející ještě z předbělohorské doby a representovaná ještě v 17.sto-

letí výraznou osobností Jana Marka Marci z Kronlandu a skupinou jeho žáků, v době, kdy kulminují široce založené přípravy na svatořečení Jana Nepomuckého, je přímo v centru tohoto hnutí budována vědecká observatoř, zasluhuje zvláštní pozornost. I v dalším vývoji zůstala hvězdárna nadále na čele vědeckého rozvoje v Čechách. Často uniká pozornosti, že v době vznikání Učené společnosti, formované později pod oficielním názvem Královská česká společnost nauk, byla hvězdárna jedinou institucionální oporou těchto proudů v celé zemi. Tuto roli měla až do vzniku Musea a nikoli náhodou předjímala řadu prvků jeho programu; proto také nikoli náhodou, ale tak, jak tomu je při spojitých nádobách, v době, kdy se upevňovalo a rozvíjelo Museum, vlastenecký význam činnosti Klementinské hvězdárny se zmenšoval, zejména pokud šlo o průzkum a mapování Čech, a hvězdárna se stávala obecněji a centralisticky koncipovanou institucí. Její význam pro vědecké dění v naší zemi vyplyne mnohem zřetelněji, jakmile vezmeme v počet, že naše astronomie je sice hlavním, ale zdaleka ne výsadním dědicem této instituce. Z vývojového uzlu, representovaného na Klementinské hvězdárně dílem Josefa Steplinga a jeho žáků, vychází nejen česká astronomie, ale prakticky většina, ne-li všechny exaktní vědy: matematika, teoretická i experimentální fyzika, a zcela zřetelně především moderní meteorologie a geofyzika, které měly v Klementinu kolébku a které se teprve v dalším vývoji odštěpily od kmenového programu této observatoře.

Stejně tak vznik Klementinské hvězdárny není zanedbatelným faktem ani v evropském měřítku. Rok 1722, jímž vznik hvězdárny datujeme, spadá stále ještě do první vlny zakládání světových novodobě koncipovaných observatoří. Klementinská hvězdárna tak předchází mnohým renomovaným evropským ústavům, dokonce i těm, vůči nimž by z hlediska centralistické subordinance, jak byla Habsburky prosazována, měla být pozdější a závislá. Kdyby totiž nebylo ničeho jiného než skutečnosti, že tato instituce předchází o tři desítky let vzniku vídenské universitní hvězdárny a právě tak hvězdárny trnavské, musí vyvstat otázka, proč právě Praha byla tím místem, kde nejdříve ožila astronomická tradice, a zda snad tento jev není stále ještě odleskem pražské činnosti Hájkovy, Tychonovy a Keplerovy.

Avšak navzdor tomu, že jde o instituci tak významnou, její dějiny nejsou dosud zpracovány v dostatečné úplnosti. Není tomu tak i přes to, že minulosti hvězdárny se velmi soustředěně věnovali někteří badatelé. Cele se k této úloze zaměřil bývalý ředitel Státní hvězdárny ČSR Dr. Otto Seydl, který publikoval několik článků a monografií, v novější době se k dějinám Klementinské soustřeďuje Dr. Věra Strnadová /1/. Vzdor tomu ještě mnohé není vyjasněno, a to zejména z počátků hvězdárny. Důvod je třeba hledat v tom, že počátky spadají do jesuitského období Klementina a toto dění odrážel jesuitský archiv, který dnes v Praze není. Proto práce uvedených badatelů probírá především období po roce 1773, po zrušení jesuitského řádu, kdy se Klementinská hvězdárna stala zcela světskou institucí (když již před tím, někdy na počátku 50. let 18. století, nabyla charakter zeměpanské instituce) a kdy již také není nouze o spolehlivější zprávy dochované v archivních materiálech.

Za této situace máme malou naději, že v rozsahu krátkého článku můžeme přispět k tomu, k čemu nestačilo ani soustředěné dlouhodobé úsilí předchůdců. Přesto se pokusíme aspoň podle nepřímých pramenů charakterisovat situaci kolem vzniku Klementinské

hvězdárny a přispět i formulací některých otázek, které teprve bude třeba zodpovědět. Tento článek si tedy neklade za úkol podat stručný přehled činnosti Klementinské hvězdárny, neboť se tak stalo již při jiné příležitosti /2/, ale chce přispět jednak širším pohledem, jednak několika zatím neznámými či méně známými detaily k budoucímu syntetickému vylíčení daného thematu. Rovněž si na půdě tohoto časopisu povšimneme momentu, kdy ve prospěch vzniku Státní hvězdárny svého času zasáhla i Astronomická společnost.

Trvání Klementinské hvězdárny určujeme podle data, kdy byla dokončena stavba hvězdárenské věže. Bylo to prokazatelně roku 1772. Avšak zrod vědecké instituce není obdobný zrodu člověka, okamžik, od kdy ji je třeba skutečně datovat, bývá konec konců určen dohodou. Není tomu tak zdaleka jen při vzniku Klementinské hvězdárny. Rokem 1772 je její založení velmi blízko zrodu dvou velmi renomovaných observatoří, pařížského Observatoire a Greenwichské observatoře. Vznik pařížského Observatoire se udává rokem 1667, přesto však jeho první ředitel Domenico Cassini se ujal funkce až o dva roky později. Uváděný letopočet je rokem započetí stavby. Hvězdárna v Greenwichi se datuje rokem 1675. Ve srovnání s tím je tedy vznik Klementinské hvězdárny velmi časný, avšak Klementinská hvězdárna dostala svého skutečného prvního ředitele mnohem později po datu svého založení než pařížské Observatoire. V Praze jím byl Josef Stepling (nar. r. 1716 v Řezně, zemř. r. 1778 v Praze), jesuita, který byl ustaven ředitelem filosofických studií na pražské universitě. Počátek jeho ředitelské funkce na hvězdárně se udává zpravidla rokem 1751. Jeho zásah do vývoje Klementinské hvězdárny musel být velmi pronikavý. Takřka máme dojem, že před Steplingem vznikl jen vnějšek budovy, teprve se Steplingem však to, co bylo uvnitř, tedy vlastní zařízení hvězdárny. Tak aspon vypovídá, pravděpodobně poněkud přehnaně, Steplingův žák a následovník na ředitelském místě Antonín Strnad v inaugurační řeči O užitku astronomie, publikované r. 1783. Odtud je onen známý výrok, že Klementinská hvězdárna se před tím, než se jí ujal Stepling, podobala spíše vyhlídkové věži než observatoři /3/.

Na druhou stranu datování vzniku Klementinské hvězdárny rokem 1722 má svou slabinu i v tom, že případně může být i příliš pozdní. Jak prokázala Dr. Emma Urbánková /4/, ze starých kreseb a plánů Klementina vyplývá, že dnešní astronomické věži Klementina předcházela věž v severozápadním rohu Klementina (roh dnešní Křížovnické a Platnéřské ulice), která asi pro nevyhovující stavbu musela být snesena. Je pravděpodobné, že původně sloužila témuž účelu, pro nějž byla vystavěna nová věž. Na universitě v Klementinu byla v průběhu 17. i v počátku 18. století vykládána astronomie a zejména gnomonika (nauka o konstrukci slunečních hodin), zájem o ni je doložen rozsáhlým souborem nástěnných slunečních hodin, dochovaných z velké části v Klementinu dodnes. Není tedy vyloučeno, že již předchozí věž sloužila pro názornou demonstraci při výuce, rozsáhlejší astronomická pozorování v Klementinu však před Steplingovým nástupem nejsou doložena.

O tom, že hvězdárenská věž ještě před uvedením Steplinga do rozhodující funkce měla již prakticky dnešní podobu, svědčí nejlépe nástropní freska ve starém matematickém sále Klementina (dnešním hudebním oddělení Státní knihovny ČSR), nedávno restaurovaná a tím vlastně odkrytá, kterou se podařilo datovat k roku 1747. V pozadí alegorických postav na fresce, mezi nimiž zřetelně rozpoznáváme aspon Tychona Brahe, Archimeda, Ptolemaia a v Tychonově bezprostředním sousedství snad Riccioliho, stojí Klementinská

astronomická věž prakticky v té podobě, jak ji známe dnes. Podobný obraz se opakuje v novém (či druhém?) sále Klementina v 1. poschodí v traktu mezi tzv. révovým a hospodářským nádvořím. Ostatně i výzdoba těchto dvou matematických sálů nám dává možnost udělat si předtavu o tom, jak byla koncipována astronomická práce v počátečních letech Klementinské hvězdárny. Významné slovo tu jistě měla tradice. V obou sálech se opakují na skloněných plochách stropu klenutého sálu výklady vzniku zatmění Slunce (zde nazýváno "eclipsis Terrae - zatmění Země", neboť stín je vržen na zemské těleso) a zatmění Měsíce, tedy problematika tradiční a navíc nezávislá na tom, zda naše stanovisko je heliocentrické či geocentrické. O této nerozhodnosti svědčí i uvedení čtyř planetárních systémů: Ptolemaiova, Koperníkova, Tychonova a Riccioliho, které jsou uváděny souřadně, tedy jako rovnocenné hypothesy. Odpovídá to stavu, který známe z teoretických prací o astronomii, jak je publikovali v 1. polovině 18. století pražští, resp. olomoučtí jesuité. Uprostřed na stropě nového matematického sálu je však vyznačen zcela jiný vesmír. Jsou tu však jednotlivá slunce a jejich planetární soustavy, vyplňující zcela plochu viditelné oblohy, mezi nimi přecházejí z jedné soustavy do druhé dráhy komet. Poznáváme ihned Descartovo schema zaplnění nekonečného vesmíru. Do tohoto nebe se zvedá věž Klementinské hvězdárny a vzdor tomu, že kolem je soustava Ptolemaiova, Tychonova i Riccioliho, toto je tedy ten vesmír, který ona chce studovat. I to nasvědčuje, že mezi jesuitskými profesory pražské university panovalo vnitřní napětí, pokud šlo o výchozí koncepci astronomie a přírodovědecké práce vůbec. Jestliže ještě v 40. letech někteří profesoři (Pleyer, Slezina) bojovně hájili geocentrismus a aristotelsko-scholastickou fyziku, ti, kteří se soustřeďovali kolem hvězdárny, prosazovali novodobé vědecké koncepce. Také skutečně prvním a rozhodným krokem, kterým se Stepling postavil do čela nového ústavu, nebylo ani tak získávání přístrojů a pozorovatelská práce, ale prosazení Newtonovy fyziky a definitivní skončování s přežitým geocentrismem. Jako ředitel filosofických studií na universitě (a do této funkce byl jmenován státními, nikoli církevními či řádovými orgány) měl zřejmě pro svoji reformu i oficielní podporu.

Zbývá odpovědět, kdo byl vedoucí silou na Klementinské hvězdárně mezi rokem 1722 a nástupem Steplingovým. Přesné údaje nemáme, ale asi po právu budeme usuzovat na P. Jana Kleina, který byl správcem matematického musea, připojeného k hvězdárně. Byl vynikajícím konstruktérem hodin i přístrojů. Pro hvězdárnu konstruoval např. kvadrant, který však zůstal nedokončen. Klein se v tomto případě pokusil - podobně jako již dříve četní předchůdci - zvýšit přesnost odečítání mechanickými převody jemného pohybu, takže rafie na ciferníciích ukazují obloukové minuty i sekundy. Přístroj však ve skutečnosti nedosahoval takové přesnosti. Působí velmi archaickým dojmem, tím spíše, že vnějším provedením napodobuje sextant, který r. 1600 konstruoval v Praze Erasmus Habermel. Od Kleina pocházejí pravděpodobně i dva zední kvadranty (severní a jižní), o nichž při své návštěvě Klementina v r. 1786 se velmi pochvalně vyslovili členové expedice za pozorováním přechodu Venuše před slunečním diskem do Laponska P. Malimilain Hell, ředitel vídenské hvězdárny, a jeho průvodce P.J.Sajnovič /7/.

Otázka, kdo byl ředitelem či správcem hvězdárny před Steplingem, je důležitá již proto, že bychom rádi znali, kdo byl iniciátorem výstavby astronomické věže z r. 1722 a kdo promýšlel její plán s ohledem na její budoucí funkci. Koncepce budovy totiž původně byla zcela na úrovni doby. Nejenže datum stavby věže se nám

jeví v evropském měřítku velmi časné, ale i budova byla na svou dobu koncipována značně velkoryse. Věžový tvar observatoře, který se relativně brzy projevil jako nevyhovující a nedostatečný, byl právě v tuto dobu běžný. Taková byla např. Kodanská hvězdárna (založená r. 1656, zničená požárem r. 1728), díky Römerovu působení velmi uznávaná instituce. Astronomická věž velmi podobná klementinské věži se vypíná nad starou budovou petrohradské Akademie věd z r. 1725 (dnešní Lomonosovovo museum), věžový tvar dostala ještě i hvězdárna v Mannheimu, kterou v r. 1772 zakládal moravský rodák Christian Mayer. Brzy však toto uspořádání přestalo pro skutečné astronomické bádání vyhovovat. Pozorování okny bylo ztíženo velkým neklidem ovzduší, zenit byl pro větší přístroje nedosažitelný, nebylo možno postavit větší přístroje na pilíře. V Praze navíc vadily relativně vysoké kopce kolem hvězdárny, která na dně vltavského údolí byla často zahalována mlhou, navíc všude kolem rostlo, svítilo a kouřilo průmyslové město. Proto již po necelém století trvání věže přicházejí snahy přestěhovat hvězdárnu vně města. Úplnou řadu těchto pokusů, které celých dalších sto let byly neúspěšné, podrobně popsal Dr. Otto Seydl /8/.

Řešení přišlo až tehdy, když k r. 1928 byla státu věnována ondřejovská observatoř. To však bylo již v době Státní hvězdárny ČSR, jejímž prvním ředitelem byl Prof.Dr. František Nušl.

Na ustavení Státní hvězdárny ČSR má svůj určitý podíl i naše Astronomická společnost. K tomu je ovšem třeba podat vysvětlení: Vzdor tomu, že budova Klementinské hvězdárny byla včleněna doprostřed universitního areálu, byla hvězdárna de jure samostatnou institucí. Vazeb mezi hvězdárnou a universitou bylo vždy mnoho, především ředitelem hvězdárny byl takřka ve všech případech profesor astronomie na universitě, universitní posluchači byli často bezplatnými asistenty a zřejmě se na hvězdárně konaly demonstrace v rámci universitní výuky. Přesto byla hvězdárna institucí zemskou a na universitě formálně nezávislou, což se projevovalo především tím, že měla právo přímého jednání se státními úřady a nikoli prostřednictvím universitního rektorátu. Prvá závažná komplikace nastala, když v roce 1882 byla pražská universita rozdělena na dvě na sobě nezávislé university - českou a německou. Ředitelem hvězdárny byl tehdy - právě po smrti Hornsteinově - ustanoven Dr. Ladislaus Weinek, profesor astronomie na pražské německé universitě. Tím došlo k faktickému sblížení hvězdárny s německou universitou. To pak bylo ještě posíleno tím, že hvězdárně byl omezován a postupně odnímán statut samostatné instituce a proti tomu Weinek, sám proti českému živlu značně nepřátelsky vyhrocený, kladl ze všech sil odpor. Věc se však obrátila při vzniku samostatného československého státu v roce 1918. Ředitelem hvězdárny byl tehdy Prof. Adalbert Prey z německé university. (Prof. Weinek zemřel r. 1913). Preyovi by tehdy právě byl vhod stav, proti němuž Weinek bojoval, protože pak by Klementinská hvězdárna připadla pražské německé universitě a nikoli přímo Československému státu. Do věci se však velmi brzy vložila Česká astronomická společnost, ustavená nedávno před tím v prosinci 1917, a obrátila se na Národní výbor Československý dopisem ze dne 9. listopadu 1918 (dvanáct dní po 28. říjnu), v němž resolutně požadovala převzetí a zajištění inventáře hvězdárny a aby hvězdárna byla okamžitě vzata do správy Národního výboru. Dopis podepsali: Jaroslav Zdeněk jako předseda Společnosti, Ing. Jaroslav Štych jako jednatel a Josef Jan Frič /9/. Na tento dopis vzápětí reagoval člen Národního výboru MUDr. Boh. Vrbenský, zřejmě podrobně informovaný českou astronomickou skupinou. Již následujícího dne zaslal dopis předsednictvu Národního výboru

/10/. Výsledkem bylo ustavení Státní hvězdárny ČSR a jmenování Prof. Dr. Františka Nušla jejím ředitelem.

Neméně zajímavá je historie postupného vzniku ondřejovské observatoře. Její historie je v hlavních rysech zachycena /11/. Mnohdy nás však může zaskočit dojem, že děje, vůči nimž mnozí z nás jsou současníci, zdánlivě nikdy nevymizí z paměti. Přesto však již dnes, v osmém desetiletí trvání observatoře, jsou sice někteří z nás pamětníky zakladatelů, ale již ne pamětníky zakládání. A významné postavení naší astronomie si zaslouží, aby dějiny naší přední astronomické instituce a jejích předchůdců byly podrobně zpracovány.

Poznámky

/1/ Naposledy v práci: K charakteru práce hvězdárny v Klementinu na přelomu 18. a 19. století. Acta Universitatis Carolinae Pragensis, Tom. XIII., Fasc. 1-2, str. 121-128.

/2/ L. Nový a kolektiv: Dějiny exaktních věd v českých zemích do konce 19. století, Praha, 1961

/3/ Anton Strnad: Inauguralrede vom Nutzen der Sternkunde. Prag und Wien, 1783, str. 71. Pokud tu Strnad uvádí, že Klementinská hvězdárna byla založena "před třiceti lety", pak by vzhledem k datu knihy z tohoto údaje jako rok založení vycházel r. 1753

/4/ Na semináři historické sekce Československé astronomické společnosti při ČSAV k 250 letům Klementinské hvězdárny dne 26. října 1972 v Praze

/5/ Vesmír, roč. 43 - 1964, č. 9, str. 272-273

/6/ Přístroj je dnes ve sbírkách Národního technického musea v Praze, inv. číslo 17.135

/7/ Carl Ludwig Littrow: P.Hell's nach Wardoe bei Lappland, Wien, 1835, str. 87

/8/ Dr. Otto Seydl: Pražská hvězdárna a války. Věda a život, roč. XI - 1945, str. 497-503

/9/ Dopis byl publikován ve Věstníku České astronomické společnosti v Praze, č. 3., říjen 1918. Originál dopisu v Archivu Astronomického ústavu ČSAV

/10/Originál dopisu je v archivu Astronomického ústavu ČSAV. Dopis tohoto známého politika, dosud nepublikovaný, zní: "Slavnému předsednictvu Národního výboru Československého v Praze! Dosavadním ředitelem K.k. Sternwarte je Němec Dr. A. Prey, bývalý adjunkt geodesie ve Vídni, později na hvězdárně v Inšpruku, který na pražskou hvězdárnu byl dosazen v posledním roce války a nemá žádnou zvláštní vědeckou kvalifikaci pro ředitele hvězdárny. Žádných vědeckých děl nenapsal. Asistentem na k.k. Sternwarte je jistý Mratzek, rovněž Němec. Hvězdárna v Klementinu je státním ústavem vykonávajícím jako jediná v Čechách službu časovou a je krom toho i důležitou pro účely vojenské udáváním dat meteorologických, jež sdělovala Vídni a Berlínu.

Prof. dr. Fr. Nušl je známý český odborník v astronomii mající vědeckou pověst prvého řádu i za hranicemi a je ochoten správu a vedení hvězdárny ihned převzíti.

Žádám, aby mi byl v tomto smyslu ihned (slovo "ihned" dodatečně škrtnuto, pozn. Z.H.) vydán dekret, který předám prof. dr. Nušlovi.

V Praze, dne 10. listopadu 1918.

MUDr. Boh. Vrbenský
člen Nár. výboru. "

/11/ V.Bumba - Z. Ceplecha - J. Grygar - V. Guth - L. Sehnal - B. Šternberk - I. Zacharov: Observatoř Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově.
Orbis, Praha 1964, str. 8-22 (text Prof.Dr. V. Gutha)

KOSMICKÉ ROZHLEDY BLAHOPŘEJÍ

Naši jubilanti v roce 1975

Blahopřejeme členům Československé astronomické společnosti, kteří se letos dožívají významného životního jubilea.

80 let oslavuje	Ing. Vilém Gajdušek	16. 4.
	Josef Klepešta	4. 6.
	Emil Blažek	22. 7.
75 let	Rudolf Holdík	20. 1.
	Prof. Vladimír Petr	5. 3.
	Antonín Jančík	17. 3.
	Josef Vítovský	25. 5.
	Ing. Soběslav Jakubička	8. 6.
	Odolen Matucha	1. 7.
	Ing. Dr. Frant. Havelka	4. 9.
70 let	Prof. Dr. Vladimír Guth, DrSc.	3. 2.
	František Pešta	3. 3.
	JUDr. Karel Otavský	14. 3.
	Jaroslav Bartoš	15. 3.
	Václav Anft	31. 3.
	Prof. ing. dr. Rudolf Pešek	7. 4.
	JUDr. Václav Holub	18. 5.
	Dr. Radim Šimon	21. 5.
	Doc. Jiří Marek	9. 7.
	Prof. Bohumil Polesný	23. 9.
65 let	Dr. Rostislav Rajchl	1. 1.
	Josef Kodýtek	20. 1.
	Jan Zajíc	29. 1.
	Ing. Oldřich Růžička	3. 5.
	Roland Neuman	2. 6.
	Ludvík Bezděka	19. 8.
	Václav Skala	25. 9.
	František Liška	23.10.
	MUDr. Michal Korger	27.11.
60 let	Miloslav Brož	9. 2.
	Rudolf Reif	3. 4.
	Josef Kučera	20. 5.

	Vladimír Vojtíšek	21.10.
50 let	Ing. Miroslav Ambros	11. 2.
	MUDr. Vladimír Brablc	20. 2.
	Lev Bufka	15. 4.
	Dr. Karel Lang, CSc.	6. 7.
	Doc.RNDr. Václav Bumba, DrSc.	14. 8.
	Josef Prokopec	7. 9.
	Václav Zeman	2.10.
	Jiří Plechatý	13.12.

2. srpna byla čl. korespondentu ČSAV doc. Luboši Perkovi DrSc. udělena k 55. narozeninám presidiem ČSAV zlatá plaketa "Za zásluhy o rozvoj fyzikálních věd". Plaketa byla předána akademikem V. Zoubkem za přítomnosti akademika A. Zátopka a dr. Kopeckého, DrSc, za Astronomický ústav ČSAV v budově presidia.

Redakce Kosmických rozhledů srdečně blahopřeje.

Z NAŠICH A ZAHRANIČNÍCH PRACOVIŠŤ

67. symposium IAU "Proměnné hvězdy ve hvězdných soustavách"

Ve dnech 29.7. - 3.8. 1974 konalo se v Moskvě již 67. symposium Mezinárodní astronomické unie, věnované různým aspektům studia proměnných hvězd. Zúčastnilo se ho na 180 astronomů z 18 států. Během šesti dnů se konalo převážně v budově fyzikální fakulty Moskevské státní university na Leninských horách celkem 11 pracovních zasedání, na nichž bylo předneseno skoro 80 příspěvků.

Symposium připravili Organizační komitét vedený prof. B.V. Kukarkinem a výsledky vyjdou jako samostatná publikace v holandském nakladatelství D. Reidela pod redakcí prof. L.Plauta.

Samotné téma symposia bylo natolik všeobecné, že dovolovalo zahrnout celou rozsáhlou tématiku výzkumu proměnných hvězd. Proto je dosti nesnadné podat krátký a relativně úplný přehled o práci symposia - výběr nejzajímavějších příspěvků je nutně subjektivně poznamenán.

Symposium zahájil V.A.Ambarcumjan přehledovým referátem (spoluautor L.V.Mirzojan) o eruptivních hvězdách ve hvězdokupách a asociacích. Zabýval se zejména vývojovým schématem: gravitační kontrakce (už i Ambarcumjan! - pozn. J.G.) - Herbigovy-Harovy objekty - typy FU Ori - T Tauri - UV Ceti a RW Aur. Je-li stáří hvězdného agregátu (hvězdokupa, asociace) menší než 10^8 let, lze určit kritický spektrální typ Sp_0, oddělující konstantní a eruptivní hvězdy (eruptivní hvězdy jsou pozdnější než Sp_0). Hodnota Sp_0 se posouvá k pozdním typům s rostoucím stářím agregátů. Podle Ambarcumjana všechny trpasličí hvězdy procházejí eruptivní fází. Na Ambarcumjanův referát navázali W.Kunkel přehledem o eruptivních hvězdách ve slunečním okolí, R.E.Geršberg a D.S.Evans nástinem fy-

zikální povahy a vývoje eruptivních hvězd. Italští astronomové L.Rosino, M.Rodono a další se pak zabývali pozorovacími aspekty problému.

Další zasedání byla věnována drobným referátům o hvězdách typu T Tauri, R Coronae Borealis a obecně i cefeidám. M.Breger ukázal, že výskyt hvězd typu δ Scuti nezávisí na stáří hvězdokupy. Obři a trpaslíci, jevící proměnnost, mají odchylnou rotaci (obři pomalejší, trpaslíci rychlejší než odpovídající neproměnné hvězdy). Metalické hvězdy třídy A jeví konstantní jasnost. D.Jones se zabýval fyzikální klasifikací krátkoperiodických proměnných. Delší periody znamenají menší hmotu proměnné hvězdy. A.A.Pamjatnych ukázal, že pulsující proměnné častěji pulsují v základním modu spíše než ve vyšších harmonických. W.Dziembowski odvodil pro proměnné typu AI Velorum hmoty kolem 0,1 Slunce.

W.Segewiss nalezl nepřímou úměrnost mezi excitačním potenciálem a radiální rychlostí pro Wolfovy-Rayetovy hvězdy. Uvedl též omračující údaj o výkonnosti spektrografu se snímací televizní elektronkou, připojeného k 1,5 m reflektoru observatoře ESO v Chile: spektrum hvězdy 8^m s dispersí 60 A/mm získává za 20 vteřin, přičemž výměnná manipulace mezi exposicemi zabere 2 minuty! To umožnuje neobyčejně efektivně zkoumat krátkodobé změny.

Další zasedání zahájil prof. E.R.Mustel referátem o novách (spoluautorka V.P.Archipovová), po němž následovala sdělení polských astronomů R.Tylendy, T. Jarzębowského a E.Szumejka o Nově Delphini 1967. V nebulárním stádiu novy bylo pozorováno šest emisních složek v čáře H beta.

Pozoruhodný byl přehledový referát A.A.Bojarčuka o symbiotických hvězdách, jejichž základním modelem je těsná dvojhvězda: červený obr a kompaktní žhavá sekundární hvězda. L.Rosino se spolupracovníky popisovali chování objektů V 1016 Cygni a V 1329 Cygni (tento objekt byl objeven r. 1969 L.Kohoutkem pod provizorním označením HBV 475), o nichž soudí, že jsou ranými stádii vývoje planetární mlhoviny. V.P.Archipovová a O.E.Mandel nenalezli na světelné křivce V 1329 Cygni periodu 960 dní, která by odpovídala zákrytové dvojhvězdě (tuto domněnku vyslovili nedávno američtí astronomové). J.P.Swings se zabýval modelem pekuliárních objektů s infračerveným excesem. Ukázal, že objekty jsou obklopeny prachovým mračnem o teplotě kolem 700 K.

Vyvrcholením symposia byly nesporně údaje o bodových rentgenových zdrojích. H. Gursky v úvodním přehledu vyložil základní rysy dvojhvězdného modelu s degenerovanou sekundární složkou. Zabýval se historií rentgenové astronomie od r. 1964 i nejnovějšími výsledky z družice UHURU, zvláště pak velmi komplexním objektem Hercules X-1 a souvislostí supernov a X-dvojhvězd. Na to navázal R.A.Sunjajev teoretickou analýzou modelu rentgenového zdroje s akrecí a přenosem hmoty. C.S.Bowyer se zabýval problémy s optickou identifikací X-zdrojů a W.Krzeminski ohlásil identifikaci zdroje Centaurus X-3. I.S.Šklovskij hovořil o povaze X zdrojů a supernov a jejich souvislosti s pulsary.

V závěrečných zasedáních se hovořilo o víceméně neúspěšných pokusech nalézt změny jasnosti a kruhové polarozace X-zdrojů a jiných pekuliárních objektů. Několik referátů bylo věnováno též objektům typu BL Lacertae, quasarům a jádrům kompaktních galaxií.

Většina referátů vyvolala širokou diskusi, a to přes značné jazykové potíže, když celou řadu diskusních příspěvků bylo potřebí překládat z angličtiny do ruštiny či naopak. V závěrečném slově zhodnotili prof.D.S.Evans a B.V.Kukarkin přínos symposia pro další rozvoj našich vědomostí o proměnných hvězdách, jež jsou klíčovými objekty pro pochopení procesů vývoje hvězd i celých hvězdných soustav.

J.Grygar

Práce publikované v Bulletinu čs. astronomických ústavů Vol. 25 /1974/, No 4

Přesnost velkých poloos drah meteorů

M.Kresáková, Astronomický ústav SAV,Bratislava

Autorka zkoumá přesnost určení velkých poloos meteorických drah. Vychází ze všech dostupných fotografických údajů (10 katalogů) a dospívá k závěru, že střední chyby převrácené hodnoty velké poloosy dosahují hodnoty 0,01 a.j.$^{-1}$ až 0,09 a.j.$^{-1}$. Odtud vyplývá značná nejistota v určení oběžné doby dlouhoperiodických rojů (např. pro Perseidy ± 20 let). Naproti tomu je přesnost oběžné doby krátkoperiodických rojů dobrá (Geminidy ±0,01 roku).

- PA -

Formulace základních rovnic pro vznik spektrální čáry při existenci magnetického pole

M. Šidlichovský, Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov

Na základě kvantové mechaniky jsou formulovány rovnice přenosu záření pro polarizované světlo. Předpokládá se přítomnost nehomogenního magnetického pole a nepředpokládá se lokální termodynamická rovnováha. V rovnicích přenosu proto vystupují obsazovací čísla zeemanovských podhladin. Tato obsazovací čísla jsou řešením rovnice statistické rovnováhy, jejíž koeficienty jsou v práci také určeny. Pokud obsazovací čísla splňují Boltzmannův zákon, přechází celá teorie v již dříve řešený případ lokálně termodynamické rovnováhy. Práce má význam pro určování magnetického pole Slunce na základě rozboru profilů spektrálních čar získaných s polarizační optikou.

- aut -

Jemná struktura vápníkové K-čáry

L.M. Punetha, Uttar Pradesh State Obesrvatory, Naini Tal, India

Spektrogramy této čáry se proměřovaly podél štěrbiny a podle disperse v regulárních intervalech. Odvozují a zkoumají se statistické parametry, střední kvadratické variace, autokorelační funkce, spektrální charakteristiky (intenzita a koherentnost), parametry profilů apod.

- PA -

Kolísání intenzity ve vápníkové K čáře

L.M.Punetha, Uttar Pradesh State Observatory, Naini Tal, India

Změny jasností v různých vlnových délkách v K čáře ionizovaného vápníku se zkoumaly v serii spekter trvajících 10 min.

Pozorovaly se tři složky: 1. dlouhoperiodická trvající déle než 1000^s, 2. rezonanční ($\sim 300^s$), 3. rekurentní ($\sim 180^s$).

- PA -

Identifikace Phillipsova pásu molekuly C_2 ve slunečním spektru

D.L.Lambert, Department of Astron., Univ. of Texas, Austin, USA
E.A.Mallia, Department of Astron., Univ. of Oxford, Oxford, England

Autoři zkoumají pravděpodobnou identifikaci jednoho pásu této soustavy ve fotosférickém spektru. Z analýzy ekvivalentní šířky byla určena síla oscilátoru.

- PA -

Kysličník dusnatý ve slunečních skvrnách

V.P.Gaur, Uttar Pradesh State Observatory, Naini Tal, India

Ekvivalentní šířka čáry R_1 vibračně-rotačního pásu molekuly NO v blízkosti 5,3 μm se počítaly pro Stellmacherův-Wiehrův model sluneční skvrny. Ukazuje se, že existence tohoto pásu ve spektru skvrny je pravděpodobná (možnost detekce na družicích).

- PA -

Prostorové rozložení jevů sluneční aktivity ve 20. slunečním cyklu

J.I.Vitinskij, Pulkovská observatoř, SSSR

Pomocí údajů o magnetických polích ve fotosférickém pozadí, o vápníkových flokulích, o erupcích, o skupinách skvrn a o koroně se studují zvláštnosti aktivních oblastí v právě probíhajícím cyklu. Existují dva druhy aktivních oblastí: základní a druhotné. Prvé se týkají celé tloušťky atmosféry, druhé mají jen místní význam.

- PA -

Radiální rychlosti hvězdy 10 Lac v roce 1972

D.Chochol, Astron. ústav SAV, Skalnaté Pleso
J.Grygar, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

V období 11.VII. - 27.X. 1972 získali autoři 24 spektrogramů uvedené hvězdy. V tomto období byla její radiální rychlost (-9,2 ± 0,2) km/s. Potvrdily se závěry Underhillové a van Heldena o změnách intenzity některých čar jednou ionizovaného kyslíku.

- PA -

Vývoj těsných dvojhvězd

IX. AX Mon jako soustava ve stavu rychlé výměny hmoty (případ B)

P.Harmanec, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Numerické výpočty pro případ B výměny hmoty v systému $7+4.524\ m_\odot$ se předkládají ve snaze vysvětlit nynější vývojové stadium dvojhvězdy AX Mon (HD45910). Hmotu ztrácející složka má již na počátku výměny hmoty rozsáhlou konvektivní obálku a proces výměny hmoty vede k dynamické nestabilitě této obálky. Je popsána jednoduchá procedura, která umožnuje pokračovat ve výpočtu i v tomto případě. Vývoj hmotu ztrácející složky po skončení výměny hmoty byl propočten až do momentu, kdy v heliové slupce nastává tepelná nestabilita. Je pozoruhodné, že během tohoto vývoje hvězda zůstává v H-R diagramu v oblasti červených obrů. Zdá se, že předložený model dobře reprodukuje vlastnosti systému AX Mon. To hovoří ve prospěch domněnky, že existuje přímá

vývojová souvislost mezi rekurentní novou T CrB a hvězdami s obálkami podobnými AX Mon.

- aut -

Poznámka k modelu vln hustoty

A.K.Roy, Department of Mathematics, Jadavpur University, Calcutta, India

Z řešení obecných rovnic dynamiky plynů určoval autor hustoty a poruchy potenciálu za předpokladu, že úhlová rychlost spirálních větví závisí na vzdálenosti od středu Galaxie. Zavedený předpoklad je splněn všude, s výjimkou centrální oblasti, kde je singularita.

- PA -

Hydrostatické konfigurace malých hmot řídících se van der Waalsovým zákonem

Gp. Horedt, Centre for Theoretical Physics, University Cluj, Romania

Autor zkoumá hydrostatické sféry, válce a vrstvy řídící se výše uvedeným zákonem. Výsledky jsou použitelné pro tekutiny a objekty s nevelkými hmotami jako jsou družice planet s m $\sim 10^{26}$g nebo spodní vrstvy atmosfér planet.

- PA -

Práce publikované v Bulletinu čs. astronomických ústavů Vol. 25/1974/, No 5

Korekce mezi meteorologickými mikroseismy a sluneční aktivitou

A.Zátopek, Geofyz. ústav Karlovy university, Praha
L.Křivský, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Korelace mezi tzv. meteorologickými mikroseismy (oscilace zemského povrchu s periodou 3 - 10 s v důsledku změn atmosférického tlaku) a atmosférickou cirkulací je dobře známa. V této práci autoři ukazují, že korelace existuje i mezi mikroseismickou aktivitou a slunečními úkazy, že pole a proud aktivních slunečních částic má vliv nejen na vysokou atmosféru, ale i na cirkumpolární jevy způsobující aktivitu velkého polárního vortexu v nižších atmosférických vrstvách.

- PA -

Vztah mezi diskrétními zdroji slunečního X-záření a ionisační D-oblastí během slunečního zatmění 20.V.1966

V.Letfus, Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov
E.M.Apostolov, G.T.Nestorov, Geophysical Institute of the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia

Měření ionosférické absorpce metodou A3 byla provedena na ionosférické stanici v Mičurinu během zatmění Slunce 20. května 1966. Analýza registrogramů síly pole na trasách 1412 kHz/170 km a 2761 kHz/591 km dává možnost separovat příspěvky diskrétních zdrojů slunečního rentgenovského záření v aktivních oblastech McMath 8294, 8302 a 8310. Na obou trasách byl zaznamenán SID-efekt slabé sluneční erupce lokalizovaný v oblasti McMath 8294. Je uveden kvantitativní odhad integrálních toků rentgenovského záření jednotlivých oblastí pro $\lambda \leq 8$ A. Srovnání s údaji, odvozenými Letfusem a Livšicem z přímých družicových

měření, dává velmi dobrou korelaci. To znamená, že ionosférická absorpční měření v D-oblasti mohou být s úspěchem použita pro určení ionizujícího rentgenovského záření Slunce pro vlnové délky kratší než 8 A.

- aut -

Rozdělení energie ve spektru slunečního rentgenového záření pod 8 A a jeho vztah se sluneční rádiovou emisí na 2800 MHz

E.M.Apostolov, Geophysical Institute of the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia

Údaje o rentgenovském záření Slunce v oborech 0,5 - 3 A a 1 - 8 A byly použity pro určení rozdělení energie ve spektru rentgenovského záření pod 8 A při rozdělení podle mocninného zákona $I(\lambda) = k. \lambda^n$. Numerická hodnota exponentu mocniny n byla použita jako indikátor strmosti spektra, resp. tvrdosti záření. Hodnoty n za klidných podmínek a v erupcích byly srovnány s odpovídajícími hodnotami slunečního radiového záření na 2800 MHz. Bylo určeno, že za klidových podmínek neexistuje zřejmá souvislost mezi n a $F_{2800\ MHz}$.

- VL -

Poznámka k počátečním monotonně klesajícím funkcím rozdělení kosmických objektů podle jejich významu

M.Kopecký, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

V práci se studují vztahy mezi funkcí rozdělení kosmických objektů podle jejich významu v okamžiku pozorování a stejnou funkcí v okamžiku vzniku těchto jevů.

- aut -

Elementy dráhy β Per určené pomocí světelných křivek v šesti barvách

J.Grygar, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov
T.B.Horák, Ústav aplikované geofyziky, Brno

Šest světelných křivek z oblasti 3700 - 16 000 A bylo použito k určení vylepšených elementů β Per pomocí prvé Horákovy metody. Nejlepší geometrické elementy dává jednoduchý model sféra-sféra při použití teoretických hodnot pro okrajové ztemnění. Ukazuje se, že složitost soustavy β Per nemůže být zvládnuta matematickou cestou nejlépšího souhlasu.

- PA -

Třetí pohybový integrál v soustavě s potenciálem čtvrtého stupně

III. Metoda řešení rezonančního případu 2:1

P.Andrle, Astronomický ústav ČSAV, Praha

V minulých dvou pracích se řešil problém existence pohybového integrálu tohoto druhu a rezonanční případ 1:2. Druhá aproximace případu vedoucího k rezonanci 2:1 pro reálné periody a k rezonanci 1:1 pro imaginární periody Weierstrassových funkcí se zkoumá v této práci.

- aut -

Kvazistatická verze Einsteinovy kosmologie

Z.Horák, Praha, ČVUT

Kvazistatická supravelká verze Einsteinova vesmíru je vytvářena velkým počtem statisticky rozložených oscilujících oblastí podobných naší Metagalaxii. Tato soustava má některé rysy původního

Einsteinova vesmíru. Vysvětluje rudý posuv a můžeme ji považovat za zcela stabilní. Vesmír tohoto druhu není stacionární ani se nevyvíjí. Pouze osciluje kolem rovnovážného stavu.

- PA -

Náhlé zvětšení jasnosti periodické komety Tuttle-Giacobini-Kresák

Ľ. Kresák, Astron. ústav SAV, Bratislava

Práce pojednává o dvou mocných vzplanutích uvedené komety (1973), které zvýšily jasnost o 9^m, což převyšuje intenzitu obdobných jevů pozorovaných u jiných komet. Autor ukazuje na shodné rysy i na rozdíly těchto vzplanutí vzhledem k podobným jevům pozorovaným u druhých komet. Tyto jevy nelze vysvětlit ani srážkami, ani sluneční činností. Jako nejpravděpodobnější výklad se uvádí rotační rozpad jádra doprovázený narušením ledů v jádře. Během několika dní se vyzářilo tolik energie jako "normálně" během 80 oběhů (tj. 400-500 let).

- PA -

Meteorický roj Geminidy

A.Hajduk, Astron. ústav SAV, Bratislava
B.A.McIntosh, National Research Council of Canada, Ottawa
M.Šimek, Astronom. ústav ČSAV, Ondřejov

Z radiolokačních pozorování meteorů v Ottawě a v Ondřejově (14 a 10 let) se určuje rozložení meteorů podél dráhy Geminid. Autoři probírají různé zvláštnosti tohoto roje.

- PA -

Laserový družicový radar pro Interkosmos

P.Navara, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

V práci se popisuje laserový dálkoměr sestrojený v rámci mezinárodní spolupráce Interkosmos. Popisuje se, z jakých částí se zařízení skládá a v kterých zemích jednotlivé díly vznikly.

- PA -

Ekvivalentní šířky molekulárních čar v η Aql

M.C.Pande, G.C.Joshi, K.R.Bondal, Uttar Pradesh State Observatory, Naini Tal, India

S pomocí Daweho modelu atmosféry určovali autoři ekvivalentní šířku čáry R_1 pro molekulu CN. Změna ekvivalentní šířky je v dobrém souhlasu s modelem efektivních teplot.

- PA -

<u>Práce publikované v Bulletinu čs. astronomických ústavů Vol. 25/1974/, No 6</u>

Analýza modelu atmosféry pekuliární hvězdy 53 Aur

II. Použitá metoda a její aplikace

J.Zverko, Astron. ústav SAV, Skalnaté Pleso

Metoda vážených funkcí byla použita k určení chemického složení a struktury atmosféry pekuliární hvězdy 53 Aur. Autor vypočetl křivky pro 108 čar odpovídajícím 21 prvkům.

- PA -

Fotoelektrická fotometrie RW Gem

J.Tremko, Astron. ústav SAV, Skalnaté Pleso
M.Vetešník, Astron. ústav Univ. JEP, Brno

Na základě 4510 pozorování ze Skalnatého Plesa bylo určeno 6 minim a nové elementy dráhy. Zvláštnosti světelné křivky ukazují, že v soustavě existují proudy plynu. Metodou nejmenších čtverců se z nalezené dráhy určovaly koeficienty okrajového ztemnění.

- PA -

Rozptyl oběžných dob meteorických rojů

Ľ. Kresák, M.Kresáková, Astron. ústav SAV, Bratislava

Hromadné zpracování fotografických drah meteorů umožňuje odhadnout horní hranici rozptylu převrácených hodnot velkých poloos drah v meteorických rojích. V této práci se popisuje metoda umožňující určit skutečný rozptyl z poměru mezi oběžnou dobou a pravděpodobností srážky se Zemí. Metoda se aplikuje na Perseidy.

- PA -

Některé charakteristiky velkých slunečních erupcí z období 1957 - 65

B. Růžičková - Topolová, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Byly statisticky zpracovány údaje o chromosférických erupcích importance $\geqslant 2$ za období 1957-1965 na základě katalogu Dolganové (1972). Jsou diskutovány průměrné hodnoty měřených parametrů erupcí, a to celková doba trvání, intenzita, plocha a šířka čáry H_α v maximu rozvoje ap. Zkoumá se rozložení pozorovaných erupcí po slunečním disku a dále asymetrie E-W a N/S ve výskytu erupcí. Výsledky stanovené jak pro jednotlivé importance, tak pro celý soubor, jsou porovnány s hodnotami, které získali Kopecká a Kopecký zpracováním velkých erupcí do roku 1956. V rozložení erupcí na slunečním disku se projevuje minimum v blízkosti centrálního meridiánu, pouze erupce nejmohutnější (3,3+) zde mají maximum výskytu.

- aut -

Struktura meteorického roje Leonidy 1969

V.Porubčan, Astron. ústav SAV, Bratislava

Autor zkoumá výsledky radiolokačních pozorování velkého deště Leonidy 1969, která byla uskutečněna ve Springhill Meteor Observatory. Systematické odchylky od náhodného rozložení naznačují, že dochází k reálnému seskupování ve středu proudu (šířka = $1,4.10^4$ km). Vně této oblasti je rozložení meteorů náhodné.

- PA -

Meteorický roj Geminidy; další poznámka o rozložení částic podél dráhy

B.A.McIntosh, Astrophys.Branch, National Research Council of Canada, Ottawa

Velké variace pozorované v Geminidách byly už dříve vysvětleny kolísáním hustoty v poměru 2:1. Podrobnější rozbor tento závěr potvrzuje.

- PA -

Závislost barevného indexu meteorů na jejich rychlosti

M.Hajduková, Katedra astronomie Komenského university, Bratislava

Autorka vycházela z 390 fotografických a vizuálních pozorování těchže meteorů (podle Jacchii) a nalezla závislost barevného indexu na rychlosti meteorů (před jejich vlétnutím do atmosféry). Tento závěr je v rozporu s teoriemi uváděnými jinými autory.

- PA -

Určení hmoty Quadrantid, část II

O.I.Belkovich, V.S.Tokhtasev, Engelgardt Astron. Observatory, Kazan, SSSR

Autoři uvádějí výsledky radiolokačních pozorování Quadrantid v období 1966-68 a 1971-74 a ukazují, že se hustota roje v hlavním maximu periodicky mění s periodou 4,4 roku.

- PA -

Z ODBORNÉ PRÁCE ČAS

I. celostátní seminář o sluneční koróně

Ve dnech 26. - 28. září 1974 uspořádala Sluneční sekce SAS při SAV ve spolupráci se Sluneční sekcí ČAS při ČSAV a Krajskou hvězdárnou v Prešově celostátní seminář, nazvaný "Sluneční korona a její vztah k meziplanetárnímu prostoru a geoaktivitě". Seminář se konal v hotelu Junior v Horním Smokovci a zúčastnili se ho nejen profesionální astronomové z AÚ ČSAV a SAV, ale i vědečtí pracovníci z řady jiných oborů a dále zájemci z řad astronomů - amatérů. Celkový počet účastníků se blížil k 50.

Vlastní program semináře začal ve čtvrtek 26. září ve 14 hodin v klubovně hotelu Junior po uvítacím projevu Dr. Pajdušákové. Jako obvykle při podobných astronomických akcích, byly Tatry za hustou clonou mraků a tak počasí pomáhalo (kromě jiných stimulů) udržovat klubovnu plnou posluchačů. První referát přednesl Dr. Letfus na téma "Fyzika klidné korony" a podal podrobný přehled názorů a teorií stavby sluneční korony od prvních pozorování až po dnešní představy. Následoval Dr. Křivský a pohovořil o expandujících koronálně smyčkových strukturách, identifikovaných na Skylabu. První den uzavřel Dr. Sýkora velmi zajímavým povídáním o expedici na sluneční zatmění - Niger 1973, které dokresloval promítáním velkého počtu diapozitivů.

Druhý den bylo do programu nahuštěno celkem šest referátů. Aby se rozsah tohoto sdělení příliš nerozrůstal, uvedeme pouze jejich názvy a autory v pořadí, v jakém byly předneseny: Předběžné výsledky měření polarizace ze zatmění (Dr. Sýkora), Koronální index sluneční aktivity (prom. fyz. Rybanský), Předběžné výsledky měření rentgenovského fotometru na družici IK-11 (Dr. Fárník), Koronální a meziplanetární nárazové vlny (ing.Pintér), Absolutní fotometrie a struktura korony ze zatmění Slunka 30. června 1973 (prom. fyz. Rušín). Šestý referát nebyl vlastně referát, ale volné

pokračování Dr. Sýkory v jeho povídání o expedici Niger.

Poslední den semináře se zákonitě udělalo krásné počasí. Většina účastníků však vytrvala a vyslechla si zbývající přednášky: Sluneční korona a geomagnetická aktivita (Dr. Bednářová - Nováková, nepřítomna), Vysokorychlostní proudy slunečního větru, meziplanetární magnetické pole a geoaktivita (Dr.Krajčovič), Sluneční záření a zemská atmosféra (Dr. Lukáč) a vliv sluneční korony na rádiové vlny v dolní ionosféře (ing. Bobovnický). Mimo program byl promítnut koronální film, snímaný v čáře 5303 A. Referáty budou publikovány ve sborníku. Několik zvědavců si nenechalo ujít příležitost a navštívilo astronomickou observatoř na Skalnatém Plese. Škoda jen, že nejezdila lanovka až na Lomnický štít!

Závěrem je možno říct, že seminář splnil svůj účel, kterým je informovat se navzájem o nejnovějších výsledcích ve výzkumu Slunce a umožnit nejužší kontakty mezi všemi pracovníky v tomto oboru. Doufejme, že se podaří uspořádat takovýto seminář každý druhý rok, což bylo přáním všech účastníků.

A úplně nakonec bychom rádi poděkovali všem organisátorům, především pak Dr. Sýkorovi a Dr. Knoškovi za pečlivou organisaci a obětavost, s jakou se nám věnovali.

F. Fárník, L.Křivský

ZAHRANIČNÍ NÁVŠTĚVY

Dr.E.Bártl	NDR	14.10. 17.10. 1974	Reciproční pobyt na stelárním oddělení
Dr.S.Bebe	RSR	15. 7. 29. 7. 1974	Reciproční pobyt na časovém oddělení
Dr.L.I.Černychova	SSSR	27. 2. 13. 3. 1974	Reciproční pobyt na oddělení meziplanetární hmoty
Dr.S.Dinulescu	RSR	26. 6. 10. 7. 1974	Studijní pobyt na slunečním oddělení
Dr.O.B.Dlužněvská	Astrosovět Moskva-SSSR	13. 5. 9. 6. 1974	Reciproční pobyt. Projednání mnohostranné spolupráce
Dr.V.Doazanová	Francie	3. 9. 10. 9. 1974	Studijní pobyt na stelárním oddělení
Akad.O.V.Dobrovolskij	SSSR	6. 9. 27. 9. 1974	Studijní pobyt na oddělení meziplanetární hmoty

Dr.M.Harwit	Cornel University USA	8. 6. 12. 6. 1974	Spolupráce v oblasti infračervené stelární astronomie
Dr.W.Hübner	Max-Planck Institut, NSR	8. 9. 29. 9. 1974	Studijní pobyt na oddělení meziplanetární hmoty
Dr.M.Karabinova	Jugoslávie	8.10. 15.10. 1974	Reciproční pobyt na slunečním oddělení
prof.K.Lembeck	NSR	22. 5. 25. 5. 1974	Zhodnocení pozorování meteorů
prof.J.Lavery	National Academy of Sciences, USA	15. 2. 15. 2. 1974	Host Presidia ČSAV
Dr.K.Pflug	NDR	20. 5. 31. 5. 1974	Reciproční pobyt na slunečním oddělení
prof.L.Rendič	Jugoslávie	10. 2. 12. 2. 1974	Zpřesnění otázek vzájemné spolupráce (Hvar)
prof.N.Richter	Tautenburg - NDR	20. 6. 23. 6. 1974 4.11. 7.11. 1974	Spolupráce při využití dvoumetrových dalekohledů
Ing.V.Ružnjak	Jugoslávie	19. 4. 30. 4. 1974	Reciproční pobyt na slunečním oddělení
Dr.G.Scholz	NDR	19. 6. 25. 6. 1974	Studijní pobyt (fyzika hvězd)
prof.A.Somogy	Maďarsko	20.11. 26.11. 1974	Reciproční pobyt (Interkosmos)
Ing.M.Solarič	Jugoslávie	14. 5. 11. 6. 1974	Spolupráce s oddělením meziplanetární hmoty
Prof.B.Ševarlič	Jugoslávie	8.10. 15.10. 1974	Reciproční pobyt na slunečním oddělení
Dr.S.Tepavac	Jugoslávie	27. 6. 30. 6. 1974	Spolupráce (Hvar)
Prof.F.Verniani	Itálie	25. 9. 6.10. 1974	Studijní pobyt na oddělení meziplanetární hmoty

NOVÉ KNIHY

E.I.Parnov: Na křižovatce nekonečna

Dr.P.Andrle, autor "Nebeské mechaniky", a dr knihy "Vesmír je náš svět", spojili své síly při př sovětského vědce E.I.Parnova "Na křižovatce nekoneč vyšla letos v nakladatelství Orbis. Ruský originál 1967 a je proto výborné, že knihu překládali odborn mohli seznámit čtenáře i s nejnovějšími poznatky v bouřlivě se rozvíjejícím oboru jako je astronomie. Překladatelé této možnosti hojně využili v odstavcích označených / ...Pozn.překl./ a jejich přínos pro úspěch knihy (která je již prakticky rozebraná) nespočívá tedy pouze v překladu.

Křižovatka nekonečna je místo, kde se dnes člověk na své cestě za poznáním nachází. Jedna z cest vede do světa galaxií, druhá do mikrosvěta , do světa atomů a elementárních částic. Na Parnovově knize je obdivuhodná šířka záběru, s jakou seznamuje čtenáře se současným stavem pronikání člověka po obou těchto cestách poznání. Kniha je psána populární formou, ale pokrývá i nejnovější poznatky několika oborů (atomová fyzika, teorie elementárních částic, kvantová elektrodynamika, obecná teorie relativity, relativistická astrofyzika, kosmologie).

Pro českého čtenáře může být zajímavé, že kniha sovětského vědce začíná citátem z K.Čapka. První kapitola je ohlédnutím zpět a je vlastně přehledem o filosofických a fyzikálních názorech našich předků. Kapitola končí u známých pokusů o odhalení pohybu Země vzhledem k éteru, objevem elektronu a krizí Newtonova systému. Ve druhé kapitole nazvané "Stavební kameny vesmíru" se čtenář seznámí s historií cesty člověka do mikrosvěta, s pronikáním do světa elementárních částic a do světa antihmoty a ve třetí kapitole s pokusy o jednotnou teorii hmoty. Přitom jsou ukázány i potíže a problémy, které při vytváření takové teorie vyvstávají. Čtvrtá kapitola nazvaná "Prostor, čas a vakuum" seznamuje čtenáře se základními myšlenkami teorie relativity a s modely vesmíru, které je možno na jejím základě vytvořit. V páté kapitole nazvané "Megasvět" se čtenář seznámí se zajímavostmi z vesmíru, s hvězdami a jejich vývojem, dozví se, co je gravitační kolaps, pulsar, černá díra, velký třesk, quasar. Poslední šestá kapitola je zasvěcena otázce konečnosti a nekonečnosti vesmíru.

Celá kniha je psána velmi poutavě a čtenář dostává informaci z první ruky, informaci od člověka zasvěceného do problématiky. Myslím, že Parnovova kniha je ojedinělým zjevem v současné populárně vědecké literatuře. Její výjimečnost spočívá v tom, že podává informaci pokrývající velmi široké pole přírodní vědy. Poznatky jsou přitom předkládány střízlivě, bez zbytečného vyhledávání senzací.

M.Šidlichovský

Kulášek: Návod na pozorování meteorů I-Zprávy hvězdárny planetária Mikuláše Koperníka v Brně č.52, 46 stran, neprodejné

Dostává se nám do rukou zajímavá a velmi podrobně psaná práce, která už dlouho chyběla pozorovatelům meteorů. Do pozorování meteorů a otázek zpracování podle moderních metod bylo až dosud zasvěceno jen velmi málo jedinců, kteří se zúčastnili některé meteorické expedice. Zatím jen na těchto expedicích se prováděla pozorování a zpracování tak, aby se dalo použít ještě po několika letech a aby se též mohlo strojově zpracovat. Materiál získaný na expedicích obnáší vždy několik tisíc meteorů a proto se strojovému zpracování nelze vyhnout.

Na pozorování meteorů existovalo až dosud jen několik povšechných návodů, např. M.Plavec: Meteorické roje, NČSAV 1956, Z.Kvíz: Pozorujte teleskopické meteory, ŘH 1956 a Pozorujte meteory (tamtéž). Brněnská práce se problematikou pozorování meteorů zabývá detailně. Je rozdělena celkem na 6 částí: 1. Cíl a metoda pozor. programu, 2. Příprava pozorování, 3. Organizace pozorování, 4. Vlastní pozorování, 5. Základní zpracování výsledků, 6. Závěr - organizační pokyny. Celému návodu předchází ještě úvodní část diskutující pozorování meteorů všeobecně. Práci uzavírají tabulky a předmětový rejstřík. Práce se týká způsobu teleskopického pozorování slabých meteorických rojů, její výhodou však je, že způsoby vyplňování a přepisování protokolů, zakreslování apod. se dají použít při všech druzích programů pozorování meteorů. Každá část je rozdělena ještě na několik číslovaných oddílů. Číslování by bylo třeba výrazněji odlišit od dalšího psaného textu, to však nebylo vzhledem ke způsobu tisku v silách autora. V každé části jsou vymezeny její základní pojmy (pozorovací interval, vedoucí skupiny apod.), protože v dalších částech práce se vyskytuje značné množství odkazů.

Dlouholeté zkušenosti autora práce mu umožňují psát o některých na pohled bezvýznamných detailech, které však okamžitě vystoupí do popředí, jakmile se začne pozorovat. Jako příklad slouží třeba pasáž týkající se pravítka k zakreslování meteorů do mapky. "Nejlépe se osvědčila celuloidová pravítka délky 20 cm červeného zabarvení. Výhodu tohoto zabarvení ocení každý, komu spadne toto pravítko do trávy: pravítka s neutrálním nebo zeleným zabarvením totiž obvykle nacházíme až ráno po pozorování". Velmi důležitá je též poznámka, aby se chybně zakreslené meteory nevymazávaly gumou; vzniká nebezpečí vymazání jiného meteoru, čísla k meteoru apod. V práci je též podrobná stať věnovaná určování korekce hodinek během pozorování. V práci jsou přesné a jednoznačné pokyny k vyplňování meteorických protokolů, které se tak stávají závaznými pro všechny pozorovatele brněnského programu. Je zde vyřešen i způsob zapisování přestávek pro jednotlivé pozorovatele a způsob zapisování času přeletu meteoru. Zvláště začátečníci píší u každého meteoru hodinu, minutu i vteřinu přeletu a protokol se tak stává maximálně nepřehledným. Autor v práci uvádí i kod, do kterého se čistopis přepisuje, aby bylo umožněno strojové zpracování. Klade se maximální důraz na to, aby byl čistopis psán čitelně a aby byl zkontrolován; jedině tak lze zajistit, že materiály bude možno zpracovat.

Pozorovatelům meteorů je v návodu předkládán celoroční program sledování slabých teleskopických rojů. Brněnská hvězdárna zasílá vážným zájemcům o pozorování meteorů negativy mapek pozo-

rovacích polí. Návod na pozorování meteorů se tak stává nepostradatelnou pomůckou pro ty, kteří by chtěli od pouhého okukování oblohy přejít k systematické práci.

Z. Štorek

PROSLECHLO SE VE VESMÍRU

Proslechlo se v Moskvě (67. symposium IAU, červenec - srpen 1974)

Ztracené iluze

"Jsem sice odpovědným ředitelem tohoto úkolu (vysokorychlostní fotometrie proměnných hvězd - pozn.J.G.) pro National Science Foundation, ale - jak už to bývá u lidí mého věku - tu skutečnou práci dělají jiní, kteří jsou daleko chytřejší".

Prof.D.S.Evans

Periodický paradox

Slyšeli jsme zde mnoho dlouhých referátů o hvězdách typu δ Scuti, přestože jejich periody proměnnosti jsou velmi krátké.

W.Segewiss

Někdo to rád horké (Someone likes it hot)

"It is apparent that hot spots are very hot subjects now" ≙ "Je zjevné, že horké skvrny jsou nyní velmi žhavým tématem".

J.Grygar

Velejemná klasifikace

"Pulsar v Krabí mlhovině je něco mezi dvojhvězdou a dvěma izolovanými hvězdami".

A.I.Cygan

Posbíral -jg-

PŘEČETLI JSME PRO VÁS

Nastal čas pro všechny lidi dobré vůle .....

Moderní astronomický výzkum je nákladný. Před čtyřiceti lety jsme na konec velkého dalekohledu, který stál řekněme čtvrt milionu dolarů, připojili fotografickou desku (tak asi za 12 dola-

rů tucet). Nyní však nejnapínavější a nejplodnější odvětví astronomického výzkumu vyžadují nákladná a složitá optická i elektronická zařízení, přičemž velký dalekohled přijde na 10^7 dolarů, a elektronické detektory a počítače na 10^9 dolarů. Konkurenční poptávka po těchto sumách peněz je velice ostrá. Nemá smysl a bylo by dokonce naivní prohlašovat, že řešení záhady quasarů je například naléhavější než řešení obrovských problémů lidské společnosti či životního prostředí, jimž nyní čelíme....

... Proč tedy musí být podporován astronomický výzkum? I když astronomové mohou přispět k řešení problémů životního prostředí, základním zdůvodněním výzkumu v astronomii je zcela nepochybně neustálé povzbuzování lidského intelektu, velice jemný humanizační efekt, který je následkem snahy zodpovědět nejfundamentálnější otázky, jaké kdy lidstvo kladlo ...

... Pamatujte, že účast na astronomickém bádání je vzácná výsada a nese s sebou povinnost komunikace s veřejností - a to nejen pokud jde o výsledky a interpretaci vašich vlastních pozorování i výpočtů, ale i pokud jde o vzrušení a hluboké uspokojení, které s sebou přináší byť i jen zprostředkované spojení s touto činností. A tak, až se vám napříště dostane příležitosti promluvit k veřejnosti o astronomii, rozmyslete si to dvakrát, než se omluvíte z důvodu přílišné zaměstnanosti nad redukcí dat pro vaši nejbližší práci pro některý prestižní vědecký časopis.

R.J.Weymann: MERCURY 2 (1973),No.2,2.

překl. -jg-

NOVINKY Z ASTRONOMIE

Hypersenzibilace fotografických desek

Fotografujeme-li slabé objekty, používáme obvykle vysoce citlivé negativní materiály. V případě 35 mm filmů a svitkových filmů můžeme použít některé z běžně vyráběných emulzí o vysoké citlivosti, i když pochopitelně ne každý druh emulze plně vyhovuje astronomickým účelům (nebývá potlačen Schwarzschildův efekt, materiál není dostatečně jemnozrnný apod.) U speciálních astronomických fotografických desek, které nepatří mezi vysoce citlivé materiály, se zvyšuje jejich citlivost před použitím různými způsoby. Známé je "pečení" desek při teplotách 50-70°C po dobu několika desítek hodin; hypersenzibilaci lze provést též umístěním desek do vakua na několik hodin nebo koupáním v určitých roztocích. Každé zvýšení citlivosti emulze je však dosaženo za cenu většího závoje a nerovnoměrné citlivosti na různých částech desky. Snahou astronomů-pozorovatelů je vypracovat takový postup hypersenzibilace desek, při kterém by dan v podobě menší přesnosti získaných výsledků byla co nejmenší. P.M.Corben, V.C.Reddish a M.E.Sim z observatoře v Edinburghu vyzkoušeli účinnou metodu hypersenzibilace fotografických emulzí: desky jsou skladovány za pokojové teploty a normálního tlaku v plynotěsné nádobě naplněné dusíkem. Každý den se nádoba doplňuje po dobu

několika minut čistým dusíkem. Odstraňuje se tak, podobně jako při "pečení" desek, voda a kyslík, které mají desenzibilační účinky.

Laboratorní zkoušky s deskami Kodak IIIa-J ukázaly, že po měsíčním skladování bylo zapotřebí jen 20 - 30 % expozice jinak nutné v případě nezpracovaných emulzí. Přitom vlastní závoj desky se prakticky nezvýšil. Mezi vyjmutím fotografického materiálu z dusíkové atmosféry a expozicí může uplynout 24 hodin, aniž by došlo ke znatelnému poklesu citlivosti.

Také přímá fotografie hvězdných objektů potvrdila účinnost hypersenzibilace emulze. Edinburghská metoda je již po více než rok používána na observatoři Siding Spring v Austrálii. Pomocí 48 palcové Schmidtovy komory byly za 30 minut expozice zachyceny na emulzi Kodak IIIa-J hvězdy $22,3^m$, za hodinu počaly být viditelné i hvězdy $22,7^m$ a za dvě hodiny byly již tyto hvězdy bezpečně zaznamenány. Pro srovnání - stejnou komorou byly na nezcitlivělé desky Kodak IIa-O zachyceny hvězdy $21,5^m$ po 40 minutové expozici (přitom emulze IIa-O jsou citlivější než IIIa-J).

Hypersenzibilaci desek Kodak 103aO v dusíkové atmosféře použili též R.L.Scott a A.G.Smith z Rosemary Hill Observatory. Ti doporučují pečení desek v boxech naplněných dusíkem při teplotách 65 - 72°C po dobu 30 hodin až 8 hodin, při kterém se zvýší citlivost emulzí o faktor 2 až 3.

Pro velké observatoře je tedy výhodné investovat nevelké prostředky do zařízení na hypersenzibilaci desek, neboť se tím zvýší účinnost fotografické metody a tím i využití velkých přístrojů s drahým provozem.

Z.Pokorný

Skvrny na eruptivních hvězdách

Detailní vysvětlení aktivity naší nejbližší hvězdy - Slunce je a zdá se, že ještě dlouho bude těžko rozlousknutelným oříškem pro sluneční fyziky. Na oříšky tohoto typu však náš vesmír není nikterak skoupý. O jednom takovém zajímavém problému, výskytu erupcí a hvězdných skvrn na hvězdách typu dMe, diskutuje R.A.E.Fosbury v Nature, Vol.252, Nov.1, 1974.

Dosud nejmarkantnější důkaz existence hvězdných skvrn byl podán právě u eruptivních hvězd. Pozorování kvaziperiodických změn jasnosti (v období mimo erupční aktivitu) u těchto hvězd, provedené Evansem a Boppem v Texasu a jinými, byla interpretována jako rotační modulace způsobená velkými tmavými plochami přecházejícími přes viditelnou polokouli. Tyto skvrny mohou pokrývat až 50 stupňů v šířce a v délce, ale jejich skutečné rozměry závisí do jisté míry teplotě, kterou tyto útvary mají. Naivně by se mohlo předpokládat, že rozměry těchto povrchových nehomogenit jsou nějakým způsobem omezeny výškou tlakové hladiny v hvězdné atmosféře (podíl této veličiny k hvězdnému poloměru je pro hvězdy hlavní posloupnosti zhruba konstantní). D.J.Mullan (Astrophys.J. 186, 1059, 1973) však předložil hypotézu, podle níž je sluneční skvrny možno považovat za jakýsi druh konvektivních cel, které se táhnou až ke dnu sluneční konvektivní zony. Ve své poslední

práci (Astrophys.J. 192, 149, 1974) rozšiřuje tuto myšlenku i na eruptivní hvězdy, jež podle své polohy ve spodní části hlavní posloupnosti mají obalové konvektivní zony mnohem většího radiálního rozsahu. Protože průměr skvrny k hloubce má v jeho teorii minimální hodnotu kolem dvou, předpovídá, že průměry skvrn budou větší u hvězd pozdějších spektrálních typů. Předpovězené rozměry jsou v dobrém souladu s pozorováním.

Je-li konvektivní zona omezena jen na tenkou skořápku, jako je tomu u Slunce, pak magnetické pole generované dynamo-mechanismem je vytvořeno převážně z multipolů vyšších řádů. Avšak stává-li se konvektivní zona hlubší, pak se stávají dominantnějšími multipoly nižších řádů, až ve zcela konvektivní hvězdě bude pole dipolární. To pak podle Mullana klade nižší hranici na hmotu a tudíž i na zářivost hvězd, u nichž lze očekávat rotační modulaci jasnosti. Bude-li pole dipolové, rotační osa rovnoběžná s magnetickou, pak lze očekávat, že skvrny budou symetrické podle spojnice polů hvězdy.

Mullan spočítal model skvrny pro eruptivní hvězdu YY Gem a odhaduje povrchové pole ve skvrně na 20 tisíc gauss. Tak velká magnetická pole jsou pravděpodobně tvořena účinným dynamo mechanismem, poháněným rychlou diferenciální rotací.

P.Kotrč

Násobné interagující galaxie a rudý posuv

Známý astronom Halton Arp, který je zastáncem myšlenky, že jen část rudého posuvu se dá vysvětlit "úprkem galaxií", se v jedné ze svých posledních prací ("Astrophys.J.", 1973, 185, 797 - 808) zabýval násobnými interagujícími galaxiemi. Definuje je jako soustavy tří a více galaxií, jež jsou od sebe vzdáleny méně než několik svých průměrů, a kde alespoň dvě galaxie mezi sebou silně interagují (protažení, deformace tvaru, hvězdné mosty apod.) U většiny zkoumaných systémů se jeví silná tendence vytvářet řetězce. Násobné interagující galaxie se obvykle nacházejí v blízkosti normálních spirálních galaxií, jejichž rozměry jsou ve srovnání s rozměry členů blízké soustavy interagujících galaxií mnohem větší a přitom vykazují podstatně menší rudé posuvy. Halton Arp ve své práci ukazuje, že pravděpodobnost náhodné asociace soustav interagujících galaxií s normálními spirálními galaxiemi je menší než 10^{-4}.

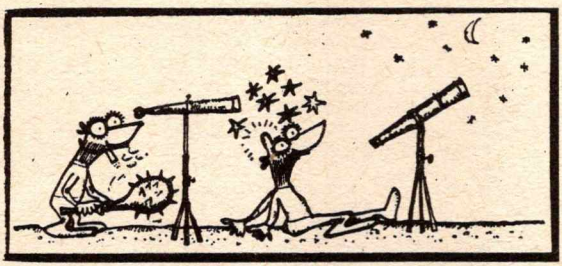
Z.Mikulášek

VESMÍR SE DIVÍ

Zrcadlový teleskop, který byl vyroben v Závodech Karl Zeiss Jena (NDR), bude umístěn v observatoři v Piszkostetö v pohoří Mátra v Maďarské lidové republice. Dalekohled váží 17 tun a je schopen zachytit předměty takové světelné intenzity, která

je miliónkrát menší než světelnost té nejmenší planety, která je viditelná pouhým okem.

Lidová demokracie 3.10.1974



"52 víkendů s MF", 18. srpna 1973, čís. 33, str. 3, kresba Jan Vyčítal

---

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

Příspěvky zasílejte na výše uvedenou adresu sekretariátu ČAS. Uzávěrka tohoto čísla byla 4. listopadu 1974.

ÚVTEI - 72113

OBSAH ROČNÍKU 12/1974

Panelová diskuse: "Život ve vesmíru" 1
"Astrologie" 85
Diskuse s prof. Z. Kopalem 128

ČLÁNKY

Grün, Lejček : Výzkum na družicové stanici SKYLAB 139
Horský: K výročí Astronomického ústavu ČSAV 147
Kovalevsky: Kosmická geodézie a dynamika systému Země-Měsíc 30
Mikulášek: 2. Závislost vývojových charakteristik na hmotě hvězdy 22
Pitra: Kosmická radiační biologie 61
Příhoda: Venuše a Merkur z Marineru 10 100
Urban: Krátkoperiodické zmeny jasnosti trpaslíčich nov 104

KR BLAHOPŘEJÍ

tabulky ..... 36 , 109, 154
Doc.L.Perek vyznamenán "Za zásluhy o rozvoj fyzikálních věd" 155

Z NAŠICH A ZAHRANIČNÍCH PRACOVIŠŤ

BAC Vol. 24/1973/ No 6 36
Vol. 25/1974/ No 1 64
2 110
3 112
4 157
5 159
6 161
13. celostátní seminář z meteorické astronomie 66
67. symposium IAU "Proměnné hvězdy ve hvězdných soustavách" 155

Z ODBORNÉ PRÁCE ČAS

Seminář pobočky ČAS v Brně o proměnných hvězdách 38
První seminář o paleoastronomii 39
Kam kráčíš, meteorická astronomie ? 40
4. celoštátny seminár o stelárnej astronomii 67
V. celostátní seminář o radioastronomii 69
4. seminář rentgenové astronomie 70
Koperníkova busta na Ondřejově 71
Fr. Kozelský - konstruktér astronomických přístrojů 71
V. zjazd SAS - Smolenice 113
I. celostátní seminář o sluneční koroně 163

ZAHRANIČNÍ NÁVŠTĚVY

str. 73, 164

NOVÉ KNIHY A PUBLIKACE

Hvězdářská ročenka 1974 44
Grygar: Vesmír je náš svět 46

Pokorný, Raušal, Šilhán: Návod k pozorování zákrytových proměnných hvězd 47
Kleczek: Slunce a člověk 75
Široká, Široký: Kapitoly z astrofyziky 117
Selešnikov: Člověk a čas 119
Parnov: Na křižovatce nekonečna 166
Mikulášek: Návod na pozorování meteorů I 167

PŘEČETLI JSME PRO VÁS

Horník ve skafandru kosmonauta 121
Nastal čas pro všechny lidi dobré vůle 168

DISKUSE

Také ke Koperníkovu výročí 48
Čtenářům Kosmických rozhledů 75

NOVINKY Z ASTRONOMIE

UV astronomie z geosynchronní dráhy 52
Jaká je nejmenší hmota neutronové hvězdy? 53
Umelé družice Zeme ESRO 54
Nové údaje o pohybu kontinentů 78
Budou Venuše a Mars v budoucnu obyvatelné? 79
Stopy činnosti vody na Marsu 80
Radiové echo od planetky 81
Synchrotronové záření Saturna 81
Druhý quasar s $z > 3$ 82
Absorpce ve spektru quasaru na vlnové délce 21 cm 82
Těžké prvky na hvězdách 121
Radioastronomické stanice 122
Chemické složení atmosfér a vývoj hvězd 126
Hypersensibilace fotografických desek 169
Skvrny na eruptivních hvězdách 170
Násobné interagující galaxie a rudý posuv 171

ORGANISAČNÍ ZPRÁVY

str. 56

VESMÍR SE DIVÍ / PROSLECHLO SE VE VESMÍRU

str. 57, 77, 83, 127, 168, 171

RŮZNÉ

Doc. PhDr Bohumil Hacar zemřel 58
Oprava obsahu ročníku 1973 59

OBSAH 173