

PROZ



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

ročník 1979

číslo 1

V. Padevět

## Největší tělesa vstupující do atmosféry Země a jejich paradox

Ptát se po struktuře meteorického materiálu za současného stavu bádání o meteorech je úkol nevděčný. Názory se liší často diametrálně. Zdá se, že nikdo neví nic, nač by byl ochoten přísahat.

Ne dost využívané rezervy jsou v přesném hodnocení běžných jevů, čímž lze odvodit poznatky o těžko pozorovatelných haraburdí a znovu prohlížet běžné jevy, může se zdát jako práce málo vzrušující. Přece se však lze touto cestou občas k něčemu dobelhat. Chtěl bych vás o tom přesvědčit.

### 1. Je možné poznat strukturu meziplanetární hmoty?

Otázky vzniku a vývoje slunečního systému patří k nejtěžším oříškům fyzikálním i filosofickým. Hodně by pomohlo, kdybychom znali alespon současný hmotný základ slunečního systému, kdybychom věděli, z čeho je sluneční systém složen, z jakých druhů materiálů a v jakém zastoupení.

Nejde pouze o skladbu samotného Slunce; tam se můžeme mnohé dovědět už z rozboru informací, které přináší mohutný tok záření. O látce z prostoru mimo Slunce se můžeme sem tam něco dovědět z optických pozorování odraženého slunečního světla jen těch největších objektů: planet a jejich měsíců, větších planetek a komet, a samozřejmě rozbořen povrchové vrstvičky Země a v poslední době i Měsíce. I když o složení těchto velkých těles toho víme zatím jen velmi málo, lze se do budoucna nadít, že se podaří zjistit mnohem více přímým výzkumem pomocí umělých meziplanetárních sond. Přímý výzkum planet, planetek i komet je dnes v podstatě otázkou pouze finanční.

Rovněž se bouřlivě rozvíjí výzkum nejdrobnější složky soustavy (prachu a mikrometeoritů) pomocí umělých družic. Zbývající část hmoty sluneční soustavy, rozmělněná do těles o hmotnostech řekněme  $10^{-9}$  kg až  $10^3$  kg, nemá naději na to, že se někdy v dohledné budoucnosti bude zkoumat přímo umě-

lými sondami. Důvod je prostý. Tato tělesa jsou v meziplanetárním prostoru rozptýlena (proti menším tělískům) již tak řídko, že pravděpodobnost setkání s umělou sondou je prakticky nulová. Tělesa, o která jde, jsou však zase tak malá, že je zatím nemůžeme opticky pozorovat, takže o těchto tělesech předem nevíme a nemůžeme k nim proto navést umělé sondy malých rozměrů, které jsme schopni vyrobit.

Tato třída meziplanetárních těles je však významná. Byl vysloven i názor, že to může být i nejvýznamnější složka z hlediska vývojového. Předpokládá se někdy dokonce, že se právě mezi těmito tělesy mohou vyskytovat ještě zbytky původního materiálu, ze kterého se kdysi formovala sluneční soustava.

Přesto jsme svědky toho, že výzkum této významné třídy těles patří mezi tzv. obory minoritní. Jen velmi málo možná pracuje v tomto oboru. Důvodů, proč tomu tak je, je více. Není to pouze proto, že není naděje zmocnit se problému přímým výzkumem umělými sondami. Vždyť existuje přirozená sonda potřebných (obrovských) rozměrů, kterou je sama planeta Země. Malý zájem o meteorickou astronomii tkví podle mého názoru v nevyváženosti mezi teoretickou a empirickou složkou výzkumu, kterou meteorická astronomie vždycky trpěla.

Srážky zemské atmosféry se zmíněnou třídou těles můžeme pozorovat neustále (opticky, rádiově i akusticky). Světelným jevem, které při těchto srážkách vznikají, říkáme meteory. Meteory jsou velmi vděčné pro amatérská pozorování a právě Československo v tomto oboru vyniká. Avšak zkoumání meteorů profesionálně se ukázalo být velmi nevděčné. Tato oblast bádání je totiž plná paradoxů a klíče k jejich řešení nemáme. V tomto oboru byla tedy jen slabá naděje na nějaký výraznější úspěch.

Ukazuje se jako velmi užitečné občas podstoupit od speciálních problémů daného oboru a podívat se na cesty, kterými se řešení daného problému ubíralo a srovnat si tak rozhárané myšlení.

Atmosféra Země, chráníci biosféru před vnějšími smrtelnými vlivy, chrání nás téměř dokonale i proti meteorickým tělesům. Prvním paradoxem je, že existuje pro určitý druh tohoto mimozemského materiálu v atmosféře jakási skulina, kterou se nepatrná část meteorické hmoty dostane až na povrch Země v kompaktním stavu. Příroda jako by nám tím chtěla vynahradiť, že tak důležitou složku sluneční soustavy nemůžeme zkoumat umělými sondami. Tyto vzorky - ledví sluneční soustavy - si tedy člověk může položit přímo na dlaně ve formě tzv. meteoritů.

O meteoritech jsem podrobněji mluvil zde v Brně v roce 1977 (viz Kosmické rozhledy 3/1977). Připomenu tedy jen to nejdůležitější. Téměř 90 % meteorických pádů je považováno za vypádnutí tzv. obyčejných chondritů. Tento mimozemský materiál je těžší než žula (má hustotu kolem 3500 kg m<sup>-3</sup>). Meteorická událost, při níž je naděje, že mohou vypádnout meteority (tzv. bolid), je neobyčejně mohutná, srovnatelná

s jasností Měsíce. Jeví se na obloze jako ohnivá koule, někdy doprovázená zvukovými efekty (rány, hřmění ap.).

Na druhé straně byl zjištěn další fakt, že totiž některé meteorory mají svůj původ v kometách. Tzv. meteorické roje mají pravděpodobně vztah ke kometám. Bezesporným a výrazným příkladem je občasný déšť meteorů ze směru od hvězdy  $\gamma$  Draconis. 9. října 1946 byl naposledy pozorován hodinu trvající déšť meteorů s maximální frekvencí 1000 meteorů za hodinu, který se spustil, když Země těsně míjela dráhu komety Giacobiniovy - Zinnerovy. Souvislost s touto kometou je tak zřejmá, že pro tyto  $\gamma$ -drakonidy se někdy používá i názvu Giacobinidy. Na druhé straně nemáme zapomenout, že právě drakonidy jeví nějaké zvláštnosti vůči jiným rojům. Rojové meteorory jsou také onou nezbytnou výjimkou (která potvrzuje pravidlo), kdy by bylo možno zkoumat tato tělesa umělými sondami navedenými na dráhy komet.

Ostatní meteorory nepatřící ke zmíněným rojům padají po celý rok a nazývají se sporadickými. Původ všech sporadických meteorů není jasný. Část jich zřejmě mohla vzniknout rozptýlováním drah rojových meteorů známými nebo dosud neobjevenými mechanismy. Naprosto však není jisté, zda takto vznikly všechny sporadické meteorory. Musíme tedy brát na vědomí, že jistá neznámá část sporadických meteorů nemusí mít svůj původ v kometách. Zajímavé jsou z tohoto hlediska právě bolidy, které se objevují tak vzácně, že jsou to vlastně události typicky sporadické. Souvislost bolidů s meteorickými roji nebyla zatím bezsporně prokázána. Přinejlepším se může stát, že se v některém známém roji vyskytne vzácně meteor s jasností dosti velikou, který bychom při dobré vůli mohli počítat mezi bolidy. Meteorické roje jsou naopak charakteristické výskytem slabších meteorů. O nějakých bolidových rojích nemůže být ani řeči v tom smyslu, jak jsme zvyklí mluvit o rojích slabých meteorů. Původ většiny bolidů je pro nás tedy další neznámou. Jak se potom má odpovídat na otázku, z čeho, z jakých materiálů jsou tedy složena tělesa vyvolávající meteorory? Jestliže však je jisté, že alespoň část meteorů má svůj původ v kometách, pak by nám pomohlo, kdybychom znali skladbu komet, těchto záhadných kup kamení a zrnitých mateřských sloučenin. Takové jsou tedy některé současné problémy ve výzkumu meteorů, o dalších se ještě dovíme.

## 2. Teorie meteorů kontra skutečnost

Postupujme však dále poněkud systematictější (nejlépe chronologicky) a zaměříme se především na otázku, z jakých materiálů by mohla být složena tělesa, vyvolávající meteorory.

Na tuto otázku nemůže dát odpověď pouze meteoritika, věda zabývající se tím kamením spadlým s nebe. To, co z mimozemské hmoty nalezneme na Zemi, může být pouhým chudíčkým výběrem z celé palety nejrůznějších materiálů vyskytujících se ještě před vstupem do atmosféry.

Historicky vzato dají se rozlišit dvě více méně nezávislé větve bádání o meteorech, vzniklé mezi dvěma světovými

válkami. Větev, kterou zde nazvu "dynamikou meteorické hmoty", byla závislá na rozvoji pozorovací techniky a zabývá se určováním drah meteorických těles před vstupem do atmosféry Země. Využitím dvoustanicií fotografie a rotujícího sektoru na měření rychlosti meteorů Whipple dokázal, že tělesa vyvolávající teorie jsou členy sluneční soustavy a nikoliv původu mezihvězdného, jak se předpokládalo. Zlepšování techniky se pak plynule rozvíjela "dynamika meteorické hmoty" až do takových jasností, kdy byly zjištěny ně které asociace drah sporadických meteorů a nakonec snad i bolidů.

Zdá se však nyní, že druhá větev bádání o meteorech, která vznikla dříve než "dynamika" a kterou zde nazvu "meteorickou fyzikou", může odpovědět dříve na otázku, jaká je struktura meteorické hmoty. "Meteorická fyzika" se zabývá vlastním průběhem interakce meteorických těles s atmosférou Země. Její počátky můžeme vystopovat už v roce 1913 formováním základů fyzikální teorie meteorů (Gaede). Největší rozvoj fyzikální teorie spadá pak do dvacátých a třicátých let (Lindemann, Dobson, Sparrow, Maris, Fisher, Öpik, Hoppe, Whipple, Levin). Tak se zase jednou v dějinách vědy stalo, že teorie o notný kus předběhla praxi. Tuto "teorii jednoduchého tělesa" totiž nebylo možno nikterak ověřit, potřebná pozorovací technika nebyla ještě na potřebné výši. Zbývalo skoro jen jediné: dívat se romanticky, jak letí meteor a myslet si nějaké přání, které by se nám splnilo.

Zdá se zřejmé, proč tento obor mnoho nepřitahoval. Rozvoj teorie nutně stagnoval, neboť impulsy k vývoji našich představ o světě přicházejí především z nepřiznivě konfrontace se skutečností, tedy z rozporů mezi teorií a empirií. Je tedy přirozené, že ani v otázce kvality meteorické hmoty se nedosáhlo pokroku. Nejrozšířenější představou bylo, že meteorická tělesa před vstupem do atmosféry se neliší svou kvalitou od těch materiálů, které známe z muzeálních sbírek meteoritů.

Vědu o meteorech mohli z této stagnace vyvést jen lidé schopní dovést pozorovací techniku na patřičnou úroveň, lidé, kteří ohmatají skutečnost a přinesou nová fakta. A zde se opět setkáváme se zásluhami Freda Whippla, který se zabýval kromě meteorů též kometami a to z titulu jejich vzájemné souvislosti. Po druhé světové válce byla již technika fotografických pozorování meteorů na takové úrovni, že bylo možno aplikovat teorii jednoduchého tělesa. Tato teorie sloužila k určování hustoty atmosféry ve velkých výškách, byl to nejlevnější prostředek, jak tuto veličinu měřit. Taková úloha nepřispěla mnoho k výzkumu podstaty samotných meteorů.

V padesátých letech se vyskytla možnost opačná. Přímá měření hustot atmosféry pomocí raketových sond umožnila obrátit úlohu. Byl-li nyní průběh hustoty atmosféry známou veličinou, mohli jsme se pomocí teorie jednoduchého tělesa dovědět něco více o podstatě meteorů samotných.

A hned první objev, který Whipple učinil v roce 1952, byl překvapující. Zjistil totiž, že použijeme-li

v teorii jednoduchého tělesa předpokladu, že se atmosférou pohybuje hmota podobná svým složením známým meteoritům, pak u naprosté většiny meteoritů věc vypadala tak, jako by se atmosférou pohybovala současně tělesa dvě. Jedno, které se brzdí, druhé, které svítí. Svítící těleso mělo průměrně stokrát větší hmotnost než těleso první. Tento jev budeme dále nazývat "dualitou meteorického jevu". Whipple si však věděl rady. Atmosférou se nepohybuje těleso, jehož složení je podobné meteoritu, ale těleso složené z látky, jejíž hustota je srovnatelná s hustotou vody nebo ještě lehčí druh materiálu. V takovém případě obě tělesa splynou a atmosférou se pohybuje opět jednoduché těleso, jak to má být podle teorie jednoduchého tělesa. Whipple pohotově našel i vysvětlení pro možnou existenci tak lehkých meteorických materiálů. Vznikají při rozpadu komet, jejichž modely Whipple současně rozpracovával.

### 3. Krize teorie jednoduchého tělesa

Whipplovo klasické řešení se ujalo mezi meteoráři a dodneska z něho nemůžeme úplně vystrizlivět. A to přesto, že se v průběhu dalších let ukázalo, že vlastně problém duality meteorického jevu (tj. rozvojení meteoru na dvě tělesa) vůbec neřeší. Přesnější srovnávání teoretických předpovědí se skutečností totiž ukázala, že se většina meteorů chová jako dvě tělesa a nelze je obecně sjednotit jakoukoliv volbou hustoty materiálu. Podaří-li se nám tato dvě tělesa klasicky sjednotit na některém místě viditelné atmosférické dráhy meteoru, objeví se znovu tento dvojitý útvar o něco níže v atmosféře.

Teorie jednoduchého tělesa se tak teprve v šedesátých letech dostává do krize při kontaktu s nemilosrdnými fakty, neví si rady s dualitou meteorického jevu. Tato krize vyvolávala v bádání o meteorech kuriozní situace. Meteoráři byli nuceni naučit se zakrývat si oči před faktem dvou těles, vznikajících užitím teorie jednoduchého tělesa. Diametrální odlišnosti dvou těles současně se v atmosféře pohybujících se prostě přestal v podstatě přikládat zásadní význam. Někteří meteoráři spojovali vlastní pevné těleso meteoru spíše s tělesem, které svítí, druzí zase spíše s tím druhým tělesem, které se brzdí. V některých případech si meteoráři pomáhali ze šlamastiky bezpáteřným postojem: pro některé účely používali jednoho tělesa, pro jiné účely toho druhého tělesa, co se zrovna ukázalo být prospěšnějším. Taková situace opět přilákala lidi ke studiu meteorů.

Mezi prvními, kteří začali v této nezavídněhodné situaci volat po nové teorii, byl Ceplecha. Nová teorie však nebyla na skladě. Tak se stalo, že empirie nejen dohnala náskok teorie z třicátých let, ale dokonce získala náskok před teorií. Tento náskok se ještě prohloubil pracemi Ceplechovými z doby nové a nejnovější.

Krize teorie jednoduchého tělesa přivedla většinu meteorářů k přesvědčení, že klasicky určené hustoty meteorických materiálů jsou jen jakési fiktivní veličiny, které

se skutečnými hustotami nemají pravděpodobně nic společného. Jak ale tedy zjistit, jaké materiály k nám do atmosféry přicházejí? Špatná teorie nám zde mnoho nepomůže. Ceplacha byl první, kdo se v této otázce takřka obořel bez skompromitované teorie. Použil statistických a morfologických metod zpracování údajů o velkém souboru slabších meteorů. Základní myšlenkou zde bylo, že existují-li mezi meteory skupiny těles s odlišnou materiálovou strukturou, měly by se v atmosféře i různě projevovat. Ceplacha objevil, že se tyto slabší meteory mezi sebou značně liší výškou začátku jejich viditelných drah. Zjistil, že u slabších meteorů můžeme identifikovat pět skupin s odlišným materiálovým složením. Zde se také poprvé úspěšně setkala větev "dynamiky meteorů" s větví "meteorické fyziky". Kresákovi se společně s Ceplachou podařilo najít k nalezeným skupinám meteorů jim odpovídající skupiny drah ve sluneční soustavě. Takovými metodami však nebylo možno bezpečně zjistit, jaké materiály nalezeným skupinám meteorů máme vlastně přisoudit.

#### 4. Příbramská událost a bolidy

Zde vstupují na scénu bolidy. Díky systematickému fotografování meteorů organizovanému Ceplachou se v r. 1959 poprvé vůbec podařilo vyfotografovat pád meteoritů. Jde o známou příbramskou událost. Zjistilo se toto: atmosférou se pohybovala současně opět dvě tělesa značně odlišná a spadly obyčejné chondrity. Naděje, že se konečně udělá jasno v tom, jaký je vztah mezi teorií a skutečností, pohlavla. Potvrdilo se jen to, co jsme už dříve tušili: že totiž klasicky vypočtená hustota zřejmě neudává skutečnou hustotu tělesa. Co však tato klasická hustota meteoru znamená, jsme se nedověděli.

Příbramská událost ukázala, že není absolutně vyloučené vyfotografovat pád meteoritů. Je jen třeba fotografovat systematicky a obsadit kamerami co největší území. Tak vznikly koncem roku 1964 (inspirovány příbramskou událostí) téměř současně dvě bolidové sítě kamer na chytání meteoritů. Zásluhou Ceplachovou síť československá, která se brzy rozrostla na síť evropskou, a zásluhou McGroskyho síť prérizní podél řeky Mississippi.

Byla zde naděje, že jednou může spadnout také jiný materiál, který známe z muzejních sbírek, ne jen ty obyčejné chondrity. A byla zde ještě další naděje: podaří-li se nashromáždit statisticky významnější materiál o bolidech, můžeme se dovědět více o vztahu klasické teorie k materiálu, který se skutečně v atmosféře pohybuje. Místo těchto očekávaných nadějí se však z bolidových sítí vynořil naopak celý roj paradoxů.

Především se zjistilo, že bolidy padají častěji, než se dříve soudilo z vizuálních pozorování. Dalším paradoxem bylo, že se zjistil obrovský nepoměr mezi počtem vyfotografovaných bolidů a mezi počtem pádů meteoritů. Ačkoliv obě bolidové sítě vyfotografovaly již stovky bolidů, došlo pouze k jednému pádu meteoritu u městečka Lost City v ra-



ónu americké préríjní síť. Naprostá většina bolidů tedy není asi provázena vypádnutím meteoritů. Co nám řekla událost Lost City? V podstatě toto: vypadly opět obyčejné chondrity, atmosférou opět letělo dvojité těleso, ale obě složky tohoto dvojitého tělesa se od sebe lišily tentokrát jen velmi málo. Stačilo, aby McCrosky předpokládal, že se atmosférou valilo jen mírně šišaté těleso a mohl s úspěchem použít teorie jednoduchého tělesa. Tato skutečnost znovu oživila již téměř ztracený zájem o klasickou teorii jednoduchého tělesa. Alespon tedy pro některé meteory by tato teorie mohla platit.

U bolidů však byly nalezeny ještě další paradoxy. Na první pohled, bez velkého měření, lze jasně rozeznat mezi bolidy nejméně dva druhy těles. První druh těles (nazývávejme ho "meteoritický") zahrnuje tělesa, která se v atmosféře zřetelně brzdí, takže někdy můžeme pozorovat téměř úplnou ztrátu kosmické rychlosti. Tato tělesa mohou proniknout do atmosféry velmi hluboko. Typickým příkladem je právě dráha bolidu Lost City. Druhým typem těles (nazývávejme ho "nemeteoritickým") jsou tělesa končící poměrně vysoko v atmosféře, která se brzdí velmi málo, někdy vůbec neměřitelně, a končí náhle, v největším rozkvětu svých mladických sil, někdy i prudkým vzplanutím. Paradoxní je, že mezi "nemeteoritickými" typy těles jsou někdy bolidy velmi jasné. Člověk by čekal, že silnější světelné projevy v atmosféře patří větším, hmotnějším tělesům. Čekali bychom tedy, že tato hmotnější tělesa proniknou hlouběji do atmosféry. Kupodivu je tomu někdy právě naopak.

Další paradox jsem již naznačil termíny "meteoritický" a "nemeteoritický" typ bolidů. Jde o to, že vypádnutí meteoritů nemusíme očekávat vždy od jevu příliš velké jasnosti. Naopak jsme si zvykli, že po objevení se obrovského bolidu jasného jako fagule, nemusíme často ani organizovat hledání meteoritu. Ukázalo se, že často taková událost končí neslavně, vysoko v atmosféře bez brzdění, jakoby tam skokem vymizela veškerá hmota tělesa.

Vyjmenoval jsem tu již několik paradoxů zjištěných u bolidů. V názvu tohoto referátu mluvím však o paradoxu jediném. Tento paradox tkví v interpretaci pozorování bolidů a ukáže se, že rozlouskneme-li tento poslední paradox, rozlousknou se automaticky a jakoby zázrakem všechny ostatní již vyjmenované paradoxy. Ba co víc, vysvětlí se nečekaně i další pozorované jevy, se kterými jsme si nevěděli dříve rady. Ba co ještě víc, co mne až polekalo, důsledky nalezeného řešení se promítnou nečekaným způsobem do našich představ o struktuře meziplanetární hmoty.

Nastoupit cestu k dalším, smělejšími úvahám umožnilo bádání Ceplechovo o bolidech. On upozornil na všechny ty paradoxy spojené s bolidy, o kterých jsem už mluvil. Dokázal však ještě víc: jeho ideje se staly základem pro monumentální práci, zpracování materiálu o 234 bolidech vyfotografovaných za desetiletou činnost americké préríjní síť. Činnost americké síť byla zastavena, myslím hlavně proto, že došly peníze. Bylo nutno přikročit ke zpracování výsledků. Ceplecha

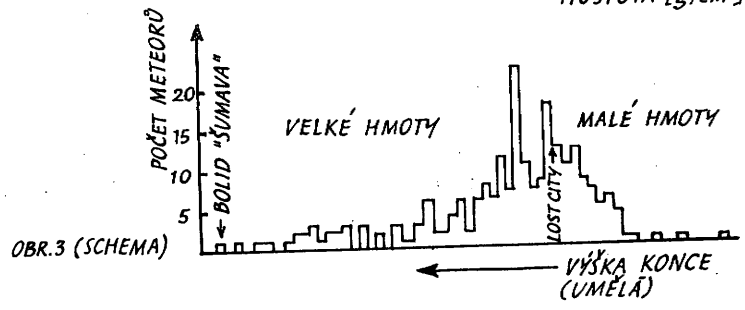
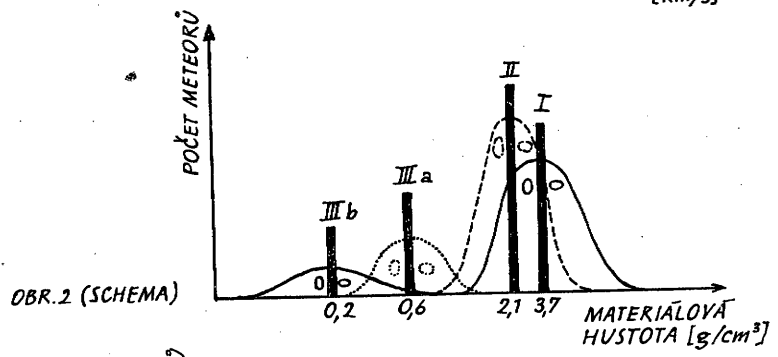
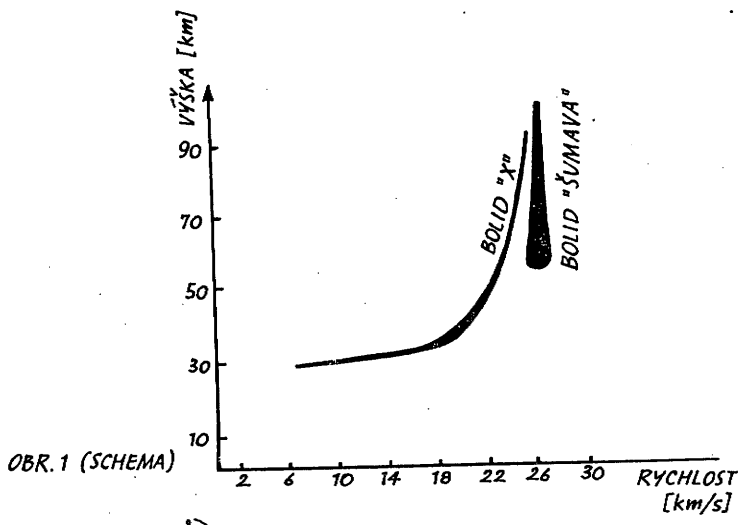
spolu s McCroskym se tohoto úkolu zhostili způsobem hodným tak zkušených odborníků. Navíc se pokusili i o interpretaci výsledků. Jedině tento pokus o interpretaci uvedl výsledky do takové formy, která se mohla stát odrazovým můstkem k novým úvahám. Jejich práce vyšla tiskem v roce 1976. Než však budu mluvit o této klíčové práci, musím se na chvíli vrátit o rok zpět.

## 5. Strukturální interpretace pro bolidy

V roce 1975 na symposiu v Heidelbergu o meziplanetárním prachu a zodiakálním světle Ceplecha předvedl názorný příklad, na kterém ilustroval hlavní paradox dvou typů těles, zjištěných mezi bolidy. Vybral dva bolidy, typické představitele oněch dvou typů těles. Z československé sítě vybral obrovské těleso -22 absolutní magnitudy s hmotností odhadnutou na 200 000 kg (tzv. bolid "Šumava"), které však končí po několika vzplanutích náhle, vysoko v atmosféře (55 km), přičemž se jeho rychlost na konci dráhy prakticky rovnala rychlosti vstupní. Bolid "Šumava" je tedy typickým představitelem "nemeteoritického" typu bolidu. Jeho konečná hmotnost byla odhadnuta na nulu. Vedle bolidu "Šumava" Ceplecha postavil těleso, které vybral z fotografií pořízených americkou prérizní sítí. Šlo o těleso mnohem méně jasné (jen -10 absolutní magnitudy), s hmotností odhadnutou na pouhých 8 kg. Budu ho pro jednoduchoť zápisu nazývat bolidem "X". Přesto, že obě tělesa byla vybrána tak, aby měla stejnou vstupní rychlost a stejné sklonky drah k zemskému povrchu, skončilo toto slabší těleso až ve výšce 29 km. Proniklo tedy o celých 24 km níže než obrovské těleso "Šumava" (obr. 1). Přitom se toto malé těleso zřetelně brzdilo, takže z počáteční rychlosti 26,5 km/s klesla jeho rychlost až na pouhých 6,5 km/s. Šlo tedy o typického představitele "meteoritického" typu bolidu. Hmotnost meteoritu, který by bylo možno očekávat a nalézt, byla odhadnuta na 30 gramů.

V době, kdy Ceplecha takto názorně předváděl paradox dvou typů bolidů, nebylo možné představit si jiné vysvětlení než to, že bolid "Šumava" musí být složen z mnohem křehčího, snadno se vypařujícího a tedy zřejmě měkčího a lehčího materiálu, než ten druhý, menší bolid, který se zabořil do atmosféry hlouběji. Bylo přece náblední, že jsou-li obě tělesa ze stejného materiálu, pak se větší těleso vypaří a současně zabrzdí později než těleso menší. Těžší těleso musí tedy proniknout hlouběji do atmosféry. Jestliže je tomu ale právě naopak, pak obě tělesa nemohou být složena ze stejného materiálu.

Tato snadno pochopitelná myšlenka se stala základní ideou pozdějšího zpracování dat o bolidech prérizní sítě. Mezi bolidy se tedy zřejmě vyskytují tělesa různého složení; jde jen o to, jak tyto skupiny těles od sebe rozlišit. Právě ona charakteristická výška konce, kterou se na první pohled bolidy od sebe liší, stala se nakonec základem třídění bolidů na různé materiálové skupiny. Zkompromitovanou teorií jednoduchého tělesa k takovému třídění nebylo nutno



prakticky použít. Výsledky budou tedy nezávislé na jakékoliv teorii, nebudou ovlivněny žádnými našimi představami o charakteru procedur, odehrávajících se během letu tělesa atmosférou. Později ukáží, že takovýto typ věrohodného přemítání, které nám všem probíhá v hlavách při nejráznějších denních příležitostech, je scestný. Ale nepředbíháme.

Další myšlenky a složitě Ceplechovy a McCroskyho postupy by se daly popularizovat třeba takovýmto způsobem: Pustíme film pozpátku. Vratme všech 234 bolidů zpět po jejich vyfotografovaných drahách až na hranici atmosféry Země. Když tato tělesa budeme mít pěkně v řádce srovnaná vedle sebe, připravená vypustit je znovu do atmosféry, zjistíme, že tato tělesa jsou různě hmotná, že jejich původní dráhy byly v atmosféře všelijak různě skloněny a že vstupní rychlosti těles se lišily. Upravíme tedy tyto tři veličiny tak, aby byly stejné pro všechna tělesa. Vstíme stejně hmotná tělesa stejnou vstupní rychlostí a pod stejným sklonem znovu do atmosféry. Nemůže se stát nic jiného, než to, že byla-li tato tělesa všechna ze stejného materiálu, budou jejich osudy v atmosféře totožné a všechna tělesa pohasnou přesně ve stejné výšce nad povrchem Země.

Budou-li se však vyskytovat mezi uměle upravenými tělesy různé druhy materiálů, bylo by velice zvláštní a podivné, kdyby přesto různé materiály pohasly opět ve stejné výšce nad povrchem Země. Spíše se dá očekávat, že výška pohasnutí takto upravených meteorů nám může různé druhy materiálů od sebe odlišit. Bylo by pak přirozené, kdyby lehčí materiály skončily výše, hustší materiály níže v atmosféře.

Celý naznačený postup umělého "zestejnění" různých bolidů však u meteorů můžeme bohužel provést jediné myšlenkově, tedy nějakou matematickou transformací. Tak to udělali Ceplecha a McCrosky. Výsledek je schematicky znázorněn na obrázku 2. Jsou tam vyneseny počty bolidů v závislosti na výšce konce uměle "zestejněných" bolidů. Vidíme, že všechny bolidy nekončí stejně vysoko, nejsou nakupeny kolem jediné výškové hladiny, ale rozprostírají se ve velmi širokém intervalu výšek. Většina bolidů proniká hluboko do atmosféry, ale existuje méně početné křídlo bolidů, které končí mnohem výše v atmosféře.

Ceplecha a McCrosky předpokládají, že se z tohoto obrázku a ještě z dalších symptomů, které nemohu pro nedostatek místa uvést, dají vystopovat čtyři odlišné typy meteorických materiálů mezi bolidy. Tyto čtyři typy materiálů (I, II, IIIa, IIIb) by měly ale vytvářet čtyři ostře ohraničené hladiny výšek konců. Asi tak, jak je ukázáno na obrázku 3 čtyřmi tlustými čarami.

Proč tomu tak není ve skutečnosti (viz obr. 2), to může mít více příčin. Jednak je to možno svědět na chyby měření. Dále jednotlivé skupiny materiálů mohou mít uvnitř určitý rozptyl ve struktuře, podobně jako nejsou přesně materiálově totožné jednotlivé skupiny meteoritů, které máme ve

sbírkách. Již tím se ostré tlusté čáry v obr. 3 trochu rozmazou. Pak tu máme další efekt, se kterým jsme jaksi nepočítali. Když jsme dělali uměle tělesa stejnými, nevzali jsme v úvahu jejich tvar. Kdyby tedy měla všechna tato upravená tělesa stejný tvar (např. kulový), bylo by všechno tak, jako je na obr. 3 znázorněno tlustými čarami. Kameny, vstupující do atmosféry, však mohou být všelijak šišaté. Letí-li na placato, brzdí se více a skončí výše v atmosféře, než letí-li špičkou napřed. Tak se ostré tlusté čáry z obr. 3 znovu rozmazou. Celkové rozmazání, způsobené všemi třemi zmíněnými efekty je schematicky nakresleno slabými čarami na obr. 3. Dostaneme tak obr. 2, který byl sestrojen pro skutečné meteor.

Ceplecha a McCrosky dokonce dokázali logickými úvahami zjistit, jaký je vztah (až na neznámou konstantu) mezi transformovanou výškou konce a hustotou materiálu. Pak stačilo, aby byl zachycen prakticky jediný pád meteoritů a neznámou konstantu jsme mohli vypočítat a tím pádem i hustoty všech skupin bolidů. Touto událostí byl právě vyfotografovaný pád obyčejných chondritů Lost City. Tak mohly být poprvé vůbec stanoveny všechny neznámé materiálové hustoty. Jsou vyneseny na obr. 3: I - obyčejné chondrity, II - uhlíkaté chondrity typu I, IIIa, IIIb - různé kometary materiály. Podle toho by byl nejvzácnější uhlíkatý materiál typu I (jen několik kousků ve sbírkách na celém světě) vlastně nejhojnějším materiálem, způsobujícím bolidy.

Na obrázku 2 jsou zakresleny polohy všech těles, o kterých jsme již mluvili, kromě meteorického pádu Příbram, protože u něho bohužel nebyl vyfotografován konec viditelné dráhy (byl již mimo fotografickou desku). Vidíme třeba, že bolid "X" mohl být asi obyčejným chondritem, bolid "Šumava" pak tělesem z lehoučkého kometaryho materiálu. To bylo poslední uveřejněné řešení problému struktury těles, vyvolávajících bolidy. Musím přiznat, že je to řešení nepostrádající estetickou krásu.

## 6. Přesné hodnocení běžných jevů

Vraťme se však v textu o něco zpět, až k větě: "Budou-li se však vyskytovat mezi uměle upravenými tělesy různé druhy materiálu, bylo by velice zvláštní a podivné, kdyby přesto jakékoliv materiály pohnaly opět ve stejné výšce nad povrchem Země". V této úvaze je však příliš mnoho chtění a zbožných přání. Dodejme k citované větě: Bylo by to sice velice zvláštní a podivné, ale nikoliv nemožné. Může přece existovat mechanismus (zatím neznámý), který by dokázal odstranit vliv odlišných materiálových struktur na výšky konců bolidů. Takové přesné vyrovnání dvou protichůdných vlivů je sice možné, ale zdá se být jen velmi málo pravděpodobné. Pravděpodobnější se zdá být, že vliv rozdílu v materiálové struktuře na výšky konců a vliv neznámého předpokládaného mechanismu (který nemusí záviset jen na struktuře) na výšky konců, budou spolu smíchány k nerozmotání.

Přesto bychom chtěli již teď rozřešit, jaký je poměr strukturální složky vůči neznámým vlivům na výšky konců bolidů. Je vůbec možné si takovou otázku položit již nyní, a odpovědět na ni? V tak beznadějně situaci by nám mohla pomoci jedině nějaká náhoda. Máme však tu výhodu, že můžeme reabilitu posuzovat i z jiného hlediska než dříve. Zatímco dříve jsme se na obrázek 2 dívali zaujatě, byli jsme ochotni vidět v něm pouze projevy rozdílných materiálových struktur, a to navíc projevy vyhovující vztahům, na které jsme byli zvyklí odjinud, nyní se naše křehovitost uvolnila. Můžeme připustit, že vzhled obrázku 2 může být vyvolán i jinými příčinami. Na druhé straně nám ale uvolnění našeho pohledu situaci zkomplikovalo. Přibyla další možnost, kterou jsme dříve ignorovali. Jak ale potom rozmotat strukturální a procesové (neznámé mechanismy) vlivy na výšky konců bolidů?

Můžeme v této gvizelné situaci udělat jiný trik (nebo spíše pokus). Dovedme celou záležitost do extrému. Zkoumejme pouze vliv předpokládaného neznámého mechanismu na výšky konců. Bylo by to možné jen v tom případě, kdybychom měli zaručeno, že všechna zkoumaná tělesa (vyvolávající bolidy) jsou svým materiálovým složením totožná (třeba že jsou to všechno obyčejné chondrity). O kvalitu meteorické hmoty nám přece ale teprve jde! Zkusíme-li přesto zavést předpoklad materiálové totožnosti všech zkoumaných těles, budeme udiveni, jak najednou všechno bude fungovat a zapadá do sebe, a to o nic hůře než u Ceplecha a McCroskyho. Navíc ještě získáme vysvětlení pro další pozorované jevy, které jsme dříve vysvětlit nedovedli.

Jsou-li všechna zkoumaná tělesa materiálově totožná, musíme rozložení výšek konců z obrázku 2 vysvětlit jinak. Máme dvě možnosti:

1. Buď transformace, kterou jsme tělesa udělali stejnými, je chybná. Tuto možnost jsem později vyloučil. Přesvědčil jsem se, že tady Ceplecha a McCrosky uvažovali bezchybně.
2. Druhá možnost by spočívala v tom, že je něco v nepořádku se samotnými veličinami, které se transformují.

Podíváme-li se na zoubek veličinám, které jsme transformovali, zjistíme, že rychlost a sklon dráhy jsou zaručeně v pořádku, jsou totiž určeny geometricky. Nakonec jsme upravovali hmotnosti těles na stejnou hodnotu. Podíváme-li se však, jak hmotnosti určujeme, zjistíme, že se tak děje podle vztahu odvozeného z teorie jednoduchého tělesa (tzv. fotometrické hmoty). Ceplechův a McCroskyho postup nebyl tedy zcela nezávislý na určitých předpokladech a charakteru fyzikálních procesů během letu tělesa v atmosféře. Hmotnosti tedy mohou být nesprávné, byly-li nesprávné naše předpoklady o těchto procesech. Není důvodu předpokládat, že by teorie jednoduchého tělesa musela dávat správné hodnoty vstupních hmotností, když nás již tolikrát zklamala v mnoha jiných aspektech. Jaké jsou správné vstupní hmotnosti, to zatím nevíme. Víme

však, že rozdíly ve výškách konců bolidů mohou být způsobeny rozdíly ve vstupních hmotnostech bolidů.

Hned nás napadne, že jsou-li bolidy materiálově totožné, pak hmotnější bolidy proniknou do atmosféry níže. Pak se nám ale nepodaří vysvětlit třeba Ceplochův klíčový paradox bolidu "X" versus bolid "Šumava", protože tam tomu bylo až příliš zjevně naopak: hmotnější bolid skončil výše. A tady se musíme ukázat zásadoví, i když je to pro naše zakoreněné představy těžký přerod. Hmotnější bolidy tedy mohou končit v atmosféře výše než méně hmotné bolidy? Jestliže najdeme tu odvahu toto přijmout, začneme najejdnou rozumět obrázku 2. Nahoře v obrázku 2 tedy budou větší hmoty než dole. A skutečně, nahoře je málo případů a jak jdeme dolů, počet případů roste. Je to pochopitelné, menších těles bude mimo atmosféru více než velkých. Směrem dolů v obrázku pak dojdeme k určitému maximu, za kterým už zase musí počet těles zachycených našimi kamerami klesat, neboť jde již o tělesa tak málo hmotná, že jsme za hranici citlivosti použité techniky. Za touto hranicí se zachytí jen ta tělesa, která se dostala pod mez citlivosti techniky z jiných příčin (např. vysoká rychlost, poloha ke kamerám atd.). Není možné, aby směrem ještě k menším hmotám výšky konců stále jen klesaly, to by bylo absurdní, natolik se přece jen v meteoroch již vyznáme. Při použití citlivější techniky by tedy vzhled obrázku 2 mohl být úplně jiný a procesové vlivy od strukturních už bychom s našimi dosavadními představami nerozlišili.

Když teď víme, že hmotnější bolidy mohou končit výše než bolidy méně hmotné, je nám pochopitelné, že jasný bolid "Šumava" skončil výše než slabší bolid "X". Není nám ale vůbec jasné, proč tomu tak je.

## 7. Předpověď duality meteorického jevu

Proč by měl najejdnou bolid "Šumava" skončit, když ještě na konci své dráhy má tak velkou hmotnost, že se prakticky nebrzdil? Není tedy důvodu, proč by se bolid "Šumava" neměl projevovat svícením i za koncovým bodem své viditelné dráhy. On tam ale přesto nesvítí. Zbývá jediné ta možnost, že v koncovém bodě jeho hmota skokem vymizela. Vypařením to není možné, chybí tu zdroj okamžitého výronu nějaké energie. Je to možné jediné rozpadem na drobné částice, k tomu je nutný pouze zdroj tlaku, který by překonal mechanickou pevnost meteorického materiálu. Takový tlak může vyvolat odpor atmosféry. Brzy ale zjistíme, že k tomu je atmosféra přece jen příliš řídká, předpokládáme-li, že těleso bylo obyčejným chondritem.

Kdyby ale bylo meteorické těleso pevně spojeno ještě s druhým tuhým tělesem většího průřezu než je průřez meteorického tělesa, mohlo by dojít k překonání mechanické pevnosti meteorického materiálu. Abych užil nějakého přirovnání: skočí-li dobrý plavec z vysokého můstku do vody, nohama napřed, nic se mu nestane. Připevní-li si však na chodidla

odstí širokou destičku, pak mu po styku s vodní hladinou prasknou přinejmenším holenní kosti.

Aby tedy bylo možné vysvětlit obrázek 2 nebo skutečnost, že hmotnější bolid může skončit v atmosféře výše než méně hmotný bolid, musíme předpokládat, že meteor je dvojitě těleso. Musíme tedy předpokládat přesně to, čemu jsme se u meteorů vždycky divili, že se totiž meteorcy jeví dvojitě. Musíme tedy předpokládat dualitu meteorického jevu, která nás pronásleduje už od padesátých let, kdy ji Whipple poprvé objevil.

Teorie dynamické kómy, o které jsem tu loni podrobněji mluvil (viz Kosmické rozhledy 3/1977), takové druhé "tuhé" těleso velkých rozměrů předpokládá. Je to sama obrovská koma vlastních meteorických par. V sedmdesátých letech můžeme zaznamenat na různých místech pokusy o nové teoretické pohledy. Teorie se snaží dohnat velký náskok empirie. Tak vznikla také v roce 1976 teorie dynamické komy, která alespoň pro velká tělesa řeší problém duality meteorického jevu (tudiž i starý problém významu klasicky počítaných materiálových hustot). Jde totiž o teorii dvoutělesovou. O rok později vidíme, že tato teorie se dá aplikovat i na problém výšek konců bolidů.

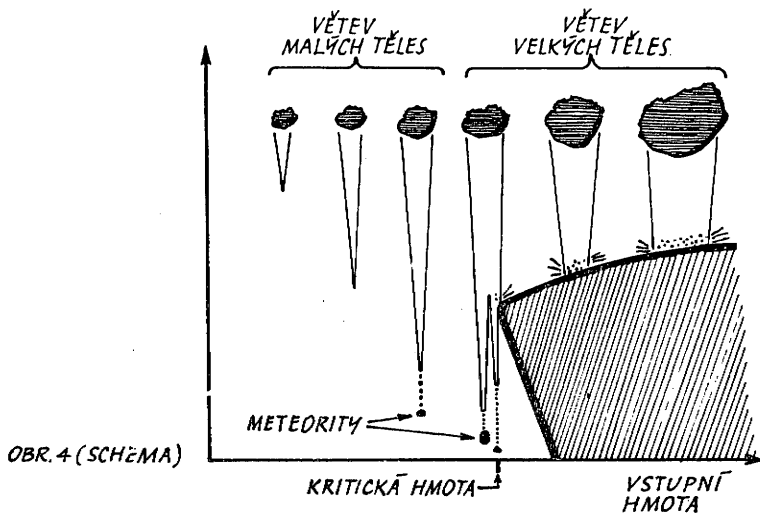
Spočítat podle teorie dynamické kómy výškové hladiny, ve kterých dojde k překonání mechanické pevnosti obyčejných chondritů, není už nic těžkého. Přitom se přišlo na to, že výšky konců rostou s rostoucí vstupní hmotností pro tělesa, která se na konci své dráhy rozpadají. Ne všechna tělesa se totiž na svém viditelném konci rozpadají. Přišlo se na to, že existuje "kritická vstupní hmotnost", pod kterou se již tělesa nerozpadají, končí pouhým zabrzděním své rychlosti. Velká tělesa se tedy podle svých vstupních hmotností štěpí na dvě větve. Na "větev velkých těles", která končí vysoko v atmosféře totálním kolapsem, a na "větev malých těles", která se mohou propadat i hluboko do atmosféry a končí vypadnutím větších či menších meteoritů. Tak je nově vysvětlen paradox mezi "nemetoritickým" a "meteoritickým" typem bolidů a všechny ostatní nalezené paradoxy. Zjišťujeme také, že v oblasti kolem kritické hmotnosti mohou vedle sebe existovat dvě tělesa skoro stejné hmotná, ale končící paradoxně ve velmi rozdílných výškách. Tím spíše může končit hmotnější těleso mnohem výše v atmosféře než těleso mnohem méně hmotné.

Celeu situaci si můžeme představit tak, jako by v atmosféře plulo obrovské tvrdé těleso, nebo stála vysoká neviditelná skála, o kterou se bolidy rozbíjejí. Některé bolidy tuto skálu minou a končí život téměř klasicky, vyminěním rychlosti, hmoty, nebo obojího. Tělesa hmotnější, než jsou hmoty kritické, se rozbíjejí o skálu, která je na obrázku 4 vyznačena šikmým šrafováním.

Výpočet ukazuje, že paradox bolidu "X" a bolidu "Šumava" už není žádným paradoxem a že obě události mohly být vyvolány obyčejnými chondrity. Dále se poprvé vůbec podařilo zařadit pod stejný jednotící princip oba vyfotogra-



fované pády meteoritů, Příbram a Lost City. Doufám, že ani pád obyčejných ohondritů Innisfree, zachycený novou kanadskou sítí, se neukáže výjimkou. Naznačené principy dávají také možnost pochopit, proč obrovské těleso od řeky Tungusky z roku 1908 nedopadlo až na zem a proč se jeho zánik podobal explozi. Jeho materiál přitom nemusel být tak výjimečně křehký, jak se dříve předpokládalo.



OBR. 4 (SCHEMA)

Dále se ukázalo, že Ceprechovy a McCroskyho bolidy grup IIIa, IIIb jsou pravděpodobně tělesa z "větvi velkých těles" a bolidy grup I, II jsou pravděpodobně tělesa z "větvi malých těles", tedy podkritická a proto "meteoritická". Zrovna tak Bronštejnovy tzv. "mikrokometry" z roku 1975 odpovídají tělesům z "větve velkých těles". Tak se podařilo sjednotit poznatky, které se dříve zdály roztržité.

Nemohu si odpustit ještě jednu paralelu. Přirovnáme-li meteor k systému, který plodí při interakci s prostředím odpadky (meteorické páry), pak zjišťujeme, že prostředí odpadky zlikviduje, dokud je systém malý nebo interakce s prostředím slabá. Roste-li rozměr systému nebo mohutnost interakce s prostředím, pak podle teorie komy se část odpadků hromadí kolem tělesa do jakéhosi útvaru, který brzdí rychlost pohybu systému a zmenšuje interakci systému s prostředím. Při dalším zvětšování systému nebo mohutnosti interakce nového útvaru (včetně doprovodného tělesa odpadků) s prostředím, interaguje doprovodné těleso odpadků s původním systémem tak silně, že může dojít ke kolapsu (rozpadu) původního systému. Co tyto paralely mohou znamenat pro nás dosavadní

výrobní způsob, nezačneme-li se však na odpadky dívat jako na organickou součást původního systému?

### 8. Další důsledky a tísnivé pocity

Zajímavá jsou také přirozená vysvětlení dalších jevů, se kterými jsme si v podstatě nevěděli rady. Je zřejmé, proč světelné křivky jasných bolidů, končících vysoko, končí tak náhle v rozkvětu nejprudších sil (kolaps tělesa). Někdy pozorovaná koncová vzplanutí u těchto těles už by nebyla příliš velkou záhadou.

Teorie komy vysvětlí i často pozorované štěpení "meteoritických" bolidů na velké úlomky. Má dvě příčiny. Pro hmoty blízké kritickým je dosaženo mechanické pevnosti materiálu jen na krátký okamžik (v obrázku 4 škrtnutí o hranu skály). Těleso dostane jen jakousi ránu kladivem. Takové rány kladivem mohou však dostávat i tělesa s hmotami vzdálenějšími od hmoty kritické, jestliže koma osciluje (a oscilovat může velice snadno). Pak se úlomky od tělesa odštěpují ve větším intervalu výšek, právě tak jak to skutečně pozorujeme.

Můžeme vysvětlit i takovou záhadu (kterou máme na snímku), kdy po rozpadu tělesa na úlomky nejjasnější úlomek pohasl výše než úlomky slabší. Zřejmě mohl mít tento největší úlomek hmotu nadkritickou a skončil tedy kolapsem, zatímco menší úlomky byly podkritické a propadly se proto dolů až na "větve malých těles", skončily tedy pouhým zabrzděním nebo vymizením hmoty.

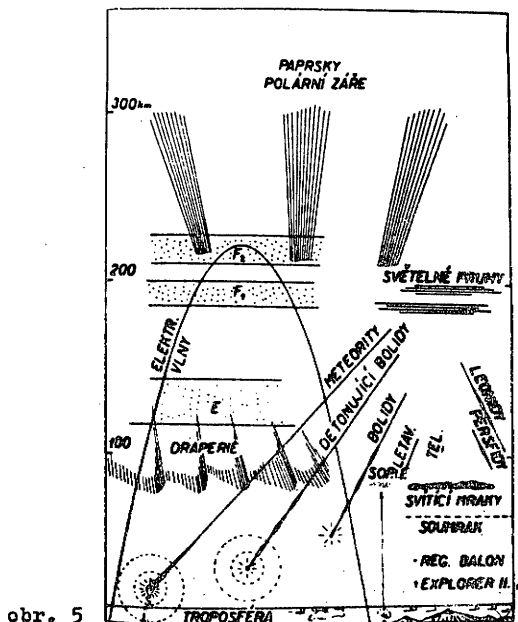
Obrovská tělesa, daleko nad kritickými hmotami, se při oscilacích komy rozpadají jinak než tělesa méně hmotná. Světelná křivka takových obrovských těles bude asi velmi nepravidelná.

Jedním z nejzajímavějších výsledků je to, že skutečné vstupní hmotnosti bolidů budou zřejmě větší, než udávají klasické fotometrické odhady. Zvláště u těles z "větvi velkých těles" mohou být klasické odhady chybné i řádově. Další zajímavostí je to, že bolidy podle teorie komy ztrácejí v atmosféře mnohem méně hmoty, než jsme předpokládali podle klasických představ. Myslí se tím to, že poměr mezi hmotností konečnou a vstupní je větší, než jsme dříve mysleli. U "nemetoritických" těles je dokonce blízký jedničce. Tedy zbytková hmotnost je takřka stejná jako hmotnost vstupní. Takové předpovědi se zdají být potvrzovány existencí některých povrchových zvláštností na meteoritech, které snad ukazují na to, že z původního povrchu meteoritů nebyla odnesena příliš silná vrstva materiálu.

Hmotnost látky, která se vypařila, jsme však již dříve dokázali určit klasickou fotometrickou metodou. Jestliže se tedy bolidy méně vypařují a přitom ztráta hmoty zůstává stejná jako dřív, musí mít tedy bolidy větší vstupní hmotnosti. Vidíme tedy, že to všechno do sebe dobře zapadá.

Před několika dny, když jsem připravoval tento referát, potřeboval jsem také nějaké historické údaje. Listoval jsem

i v klasické knize "Astronomie" autorů Gutha, Linka, Mohra a Šternberka. Na straně 613 jsem užasl nad obrázkem, který mi předtím nic neříkal. Reprodukuji ho zde jako obrázek 5.



obr. 5

Byl namalován v době, kdy o fotografii bolidů nebylo ani zdání. Je poučné, co se už tenkrát vědělo o bolidech z pouhých vizuálních pozorování. Ty detonující by bylo možno přiřadit k nadkritickým bolidům s kolapsem. "Meteority" z obrázku 5 k podkritickým hmotám blízko kritické hmoty a "bolidy" z obrázku 5 k podkritickým bolidům dále od kritické hmoty (viz obrázek 4). Vidíme, že co se teoreticky předpovídá v roce 1977, bylo vlastně již dávno známo z vizuálních pozorování.

V téže klasické knize o devět stránek dál jsou dvě tabulky, které reprodukuji. První tabulka udává největší nalezené kamenné meteority, druhá největší nalezená železa. Tyto dvě tabulky až zarážejícím způsobem ilustrují existenci kritické hmoty pro kamenné meteority. Kamenné meteority svou hmotností zde nepřesahují asi půl tuny (teo-

## Tabulky

### NEJTĚŽŠÍ METEORITY

#### A. Kamenné meteority:

Naleziště	Rok nálezu nebo datum pádu	váha v tunách	Sbírký, kde je uložen
Long Island, Kansas	1891	0,564	Chicago
Paragould, Arkansas	17. II.1930	0,408	Chicago
Bjurböle, Finsko	12.III.1899	0,330	Helsingfors
Kňahyňa, Slovensko	9. VI.1866	0,293	Viedeň

#### B. Železné meteority:

Naleziště	Rok nálezu	váha v tunách	Sbírký
Hoba, Jihoz. Afrika	1921	60	na místě pádu
Cape York, Gronsko	1895	33	New York
Bacubirito, Mexiko	1871	24,5	na místě pádu
Willamette, Oregon	1902	14,2	New York
Chupaderos, Mexiko	1852	14,1 a 6,8	Mexico City
Mbosi Tanganika, V. Afrika	1930	12	na místě pádu
Morito, Mexiko	1600	10,1	Mexico City

retické hodnoty jsou sice podstatně vyšší, ale rozdíly mohou souviset právě se štěpením na úlomky), zatímco nejtěžší nalezená železa jsou až stokrát těžší (jde podle teorie komy o rozdíly v mechanické pevnosti materiálů). To dává tušit, že meteorické krátery na Zemi mohly pravděpodobněji vzniknout dopadem železa, zatímco velmi hmotná kamenná tělesa nedopadla (viz např. tunguzskou událost). Ovšem pro příliš hmotná tělesa budou zřejmě zase platit jiné zákony průletu atmosférou, o kterých zatím nemáme ještě ani tušení.

Nejzávažnější otázky a nejvíce pochybností plyne z nahrazení strukturální interpretace atmosférických projevů holidů interpretací hmotovou. Žvykli jsme si například považovat termíny "kometární materiál" a "křehká struktura meteorické hmoty" nebo "meteorické materiály s nízkou hustotou" takřka za synonyma. Teorie komy by takovými základními představami otrásla. Měli bychom si myslet, že po drahách různých komet krouží jen různé hmotné chondritické balvaný?

Můžeme se však ptát také jinak: Souvisí většina bolidů genetiicky vůbec s kometami? Nejsou spíše příbuzné s rodinou planetek? Není spojení meteor-kometa výsadou spíše jen těles s malými hmotnostmi? Není-li však možné spojit bolidy s planetkami kvůli dynamice jejich drah, znamená to, že tělesa vyvolávající bolidy jsou zvláštní třídou těles?

Tváří v tvář takovým důsledkům, bořícím naše navyklé představy, se musíme ptát, kde asi leží pravda. Především v odkrytí takových vrátek není možno vidět všelék. Nové možnosti, to, že jsme vůbec mohli otevřít taková nová vrátka, umožnilo vlastně přibouchnutí starých vrátek možných odlišných struktur meteorické hmoty. Přišel čas tato násilně zabouchnutá vrátka zase otevřít. Vždyť bychom například měli mezi bolidy rozlišit alespon ty materiály, které máme ve sbírkách meteoritů a možná se ukáže, že mohou existovat ještě jiné. Zdá se však pravděpodobné, že nové struktury budou řádnější než jak se jevíly podle dosavadních představ.

Největším strašákem zatím je existence nepevných uhlikatých chondritů typu I, jestliže nejde o materiál tak vzácný, že by se mezi vyfotografovanými bolidy prakticky nevyskytoval. Právě k tomuto materiálu C I je Cepulechova a McCroskyho interpretace imunní, zatímco moje hmotová interpretace je na tentýž materiál velice háklivá. Nalezl-li by se totiž po přeletu bolidu grupy II obyčejný chondrit, Cepulechova a McCroskyho strukturální interpretace tím nepadá. Grupy I a II totiž do sebe částečně zapadají (viz obr. 3). Naopak, našel-li by se v tomto případě uhlikatý chondrit typu I, potvrzuje se strukturální interpretace bolidů a padá interpretace moje.

Ukazují se však možnosti dalších alternativ, jak pozorování interpretovat. Vše, co jsme až dosud dělali u velkých těles, bylo na základě klasických představ o svícení meteorů, které nepočítaly s takovými jevy jako např. rázová vrstva nebo koma. Tyto útvary také září a s tím se jaksi nepočítalo. Obecné řešení bude tedy určitě složitější, než jsem tu nastínil.

Nemůžeme ale všechno zvládnout naráz. Především je nutno dokázat, zda takový útvar, taková možnost, jako dynamicky významná koma, se vůbec může realizovat. Jakmile začíná jít všechno až příliš snadno, je to situace zneklidňující, něco jako ticho před bouří.

### 9. Mlha před námi

Již první existenční úvahy vedou k výsledkům obecnějším a tedy zajímavějším, než byly všechny předchozí. Tyto úvahy jsou ve shodě s úvahami Rajchlovými, který zkoumá meteorický proces v mnohem obecnější rovině. Jde o vztah systému a prostředí. Dynamická koma je pouze speciální formou obecnější Rajchlovy komy a může se vytvářet jen u velkých těles. Dualita meteorického jevu je též obecnější jev, zahrnující i malá tělesa, kde byla vlastně nejdříve objevena. Rajchlovy úvahy tedy vytvářejí předpoklady i k řešení problé-

mu malých těles, která se zatím jeví jako mnohem tvrdší oříšek. Koma tu pravděpodobně nebude mít dynamický význam, možná energetický nebo ještě jiný.

Jestliže si v současné době pod vlivem závažných důsledků kladu otázku, zda zatím abstraktní pojem dynamické komy má něco společného se skutečností, je to proto, že mám pochybnosti, zda moje abstrakce neproběhla mylně. To se stát může. Nesmíme však pod tíhou takových pocitů klesnout k opačnému extrému: pokládat za skutečnost jen to, co můžeme zaznamenat jen svými smysly. "Smysly jsou neustále zdrojem klamů, které není lehké překonat. Je-li citlivost smyslu využívána bez snahy o abstrakci či o zjemnění - bez přihlídnutí k tomu, z jakého hlediska se realita posuzuje - nehodí se jejich údaje pro modelování reality. Projevy netotožnosti jsou chybně očekávány i tam, kde se projeví jen totožnost. Člověk váhá nad novými vjemy, které mu opatřily smysly, ač ve skutečnosti k ničemu novému nedošlo. Postupně se propracovává k přiměřenému poznání tím, že klamně vjemy zamítá. Zpracování údajů považuje za umělý proces a výsledek, který teprve odpovídá skutečnosti, za umělý výtvor.

Jasně vnímáme, že počet různorodých útvarů je větší, než počet pojmů. Není však správné z toho vyvozovat, že abstraktní pojmy jsou nepřesné. O rozlišení se postaraly smysly, které s ohledem na svoje poslání zastanou svou citlivostí mnoho měřících přístrojů a nepřetržitě fungují jako téměř absolutní hledisko. Zaznamenávají existenci mnohých útvarů, které by jinak na nic nepůsobily a právě tak vnímají i rozdíly, které se jinde neprojeví. Ke vztahům v realitě tím nic nepřináší, protože signály v nervech se mohou spotřebovávat bez následků. Také lze ovšem z každého vjemu vyvodit důsledky a tak uměle dosáhnout toho, že jev, který relativně nebyl, nyní je.

Nemá smysl ptát se, kdy se skončí se zanedbáváním zjevných rozdílů. Spíše je třeba si všimnout, že abstraktní pojmy mají úspěch a zajímat se, proč tomu tak je.... Většina abstraktních pojmů nevzniká umělým zásahem, nýbrž jako věrné napodobení abstraktnosti samotné přírody.... Teorii lze sice přeskočit a pracovat podle praktičtějších návodů, ale bez teorie není jistota, že tyto návody jsou správné. Jsou užívány se strachem. Ukazuje se též, že teorie má rozhodující význam v tom, že připomíná množství praktických pouček, které by si člověk nestačil pamatovat.

V ideálním případě by člověk stál jen před úkolem zkoumat a popisovat realitu. Dnes je situace ztížena o to, že je třeba se vyrovnávat i s jejími dřívějšími interpretacemi v literatuře.... Nieméně váha literatury je silná. Přestože člověk nemyslí nic jiného, než že se od mládež zabývá poznáváním reality, z devadesáti procent mu poznání zprostředkuje právě literatura, což si neuvědomuje.

Řekne-li se: Je třeba pozrát skutečně reálnou příčinu jevu, nenapadne jej nic jiného, než se zase vrhnout do studia literatury. Ždá se, že ani není čím ji nahradit, protože se těžko nalézají nějaké nové experimentální metody, které by šetly přímo z reality. Je však nevyužita možnost přesného

zhodnocování běžných jevů, čímž lze odvodit poznatky o těžko pozorovatelných jevech. Musí se to však dělat bez ohledu na to, že se výsledky dostávají do sporu s literaturou.

Na literaturu není třeba brát velký ohled. Je často dílem lidí, kteří jsou naučení, že prorazí především s názorem, který se blíží vztahům mezi předměty denní potřeby. Výsledky se pak každému jeví důvěrně známé. Pe dozažení takových výsledků se už nedbá, že jsou jen volně sváženými skutečnostmi. Pokrok v poznání je proto úměrný sebekritice autorů."

Proto nic nemusíte dát ani na představu dynamické kómy, může být zase výsledkem mylné abstrakce.

"Většinou ani nejdokonalejší literatura nedokáže vnést jasno do problémů hned v začátku. I za její existence vznikají základy poznání ve styku s realitou. Nepodaří-li se poznání nejasné záležitosti zkoumáním reality a přesně odvozených výsledků, pak studiem literatury to bude jedině svízelnější.

... Úspěšní lidé zpravidla dobře znají literaturu. Kdysi ji četli a neporozuměli jí, ale zůstali naplněni otázkami. Četba z nich sice neudělala odborníky, ale projevila se jako takřka nezbytná inspirace. Tuto službu zastane i literatura plná omylů. Kdo si nenechá touto inspirací doslova diktovat, časem začne přicházet na řešení otázek a literaturě porozumí. Způsob, jakým jí porozumí, nespočívá jen v pochopení technické stránky. Je třeba pochopit též příčiny vzniku omylů, rozpoznat snahy o kompromisy mezi pravdou a návazností na jiné názory, rozpoznat slohové potíže."

Nemáme však být až příliš úzkostliví, abychom nevyslovovali své názory pod tíhou odpovědnosti, že se můžeme mýlit. Vždyť dosavadní literatura obsahuje desítky vratkých názorů na tutéž věc. "Stojí však za to se některými staršími názory zabývat. Je těžké je zamítnout, protože je člověk vymyslel vydatně ovlivňován vjemy reality. Podléhl při tom třeba i omylům, ale těm budou právě tak podléhat další a další lidé a názor bude znovu ožívat." (Všechny citace v uvozovkách z knihy M. Maršálka: Realita a pojmy).

Přibude-li k literatuře naší zásluhou další omyl, nic se nestane; bude přesto nějakým novým způsobem odražena abstraktnost reality.

Obecnější úvahy nad meteorickým procesem jako interakcí systému s prostředím nám dávají širší rozhled a tím i možnost lepšího porozumění jiným jevům, jako jsou např. vznik a vývoj života, biologické procesy v živých těleších i ekologické problémy včetně řešení problému odpadků a jiné.

Z toho si můžeme vzít poučení, že žádný z oborů lidské činnosti nemusí být oborem minoritním, neposuzujeme-li ho ovšem z modního hlediska možného společenského svévlnutí, ale posuzujeme-li ho jako zdroj nových poznatků o světě.

Z každého místa a z každé lidské činnosti lze vystoupat

tak vysoko, až si začneme dobře rozumět s ostatními lidmi.

(Předneseno na 17. celostátním semináři o meteorické astronomii v Brně dne 14.4.1978.)

Autor děkuje A.Š. za kritické připomínky.

## KOSMICKÉ ROZHLEDY BLAHOPŘEJÍ

### Udělení Medailí Tadeáše Hájka z Hájku

Při příležitosti 60. výročí vyhlášení československé samostatnosti a 50. výročí předání Ondřejovské hvězdárny státu udělil ředitel Astronomického ústavu ČSAV poprvé Medaile Tadeáše Hájka z Hájku. Za zásluhy a rozvoj Astronomického ústavu je obdrželi

RNDr. Bohumil Šternberk  
prof. Vladimír Guth, člen-korespondent ČSAV a SAV  
František Bumba.

Za zásluhy o výchovu vědeckých pracovníků Astronomického ústavu ČSAV Medaile dále obdrželi

prof. Emil Buchar, člen-korespondent ČSAV, a  
prof. dr. J. M. Mohr.

Všem vyznamenaným srdečně blahopřejeme.

Redakční rada KR

## Z NAŠICH PRACOVÍŠŤ

Práce publikované v Bulletinu čs. astronomických ústavů,  
roč. 29 (1978), No 6

Určení skutečné luminositní funkce meteorů ze zdánlivé funkce metodou nejmenších čtverců

M. Šulc, Meteorická sekce ČAS, Brno

Závislost počtu meteorů (spatřených jedním pozorovatelem) na magnitudě lze přibližně vyjádřit ve tvaru

$$f(m) = a \cdot \exp[b(m - m_0)] \left\{ 1 - \exp \left[ \ln 0,5 \exp \left[ \ln 2,512 c(m_0 - m) \right] \right] \right\}$$



s parametry  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $m_0$ . Hodnoty těchto parametrů lze určit metodou nejmenších čtverců. Tento postup byl použit na materiál získaný při vizuálním pozorování meteorů v omezené oblasti kolarzenitu na expedici "Bezovec", konané v srpnu 1961. Ukázalo se, že při zpracování je nutno vyloučit meteory spatřené pouze jedním pozorovatelem, neboť jsou zárojek systematických chyb. Z počtu meteorů spatřených alespoň dvěma pozorovateli a z vypočtené pravděpodobnosti spatření meteoru alespoň dvěma pozorovateli byly určeny skutečné počty meteorů pro Perseidy a sporadické meteory.

- aut -

**Použitelnost akustické metody detekce mikrometeoroidů**

I. Kapišinský, Astron. ústav SAV, Bratislava

Údaje získané touto metodou se zpracovávaly statisticky. Vycházelo se ze všech údajů pocházejících z měření od roku 1958, která byla rozdělena do tří skupin. Pozorované toky se srovnávaly s teoretickými modely a se vztahy mezi toky a hmotností mikrometeoroidů.

- pan -

**Některé charakteristiky meteorického roje Geminidy**

M. Šimek, Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov

Mezinárodní spolupráce v rámci programu Interkosmos probíhá i v oblasti rádiového výzkumu meteorických rojů. Geminidy patří k neaktivnějším rojům. V práci jsou uvedeny údaje charakterizující tento roj v období 1974-6. Celkově můžeme říci, že Geminidy jsou rozloženy nerovnoměrně podél své dráhy.

- pan -

**Pozorování sporadického pozadí v listopadu 1974**

P. Pecina, Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov

Práce předkládá výsledky pozorování sporadického pozadí ondřejovským radarem v roce 1974 konaného na doporučení Interkosmosu současně s měřením toku mikrometeoritů na palubě družice IK 13. Zkoumá se denní variace hodinových frekvencí meteorů ve dvou skupinách. První skupina zahrnuje meteory se střední hmotou menší než  $9,4 \times 10^{-6}$  kg a druhá meteory s hmotou větší. Ukazuje se, že minima obou skupin spolu korespondují, maxima jsou však vůči sobě posunuta o tři hodiny.

- aut -

**Silová funkce soustavy Země - Měsíc - Slunce**

M. Burša, Astronomický ústav ČSAV, Praha

Je odvozena silová funkce soustavy Země, Měsíc, Slunce jako funkce Stokesových konstant těchto těles a parametrů, definujících vzájemnou polohu jejich elipsoidů setrvačnosti. Základem řešení je speciální transformace sférických funkcí. Obecné řešení je specifikováno pro případ, kdy v gravitačním poli Země a Měsíce jsou podrženy

harmonické až do 4. řádu a v gravitačním poli Slunce druhá zonální harmonická.

- aut -

Časově-šířkový výskyt erupcí ve slunečním cyklu No 20 (1965 - 76)

Š. Knoška, Astron. ústav SAV, Skalnaté Pleso  
L. Křivský, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Byl sledován časově šířkový výskyt slunečních erupcí (motýlkový diagram) v cyklu č. 20. Erupční aktivita byla akumulována převážně v jádrech, bohatší na erupce byla opět severní polovina disku. Byl sledován též výskyt erupcí zvlášť pro jednotlivé poloviny slunečního disku a i pro celý disk v průběhu slunečního cyklu. Neočekávaný chod byl zjištěn pro erupce (bez poderupcí S<sub>f</sub>, S<sub>n</sub>) vzhledem k ohodu relativního čísla skvrn R. Výrazný pokles ve výskytu těchto erupcí byl v letech časově širokého maxima čísla R, hlavní výrazný vrchol ve výskytu těchto erupcí byl v roce 1967, tj. v době vzestupné fáze tohoto cyklu. Realitu tohoto zjištění podporuje nalezený obdobný chod výskytu radiových záblesků v oboru dekametrových vln.

- aut -

Vysypávání elektronů v plazmasféře během geomagnetické bouře

P.V.Vakulov, S.N.Kuzněcov, Institut jadernoj fiziki, Moskva  
A.V.Zacharov, N.F.Pisarenko, Institut issled.prostranstva, Moskva  
Ja.I.Lichter, IZMIRAN, Moskevská oblast  
S.Fischer, Astron. ústav ČSAV, Praha

S použitím měření, získaných družicemi Interkosmos 5, Kosmos 426 a Explorer 45, je studováno vysypávání elektronů v plazmasféře v blízkosti L = 4 a provádějící je nízkofrekvenční šumové emise za geomagnetické bouře 16.-17. prosince 1971. Ze srovnání spektrálních charakteristik elektronů a nízkofrekvenčních elektromagnetických vln a na základě určení doby života elektronů vyplývá, že vysypávání elektronů v dané oblasti je způsobeno cyklotronovou rezonanční interakcí elektronů s nízkofrekvenčními emisemi.

- aut -

Aproximace elipsoid-elipsoid pro těsné dvojhvězdy s eliptickými drahami

V. Ureche, University of Cluj-Napoca, Rumunsko

Autor zkoumá tvar složek těsných dvojhvězd při eliptických drahách s malou excentricitou. Polocy elipsoidů, jimiž se hvězdy aproximují, se periodicky mění s časem. Dynamické slapové deformace způsobují periodické změny teploty na povrchu zkoumaných hvězd. Studuje se vliv změny tvaru a teploty na světelnou křivku.

- pan -

Speciálně a obecně relativistický rozbor rudých posuvů kosmologických objektů v neradiálním pohybu.

Z. Horák, ČVUT, Praha

Autor odvozuje v rámci speciální teorie relativity vzorce pro rudý posuv a pro zdánlivou úhlovou rychlost objektu v šikmém pohybu. První vzorec je totožný s obecně relativistickým vzorcem pro rudý posuv pozorovaný ve Friedmanově vesmíru. Obecně relativistické vzorce pro úhlovou rychlost odvozené různými autory se poněkud liší, ale speciální i obecná teorie dávají pro expandující kvasary číselně blízké výsledky.

- aut -

První oberton GO a průměrný model fakule

R.C.Dubey, B.M.Tripathi, Uttar Pradesh State Observatory, Naini Tal, India

Srovnávání pozorovacích výsledků s modely nedává možnost zjistit průběh skutečných změn teploty s optickou hloubkou.

- pan -

Dlouhodobá stabilita kontroly času televizní metodou

V. Ptáček, Astron. ústav ČSAV, Praha

Čs. časová škála UTC (TP) se od roku 1970 pravidelně srovnávala se škálou UTC (PTB), a to pomocí televize. Rozdíly vzniklé v důsledku televizní trasy dlouhé ~ 600 km (s několika retranslacemi) se určily pomocí pěti převozů hodin v období 1971-7. Dlouhodobá stabilita doby šíření není horší než  $\pm 100$  ns.

- pan -

Vonkajšia clona použitá ako radiálny filter

M. Minarovjeh, M. Rybanský, Astron. ústav SAV, Skalnaté Pleso

V príspevku je navrhnutá metóda, ktorá umožňuje eliminovať veľký gradient jasů K-korony pri zatmenových pozorovaniach. Eliminácia se prevádza kruhovou clonou umiestnenou pred objektívom, v ose kamery.

- aut -

#### Symposium o družicové geodézii, Řecko 1978

Čtenáři KR a RH jsou již seznámeni s problematikou družicové geodézie a s některými probíhajícími nebo plánovanými experimenty a důležitými výsledky (KR 4/1977, RH 11/1977).

Symposia s tematikou kosmického výzkumu pořádaná athénskou Technikou (National Technical University of Athens) a podporovaná Komitétem pro kosmický výzkum (COSPAR), Mezi-

národní geodetickou a geofyzikální uníí (IUGG) a Mezinárodní geodetickou asociací (IAG) se stávají tradičním setkáním zainteresovaných vědeckých pracovníků z celého světa. Letos v květnu a červnu byla pořádána čtyři symposia: o mapování Měsíce (25.-27.5.), o využití umělých družic Země (UDZ) v geodézii a geodynamice (29.5.-3.6.), o matematické struktuře gravitačního pole (5.-6.6.) a pracovní zasedání o laserové technice (laser workshop, 24.-27.5.). Všechna symposia se konala v Lagonissi (výletní místo mezi Athénami a mysem Sounion na pobřeží asi 40 km od Athén). Autor této zprávy se zúčastnil druhého a třetího ("The Use of Artificial Satellites for Geodesy and Geodynamics II" a "The Mathematical Structure of the Gravity Field").

Symposium o družicové geodézii bylo rozděleno na devět odborných zasedání. Celé jedno odpoledne bylo věnováno dopplerovskému měření, po jednom dopolední metodám určení parametrů gravitačního pole a referátům s výsledky z družicové altimetrie. Další zasedání se věnovala přístrojové technice (hlavně laserovým dálkoměrům), určování poloh pozemských pozorovacích stanic a geodynamice.

Dopplerovská měření poloh stanic používající signálů z družic se velmi značně rozšiřují. Měřicí zařízení (např. JMR-receiver) jsou seriově vyráběna (Decca), jsou snadno přenosná a umožňují velmi rychle s řádově metrovou přesností zjistit geocentrické souřadnice měřické stanice.

Intenzivně se buduje geodetická síť z takovýchto měření. Např. v německo-rakouské síti jsou z lonské jarní pozorovací kampaně určeny souřadnice 21 stanic a délky jejich spojnic. Síť je porovnána s existující sítí geodetickou a odchylky v souřadnicích jsou obvykle pouze decimetrové. V anglické dopplerovské kampani byly určeny souřadnice 13 stanic a porovnány s WGS 72. Vyjma národních sítí je snaha spojit celou západní Evropu. Proto Schlüter a kol. referovali o současném stavu projektu EROS/DOC (European Range Obs. to Satellites Campaign - Doppler Obs. Camp.). Z pozorovací kampaně (laserové dálkoměry plus dopplerovské aparatury) v prosinci 1977 byly určeny souřadnice osmi stanic, délky spojnic a tři stanice byly transformovány do systému ED-50; souřadnicová residua se pohybují v mezích 0,3-0,8 m. Podobná velmi zdařilá kampan (pouze z dopplerovských měření) proběhla na jaře 1977 pod názvem EDOC-2 za účasti prakticky celé západní Evropy (35 stanic). Od r. 1976 je v chodu program MEDOC (Motion of the Earth by Doppler Observation Campaign). Data z r. 1977 byla využita k výpočtu pohybu zemského pólu (Nouel, Francie).

Poněkud jiného charakteru je určení geocentrických souřadnic celosvětové sítě družicových stanic předložené Reigberem a kol. Na základě obrovského množství fotografických a laserových pozorování UDZ s použitím modelu gravitačního pole GRIM 2 určili souřadnice padesáti stanic, včetně sovětských a fotografické kamery SBG VUGTK v Ondřejevě. Souřadnice intenzivně pozorujících laserových dálkoměrů jsou určeny s přesností 12-3 m a základních družicových komor na 14-5 m.

Družicová altimetrie, sledování družice z družice, dráhové rezonance a tíhové anomálie z povrchu - to jsou asi hlavní kategorie dat a postupů přispívajících dnes (vedle fotografických komor, laserových dálkoměrů a dopplerovských aparatur) k určení jemné struktury gravitačního pole Země. Velmi intenzívně se zpracovávají data z družice GEOS-3.

Připomeňme, že GEOS-3 je vybaven mj. radiovým altimetrem a vysílačem pro dopplerovské sledování z jiné družice (např. ze stacionární ATS-6). Dráhu lze určovat přes ATS-6, nezávisle radiově a laserovými dálkoměry, neboť na družici jsou instalovány koutové odražeče.

Marsh a kol. (GSFC, USA) zpracovali dopplerovská měření z ATS-6 na GEOS-3 a určili z nich tíhové anomálie ve východním Pacifiku. Výsledky svědčí o použitelnosti metody sledování družice z družice pro určení parametrů gravitačního pole. Jiní autoři zkoušeli, jak přiřazení altimetrických měření z GEOSu-3 k již známým tíhovým anomáliím a ke stávajícímu modelu gravitačního pole zpřesní průběh geoidu. Globální geoid určili na  $\pm 1$  m (Hadgigeorge a Blaha), přičemž požadavek na referenční dráhu při použití krátkých oblouků není přísný. Počítá se s podobným postupem u oceánografické družice SEASAT-A, která má být letos vypuštěna v USA.

Z altimetrických měření z GEOSu-3 byly též odhadnuty některé parametry charakterizující dynamiku mořské povrchové topografie (Mather a kol.). Přesnost určení vázne na nepřesnosti tesseralních harmonických koeficientů gravitačního pole nízkých stupňů a řádů.

Již dnes je vytvořena speciální pracovní skupina pro vědecké využití altimetrických měření z družice SEASAT-A (SURGE - Seasat User Group of Europe) pro oceánografii a geodézii. Přesnost filtrovaných altimetrických dat z GEOSu-3 je dnes  $\pm 1,5$  m (Anderle), u SEASATu se očekává až  $\pm 0,1$  m. Zvýšení přesnosti je výhradně přístrojovou záležitostí.

Použití rezonančních jevů v pohybech UDZ k určení harmonických koeficientů v rozvoji geopotenciálu je již dobře zavedenou metodou, dávající alespoň 5 let konkrétní výsledky. Díky pracem King-Heleho a kol. (Anglie), Reigbera a kol. (NSR a Francie) a Wagnera (USA) lze použití dráhových rezonancí dnes považovat za nejefektivnější metodou nezávislého kontrolního určení parametrů gravitačního pole (s perspektivou určení harmonických koeficientů vysokých stupňů a řádů). Je jistě potěšitelné, že v posledních 3 letech může i ČSSR přispívat díky výsledkům z družic INTERKOSMOS.

Reigber a Rummel určili harmonické koeficienty 12. řádu sudých i lichých stupňů do  $n = 40$ . Jde o první práci tohoto druhu pro 12. řád a navazuje na podobné výsledky z 13/1 a 14/1; je důkladnější ve statistice.

King-Hele a kol. určili harmonické koeficienty 14. řádu sudých i lichých stupňů do  $n = 22$  z rozboru eklonu a excentricity z celkem 21 podmínkové rovnice. Jde o třetí určení z rezonance 14/1. První pochází od Reigbera a Balmina (1976), druhé z devíti družic včetně INTERKOSMOS 9 a 10 od

Klokočnicka a Kosteleckého (1977, publ. 1978). Anglická práce je však nejpřesnější díky velmi přesným drahám několika z analyzovaných družic. Shoda prvních několika párů harmonických koeficientů s jmenovanými řešeními je dobrá.

Autor zprávy předložil výsledky z družice INTERKOSMOS 3, 5, 9, 10 a 11. Z rozboru sklonu dráhy určil jednak lineární kombinace harmonických koeficientů (řády 14, 15, 28, 29, 30 a 31), přičemž hodnoty pro korekce sklonu dráhy vlivem rotace vysoké atmosféry převzal z prací Sehnalových, jednak samotné harmonické koeficienty (řády 14 a 30). Určení lineárních kombinací 29. a 31. řádu z rezonancí 29/2 a 31/2 je po Angličanech druhé (s vlastní teorií); v případě 29/2 úspěšné, v případě 31/2 nejisté díky nepřesné informaci o dráze a rychlém průchodu exaktní rezonancí. Kombinací lineárních kombinací koeficientů 14. řádu z družic různých sklonů drah byly před rokem získány harmonické koeficienty 14. řádu lichých stupňů do  $n = 21$  (viz výše). Výsledky byly předloženy spolu s předběžnými určeními harmonických koeficientů 30. řádu sudých stupňů (Kostelecký a Klokočník, 1978) z dráhové rezonance 15/1 u deseti UZD vč. INTERKOSMU 10 a 11. V diskusi byla kladně hodnocena autorova metoda nepřímých porovnání lineárních kombinací harmonických koeficientů z dráhových rezonancí s harmonickými koeficienty z modelů Země, která při vhodné interpretaci umožní porovnávat též různé modely gravitačního pole Země navzájem, a výsledky z družice INTERKOSMOS 11, dosud nejpřesnější ze všech našich analýz.

Metody kosmické geodézie používané s úspěchem při studiu gravitačního pole Země lze přenést i na ostatní nebeská tělesa, pokud kolem nich obíhají nebo prolétly meziplanetární sondy. Před několika léty byl intenzivně zpracováván Měsíc, předloni a loni se objevily práce o gravitačním poli Jupitera a Marse. Jediným mimozemským objektem na pořadu dne v Lagonissi byl Mars (a jeho měsíce). Byly určeny harmonické koeficienty do  $n = m = 12$  a průběh areoidu (Balmino a kol., Francie a USA), rychlost úhlové rotace a směr rotační osy Marsu a hmotnost Phobose (Michael, Jr., NASA).

Symposia o využití UZD v geodézii a geodynamice se zúčastnilo celkem asi 120 delegátů. Ze socialistických zemí byl zastoupen SSSR, NDR, PLR, MLR a ČSSR. Naše účast nám umožnila získat prvotřídní nejmodernější vědecké poznatky a vhodným způsobem předložit československé výsledky. Úroveň prací ČSSR v tomto důležitém odvětví výzkumu kosmického prostoru je charakterizována jednak tím, že čs. účastník byl jediným přednášejícím ze socialistických států, příznivým přijetím a ohlasem v diskusi, jednak čtyřmi citacemi prací členů pracovní skupiny UZD v Astronomickém ústavu ČSAV v Ondřejově v pracích různých autorů z SSSR, USA, Anglie, Francie, NSR, Egypta aj.

J. Klokočník

INTERKOSMOS o využití umělých družic v geodézii  
a ve výzkumu vysoké atmosféry

Ve dnech 11. - 16. 9. 1978 se v Olsztyně (PLR) konalo pravidelné vědecké symposium 6. sekce organizace INTERKOSMOS věnované geodetickému využití umělých družic a výzkumu vysoké atmosféry. Na konferenci byly předneseny především nejnovější výsledky dosažené na výzkumných pracovištích socialistických zemí.

Dopoledne prvního dne bylo věnováno slavnostnímu zahájení a přehledným referátům zásadního rázu. Mezi ně patřily dva příspěvky čs. autorů - doc. Hamal (koordinátor skupiny Laserový radar) referoval o současném stavu světové sítě laserových dálkoměrů Interkosmos. Na tento referát navazovaly dva odpolední příspěvky o možnostech zdokonalení laserů první generace podle testů provedených na stanici Helwan (Egypt). Se zájmem byl přijat referát dr. Sehnala o vyjádření globálního rozložení albeda Země pomocí rozvoje v kulové funkci; vycházel z modelu albeda podle měření družice D-5-B (o němž referoval dr. Lála na pátečním zasedání). Z dalších bylo velmi zajímavé shrnutí problematiky kolokace (prof. Moritz, Rakousko) a referát o využití interferometrie s velmi dlouhou základnou v geodézii (Žongolovič, Valjajev; SSSR).

Odpolední zasedání bylo plně věnováno zpracování a vědeckému využití laserových pozorování. Jedno půldne bylo věnováno určování parametrů vysoké atmosféry z analýz pohybů umělých družic Země. Zaujal především referát Illa (Maďarsko) o denních změnách na škále výšek (odvozeno z dat získaných družicí D-5-B).

Z části věnované výhradně kosmické geodézii vyplynulo, že současný trend lze charakterizovat jako postupné zpřesňování popisu gravitačního pole Země a geocentrických souřadnic pozemských pozorovacích stanic. Přitom nastupují k praktickému použití nebo se teoreticky zkoumají nové metody jako je družicová altimetrie, dopplerovská sledování s vysokou přesností, laserová lokace Měsíce, sledování družice z družice, využití rezonančních jevů v pohybech družic nebo gravitační gradiometrie. Celkové zaměření symposia tento stav obrazelo v nebyvalém zastoupení referátů s teoretickými rozborů i praktickými výsledky dopplerovského sledování. Tématu bylo věnováno celé středeční zasedání první sekce. V této oblasti na rozdíl např. od družicové altimetrie mají totiž socialistické státy možnost získávat vlastní měřická data. Nejdále je MLR a PLR, kde mají určeny souřadnice družicových stanic, ať už s vypůjčenou nebo zapečenou dopplerovskou aparaturou Decca JMR. Cílem měření je určení geocentrických souřadnic pozorovacího místa a zařazení do kontinentální sítě. V západní Evropě je budování sítě dopplerovských stanic (popř. spolu s lasery) již značně rozpracováno. Existují národní sítě německo-rakouská a anglická a zároveň mezinárodní evropské sítě. Referoval o tom Lelgeman z NSR.

Pátečnímu dopolednímu zasedání předsedal prof. Aksjonov a dr. Sehnal. Bylo věnováno výpočtu drah umělých družic Země a určení parametrů gravitačního pole. Někteří autoři rozvíjejí čisté analytickou teorii pohybu družic, přičemž celá jedna škola (Aksjonov, SSSR) používá teorie dvou pevných center. Negravitačními poruchami dráhy se zabývala např. Vaškovjaková a Jemeljanov (SSSR). Jiní autoři se soustřeďují na přesnou numerickou integraci pohybových rovnic.

Pozornost byla též věnována dráhovým rezonancím vysokých i nízkých družic. Rozborem rezonančních jevů se zabývala Uralskája (SSSR), jejich využitím pro určení harmonických koeficientů v rozvoji potenciálu v kulové funkci Klokočník, který ve společném referátu s Kosteckým předložil numerické výsledky určení harmonických koeficientů 30. řádu z 10 družic.

Teoretický referát Ing. Holoty (VÚGTK, Praha) o reprezentaci gravitačního pole Země souborem hmotných bodů vzbudil zasloženou pozornost. Také referáty dalších čs. účastníků, zaměřené ke geodetickým aplikacím, vyvolaly zájem odborníků (Ing. Hovorka, Hradec Králové; Ing. Mojžeš, Bratislava; Ing. Kabeláč, ČVUT Praha).

Vzhledem k tomu, že se uvažuje o vybudování sítě geodynamických stanic vybavených především laserovými dálkoměry druhé generace (přesnost měření topocentrických vzdáleností řádově na centimetry!), byly předneseny dva referáty ukazující optimální rozložení takových stanic pro studium pohybu kontinentů (S.Cacon, PLR; H.Montag, P.Lála, J.Klokočník; NDR a ČSSR).

Ve středu odpoledne se konala schůze skupiny Laserový radar, kterou řídil doc.K.Hamal. Za ČSSR se zúčastnili ještě Ing.A.Novotný a dr. P.Lála. Jednalo se o stavu sítě stanic 1. generace a o možnostech konstrukce laserových stanic 2. generace. Devět stanic je dnes v operačním provozu. Na návrh Astrosvětu AV SSSR má přibýt jedna stanice v Quito (Ekvádor). Asů ČSAV byl požádán o rozšíření své efemeridové služby i na tuto stanici.

V sobotu 16. září se konalo zasedání byra 6. sekce Interkosmu, jehož se zúčastnil dr. Sehnal. Před zasedáním byli účastníci pozváni na exkursi na novou stanici pro pozorování umělých družic v blízkosti Olsztyna; byla tam do provozu uvedena fotografická kamera APU-75. Na schůzi byra byly vybrány družice, které se budou pozorovat v r. 1979 v různých společných programech. Stanice sítě budou dodávat pravidelné zprávy o své činnosti do koordinačního centra (Astrosvět).

Na zasedání byla oceněna organizace pozorování a výpočet přesné dráhy družice INTERKOSMOS 17, vybavené čs. laserovými odražeči, v Asů ČSAV. Nejvíce laserových pozorování (140) bylo získáno na Hvězdárně a planetáriu v Hradci Králové.

Pro řešení různých geodynamických problémů je důležité analyzovat pohyby stacionárních družic; pro některé pozorovací stanice bude počítat efemeridy opět Asů ČSAV v Ondřejově, který se též bude účastnit analýzy všech došlých pozorování. Prá-



ce bude prováděna ve spolupráci s oddělením pro záležitosti vnějšího prostoru OSR.

V oboru balonové geodézie budou pokračovat společné experimenty v NDR (1979) a v Mongolsku (1980).

Další plánované akce:

1) V roce 1979 bude uspořádáno zasedání koordinační skupiny pro druzicovou dynamiku v ČSSR (14.-19.5., Hradec Králové).

2) Další pravidelné zasedání 6. sekce bude v r. 1980 v BLR.

L.Sehnal, P.Lála, J.Klokočník

### 29. kongres Mezinárodní astronautické federace

Kongres se konal od 1. do 8.10. 1978 ve známém jugoslávském letovisku Dubrovnik. Podobně jako minule v Praze zúčastnilo se ho téměř tisíc odborníků a bylo předneseno 320 referátů v pěti paralelních zasedáních probíhajících od pondělního odpoledne do sobotního dopoledne. Kromě toho byla při slavnostním zahájení přednesena úvodní přednáška (akademik L.I.Sedov o příspěvku astronautiky k mírovému vývoji lidstva) a řada přehledných zpráv oficiálních osobností. K těm patřil především akademik B.Petrov, ředitel NASA R.Frosch, ředitel ESA R.Gibson a šest kosmonautů. Kromě sovětských kosmonautů (generálové A.Leonov a P. Klimuk a kandidáti věd V.Kubasov a V.Sevastjanov) to byl československý kosmonaut V.Remek a polský kosmonaut M.Hermaszewski.

Tři večery byly věnovány "nejnovějším událostem" - první pochopitelně přednáškám a besedě s kosmonauty. Velmi pěkný byl úvodní referát V.Remka (z časových důvodů přednesl pouze část o přípravě a celkovém průběhu letu) a příznivě byl přijat i referát polského kosmonauta o výsledcích jeho letu. Náš film o výcviku komentoval V.Remek, sovětský film o letu Sojuzu 30 P.Klimuk. Ve druhém filmu byly zajímavé záběry kosmonautů V.Kovaljonka a A.Ivančenkova, kteří v době kongresu ještě byli na oběžné dráze. Z diskuse vyplynulo, že prakticky všichni kosmonauti se během prvních tří dnů letu necítí dobře (u polského kosmonauta se tento stav projevil ještě později) a jen málo jedinců je zcela odolných (V.Kubasov, V.Bykovský). K letům dalších interkosmonautů dojde patrně až od poloviny roku 1979 v pořadí Bulharsko, Maďarsko, Kuba, Mongolsko a Rumunsko.

Druhý večer byl věnován západoevropské organizaci ESA. Francouzský pracovník komentoval film o zkušebních rakety Ariane, která má zahájit zkušební lety v roce 1979 a konkurovat americkému raketoplánu. Italové se pochlubili svou účastí na výrobě laboratoře Spacelab, která má být od r. 1981 vynášena na dráhu právě raketoplánem. Stav jeho vývoje byl jednou z náplní posledního společného večerního zasedání, které zajišťovali pracovníci NASA. Promítli film o zkušebních (stejný jako v Praze ...) a několik diapositivů ze stavebních

úprav na Cape Canaveral. Ředitel NASA, který hovořil o celkové koncepci dalšího kosmického programu v USA prohlásil, že se nepočítá s žádnými "reklamními" programy typu Apollo, ale s pokračováním vědeckého výzkumu kosmu a především s rozvojem aplikací. Zajímavá byla diskuse s americkými studenty, kteří R.Frosche obvinili z přílišné konzervativnosti a prosazování pouze omezených krátkodobých cílů ... Zlaté doby kosmonautiky jsou zřejmě definitivně za námi a kosmonautika se stala normální součástí pozemského života (včetně pečlivého odvažování finančních prostředků) ať se nám to líbí nebo ne.

Naši delegáti se zúčastnili řady organizačních jednání, přednesli vědecká sdělení (především o výsledcích experimentu MORAVA a CHLORELA na palubě Saljutu 6) a některá zasedání řídili (prof. Pešek symposium o mimozemských civilizacích, dr. J.Dvořák zasedání o záchráně kosmonautů, P.Lála jedno ze zasedání studentské vědecké konference). S radou zajímavých referátů se čtenáři mohli seznámit v člancích našich časopisů (Letectví a kosmonautika, Vesmír atd.).

Během kongresu bylo uděleno také několik cen. Guggenheimova cena (spojená s vyplacením 1000 dolarů) byla letos udělena Ch. Kraftovi, který je nyní ředitelem Johnsonova kosmického střediska v Houstonu, ale lépe je znám jako letový ředitel od dob Mercury, Gemini i letů Apollo. O cenu A.D.Emila (a stejnou částku) se rozdělili vedoucí národních částí společného programu Sojuz - Apollo K.Bušujev a G.Lunney. Prof. Bušujev byl na kongresu přítomen, ale krátce po návratu do Moskvy (dne 26.10.) náhle zemřel ve věku 64 let.

Ceny byly uděleny také za referáty přednesené na studentské konferenci. Třetí cenu získal student 2. ročníku elektrotechnické fakulty ČVUT V.Poulek za referát o raketoplánu, který by bylo možné kompletně použít několikrát. V kategorii vysokoškolských studentů získal první cenu a tím i medaili H.Obertha Američan S.Kent za návrh možnosti zachránit palivovou nádrž raketoplánu při jejím průletu atmosférou. Medaili Julio-Marial a první cenu v oboru graduovaných studentů pak Francouz R.Courten za model teplotního rozložení v atmosférách Uranu a Neptunu vypracovaný na základě měření infračerveného záření těchto planet.

Na 29. kongresu byly také provedeny volby nových funkcionářů IAF. Presidentem se stal R.Gibson (Angličan, ředitel ESA), který nahradil Francouze M.Barréra. Členy předsednictva jsou L. Sedov (SSSR), J.Gray (USA), prof. Saito (Japonsko), R.Monti (Itálie) a E.Hollax (NDR). Jubilejní třicátý kongres IAF proběhne 17.-22.9.1979 v Mnichově, další patrně 21.-27.9. 1980 v Japonsku. Na následující dva roky poslalo pozvání Maďarsko a Francie.

P. Lála

## Z ODBORNÉ PRÁCE ČAS

### 25 let činnosti meteorické sekce v Brně - čtvrtstoletí úspěchů a nesnází

8. srpna 1978 uplynulo 25 let od založení meteorické sekce při Hvězdárně a planetáriu Mikuláše Koperníka v Brně. Za tuto dobu se svou existencí trvale zapsala do historie amatérské meteorické astronomie v Československu a poznamenala životní osudy mnoha desítek pozorovatelů meteorů. Jako jediná sekce při HaP MK se po celou dobu udržela v aktivitě jako kompaktní organizovaná skupina, třebaže se nevyhnula obdobím depresi a krizi.

Pozorování meteorů se konala v Brně již před rokem 1953 - byla prováděna členy ČAS - avšak po založení sekce nebylo přímo navázáno na starší práce; z původních pozorovatelů se členy sekce stal minimální počet osob.

8. srpen 1953 nebyl oficiálním termínem založení sekce: toho dne se sešli tři pozorovatelé (tres faciunt collegium), L. Kohoutek, J. Grygar a L. Vencálek, k vizuálnímu pozorování Perseid. Vlastní řádné ustavení sekce se událo 20. října 1953 a první schůze se konala 27. téhož měsíce. Koncem roku 1953 měla sekce 11 členů. Prvním programem sekce bylo vizuální a fotografické sledování meteorických rojů.

Činnost sekce byla téměř od počátku spjata s činností tehdejší Oblastní lidové hvězdárny v Brně, která byla v zimě 1953/54 uvedena do zkušebního provozu. Hvězdárna pro svou činnost potřebovala větší počet spolupracovníků, který byl získán m. j. z účastníků kursu astronomie, probíhajícího v zimě 53/54. Z účastníků kursu získala sekce dalších 17 členů. Na hvězdárně kromě toho vzniklo dalších sedm odborných sekcí - z nich nyní pracují jen dvě.

V r. 1954 bylo pokračováno ve vizuálním a fotografickém pozorování meteorických rojů; tento program byl v r. 1955 obohacen o teleskopická pozorování oblasti pólu metodou nezávislého počítání, koncem roku byly teleskopicky pozorovány i roje.

Nejvýznamnější událostí roku 1955 bylo uspořádání 1. meteorické expedice "Geminex - Radegast" s programem vizuálního pozorování Geminid na Radhošti. Expedice byla neobyčejně úspěšná - třebaže se pozorovalo jen ve dvou nocích, bylo za 57 h 54 m celkového pozorovacího času (21 h 08 m zapisovacího času) získáno 3785 pozorování - což zapříčinilo pořádání expedic v dalších letech; v současné době představují pozorování na expedicích hlavní náplň pozorovací činnosti sekce.

O postavení sekce v amatérské astronomii v Československu svědčí i svolání 1. celostátní meteorické konference ve dnech 26.-27. května 1956 v sále hotelu Morava v Brně, kterou

uspořádala OLH v Brně. Z těchto konferencí, pořádaných v letech 1957 a 1959 se později vyvinuly celostátní meteorické semináře, realizované nyní pravidelně na jaře každého roku.

Tab. 1  
Přehled četností expedic

Pětiletí	Od	Do	O	P
1.	8.VIII. 53	7.VIII. 58	5	2
2.	" 58	" 63	1	5
3.	" 63	" 68	3	6
4.	" 68	" 73	3	3
5.	" 73	" 78	3	2

O - počet expedic organizovaných meteorickou sekci

P - počet expedic, na které sekce pouze vyslala pozorovatele, příp. se na organizaci podílela z menší části

V srpnu 1956 byla uspořádána 1. celostátní meteorická expedice "Experbes" na Hlaváčkách u Rožnova p.R., již se zúčastnilo kolem 50 pozorovatelů. Ze získaného materiálu byly určeny pravděpodobnosti spatření vizuálních a teleskopických meteorů.

K určité změně ve způsobu práce došlo po zahájení Mezinárodního geofyzikálního roku 1957-1959, v jehož rámci byly vyhlášeny tzv. světové dny v období noyu. Byla zahájena scustavná teleskopická pozorování oblasti polu, konaná v těchto světových dnech. Od pozorování v neomezené oblasti se pozvolna upouštělo. Dalším teleskopickým programem bylo pozorování rojů na polích v blízkosti radiantu. Vizuální pozorování - pouze nescustavná - byla prováděna ve vymezené oblasti. Zeela novým druhem programu bylo pozorování umělých družic, tento program se však nevžil.

Od r. 1958 se počal rozvíjet také společenský život v sekci - byly zorganizovány první pěší i cyklistické výlety (jejich tradice se udržela dodnes), "gramofonové dýchánky", návštěvy kulturních akcí. Velmi specifickým projevem činnosti sekce byla tvorba meteorářských písní (přesnější textů na národní nápěvy) a psaní jiných dalších literárních útvarů, jako denních rozkazů na expedicích, kronik a nástěnných časopisů. Tato napohled nedůležitá činnost byla jedním z faktorů udržujících skupinu v akceschopném stavu.

V letech 1956-1958 odešli postupně z Brna tři nejvýznamnější členové sekce, kteří stáli u jejích počátků, což se začalo v r. 1959 projevovat poklesem iniciativy při organizaci a zvláště zpracování pozorování. Od r. 1959 už zjevně chybělo odborné vedení. Bylo pokračováno v započatých programech a prováděny rutinní práce. Pozorovací aktivita klesala, což bylo ovšem zapříčiněno i počasím. Koncem r. 1960 byly zahájeny práce na katalogu meteorů, spatřených alespoň dvěma pozorovateli; ten vyšel o několik let později jako 1. číslo Prací IHaP v Brně. Zpracovávací aktivita byla oproti pozorovací lepší. Sekce se také úspěšně účastnila celostátních

expedic v letech 1959-1961; vlastní pozorovací aktivita v r. 1961 a úroveň řízení však již byla nízká.

Zlom nastal koncem r. 1961 v důsledku iniciativy "zdola", od té doby až do léta 1963 organizovala sekce svou činnost bez účasti předsedy. Roky 1962 a 1963 byly úspěšné.

Zajímavou epizodou v r. 1962 byly spory s organizátory celostátní meteorické expedice, žádajícími vyslání osvědčených brněnských pozorovatelů, z nichž však někteří již v sekci nepracovali a naopak zamítajícími dva aktivní členy. Řešení bylo kompromisní a po expedici se sekci dostalo satisfakce.

V r. 1962 byla uzavřena pozorování teleskopických meteorů metodou nezávislého počítání, v r. 1963 byly konány pokusy s pozorováním přes barevné filtry. Od r. 1964 byl zkoušen nový program - pozorování teleskopických meteorů na základně Kraví hora- Šlapanice, spojený se zakreslováním meteorů do mapek. Na tento program nebyla sekce psychologicky připravena: pozorovací metoda byla daleko obtížnější než předešlé a do Šlapanice se muselo jezdit veřejnými dopravními prostředky; zejména druhou okolností nesli členové těžce. Navíc ani předseda sekce nebyl přesvědčen o vhodnosti programu. Sekce se dostala do nejkritičtějšího období, členové byli názorově rozdělení. V této situaci pomohl "konsolidační" program vizuálního pozorování v omezené oblasti, který byl prováděn s vědomím, že nebude zpracován; přesto přivedl sekci do akceschopného stavu, takže v r. 1965 mohl být započat nový program teleskopických pozorování v oblasti zenitu, která probíhala po dva roky.

Tab. 2.

Přehled četností konferencí a seminářů

Pětiletí	B	M	R	
1.	2	-	7	B - počet akcí v Brně
2.	3	1	3	M - počet akcí mimo Brno
3.	1	3	14	R - počet příspěvků přednesených členy sekce
4.	2	-	6	
5.	5	-	21	

Krajně významnou akcí v r. 1965 bylo uspořádání expedice Bohuslavice - Boleradice s programem pozorování Orionid. Třebaže expedice byla úspěšná, nedosáhla maximálního efektu pro nedostatečnou psychologickou přípravu pozorovatelů. Touto akcí byla zahájena řada dalších velmi úspěšných expedic s programem sledování slabých teleskopických rojů, jejichž výsledky bohužel nejsou dosud publikovány. Od tohoto období počala aktivita sekce znovu vzrůstat. Důležitou skutečností bylo i získání nových členů na konci téhož roku. V letech 1966 a 1967 se členové sekce aktivně zúčastnili meteorických seminářů, zpracovávali pozorování, zacvičovali se v zakreslování umělých meteorů, podíleli se na výzkumu z oblasti fyziologie vidění.

Smutnou událostí byla tragická smrt předsedy sekce

Petra Brlky při pádu laviny v Malé studené dolině 21. března 1966. Na jeho památku zřídila Československá astronomická společnost při ČSAV Cenu P. Brlky, která je nyní každoročně udělena nejlepšímu amatéru z řad členů meteorické sekce ČAS při ČSAV.

V r. 1967 bylo započato s jednostaničním pozorováním slabých meteorických rojů; tento program se osvědčil do té míry, že se stal hlavním programem doporučeným v současnosti všem pozorovacími skupinám v CSSR.

Velmi příznivá situace vznikla rokem 1970. Od r. 1968 byl výzkum v meteorické astronomii zajišťován z řad zaměstnanců hvězdárny pouze 1/4 úvazku (V. Znojil), což se sice později nezměnilo, avšak další odborný pracovník se zabýval pomocí sekci neoficiálně. Byl zvolen nový předseda, začal vzrůstat počet členů (počet řádných členů v tomto období se blížil 20, počet kandidátů 10). Pozorovací aktivita rostla až do r. 1972, kdy bylo dosaženo absolutního maxima za celé 25-leté období: 65 pozorovacích nocí. Od r. 1971 byly znovu pravidelně organizovány meteorické semináře, ze kterých již soustavně byly vydávány sylaby referátů. V organizaci se střídala hvězdárna s meteorickou sekci ČAS.

V r. 1972 a 1973 zorganizovala sekce ve spolupráci s ČAS dvě významné expedice s programem simultánních optických a radioelektrických pozorování; jednalo se o třetí a čtvrtý pokus v tomto směru, když předešlé dva (1962, 1968) nepřílišly uspokojivý materiál. Sekce se velmi významně podílela na zpracování pozorovacích dat.

Od r. 1973 začala pozorovací aktivita klesat. Bylo to způsobeno dvěma příčinami. První z nich bylo prudké zhoršení pozorovacích podmínek v Brně, zapříčiněné podstatnou změnou úrovně osvětlení zaváděním výbojek (o úrovni znečištění ovzduší není evidence). Hodinové počty meteorů klesly na 2/hod. poz., čímž se stala pozorování velmi neatraktivní. Druhou příčinou bylo zastavení přílivu nových členů; zapříčiněné nedostatečnou kádrovou prací. V r. 1975 bylo sice získáno 15 kandidátů, z nich však v sekci zůstal jediný. V r. 1976 se ocitla sekce ve velmi nepříjemné situaci, kdy se nepodařilo dobře zajišťovat pozorování; o něco lepší byla situace se zpracováním. Naštěstí tento stav nebyl snášen trpně. Na jedné straně byla prosazována nutnost pozorování mimo Kraví horu - na podzim 1976 bylo uskutečněno pozorování u hradu Veveří. Pro určité technické potíže se však "výjezdy" dosud nestaly rutinní záležitostí (hvězdárna nemá vlastní vozidlo, potíže s výběrem trvalého stanoviště ap.). Na druhé straně bylo nutno získat nové mladé pozorovatele. Počátkem roku 1977 byl získán velký počet zájemců (přes 20), což vyvolalo nutnost jejich organizované přípravy.

Za tohoto stavu věci muselo dojít jednak k reorganizaci řízení sekce, na němž se nyní podílí pět členů, jednak musel být zorganizován kurs pro přípravu pozorovatelů, ve kterém zájemci získávají teoretické znalosti i praktické dovednosti. Nové zájemce získává sekce nyní téměř výhradně z řad absolventů KMA II a KMA III. V sekci je registrováno nyní téměř 50 pozorovatelů, většinou však málo zkušených

(kandidáti). Kromě špatných pozorovacích podmínek je to příčinou stále nízké pozorovací aktivity v současné době; k nápravě tohoto stavu bude nutno vyvinout ještě mnoho úsilí.

Tab. 3  
Předsedové sekce

Jméno	Kvalifikace	Od	Do
Iuboš Kohoutek	stud. M - F	20. X.1953	I.1956
Jiří Grygar	stud. M - F	II.1956	II.1957
Jaromír Mikušek	stud.odb. F	II.1957	30. IV.1959
Jiří Sedláček	stud.odb. F.	1. V.1959	15.VII.1963
Petr Brika	stud.odb. F.	16.VII.1963	21.III.1966
Miroslav Šulc	prom.fyzik	15. IV.1966	24. VI.1970
Vojtěch Nečas	abs. SVVŠ	25. VI.1970	12. IX.1973
Zdeněk Mikulášek	abs.PF - F	13. IX.1973	21. IV.1976
Miroslav Šulc	prom.fyzik	6. X.1976	-

#### Meteoráři - "profesionálové"

V počátečním období existence fungovala meteorická sekce jako samostatná skupina při OLi, závislá pouze materiálně. Jakmile počal vzrůstat počet zaměstnanců hvězdařny, bylo možné a účelné, aby organizaci provozu sekce zabezpečoval kromě předsedy i odborný pracovník, ovšem souběžně s plněním dalších úkolů. Kvalifikace, odborné zaměření a pracovní zařazení těchto zaměstnanců se často promítlo v úrovni práce sekce.

1. Zdeněk Kvíz, prom.fyz., od 1.VIII.1955 do III.1958. Rozpracoval metodu nezávislého počítání s aplikací na teleskopická pozorování. Byl autorem programů prvních expedic.
2. Jaromír Mikušek, stud. odb. fyz., od 1. IV.1958 do VI.1959, byl zaměstnán v částečném úvazku při studiu. Publikoval některé výsledky pozorování.
3. Eleonora Schmidtová, abs. JSS, od 8.III.1960 do 25.IX.1961.
4. Marie Kopečná, prom.ped. (M-F), od 15.VIII.1960 do 13.III.1963, ujala se meteorické sekce z vlastní iniciativy po odchodu E. Schmidtové.
5. Vladimír Znojil, prom.fyz., od 25.VI.1963 do 15.VII.1968, po tomto datu zůstal u HaP MK ve vedlejších pracovních poměrech až do současnosti (úvazek 1/4). Rozpracoval metodu pozorování a strojového zpracování slabých meteorických rojů.
6. Jindřich Šilhán, prom.fyz., od 1.VIII.1969 do 31.VIII.1972, věnoval se sekci dobrovolně; o oficiálním přidělení tohoto úkolu je záznam z 6.V.1972.
7. Vojtěch Nečas, abs. SVVŠ (později pomaturitního stud. astronomie ve Val. Meziříčí), od 1.IV.1971 až do současnosti. Věnoval se sekci z vlastní iniciativy, jeho

pracovní zařazení bylo často měněno, o oficiálním přidělení úkolu je záznam z 10.V.1972, o zproštění z 22.I. 1976. Byl rovněž předsedou sekce.

8. Zdeněk Mikulášek, abs. PF UJEP (odb. fyzika), od 1.IV.1972 do současnosti, mimo období, kdy pracoval jako vedoucí HaP MK. Byl rovněž předsedou sekce. Věnuje se metodické a organizátorské činnosti v ČSSR.

#### Přehled programů meteorické sekce a publikací výsledků

V této části je uveden přehled hlavní pracovní náplně sekce v chronologickém pořadí s uvedením období největší intenzity. U každého programu je připojen přehled literatury, ve které byly zveřejněny výsledky programu. Je užito následujícího značení:

Bull. Astr. Inst. Czech.	BAC: rok, strana
Kosmické rozhledy	KR: rok, strana
Práce Hvězdárny a planetária MK v Brně	P: číslo
Ríše hvězd	RH: rok, strana
Celostátní meteor.seminář (konference)	Se: číslo
Sborník OLV v Brně	Sb: číslo
Zprávy Hvězd. a planetária MK v Brně	Z: číslo

V přehledu nejsou uváděny pravidelné zprávy o expedicích a seminářích ani krátká sdělení v Ríši hvězd a ve Zprávách HaP MK. Rovněž nejsou uvedeny publikace výsledků expedic, které sekce nepřipravila.

1. Vizualní pozorování v neomezené oblasti (1953-1957)  
BAC: 58, 13, 97  
P: 3  
Sb: 1, 3, 4, 7  
Z: 3, 42, 43
2. Fotografické určení atmosférických drah a bar. indexů meteorů (1953-1959; později výjimečně)  
RH: 57, 252
3. Teleskopické pozorování v oblasti sev. svět. pólu metodou nezávislého počítání (1955-1962)  
BAC: 58, 222; 67, 149  
KR: 69, 19  
P: 1, 4, 7  
RH: 51, 138  
Se: 3, 8  
Sb: 6  
Z: 40
4. Teleskopická statistická pozorování rojů (1955-1962)  
BAC: 58, 100; 60, 11  
P: 3, 4  
Se: 4
5. Vizualní pozorování v omezené oblasti (1955-1961; 1964)  
BAC: 59, 55; 62, 108  
P: 3  
Se: 4



- 6. Teorie nezávislého počítání (1955-1958)  
 BAC: 58, 70  
 P: 2  
 Sb: 5
- 7. Teorie oprav pozorovacích dat (1956-1957; později výjimečně)  
 BAC: 58, 102; 59, 50  
 KR: 76, 71  
 P: 2  
 RH: 57, 184  
 Se: 2, 9  
 Sb: 7, 8
- 8. Experimenty a teoretické práce z aplikace fyziologie vidění na pozorování meteorů (1962-1976)  
 KR: 67, 176; 76, 24, 73, 80; 77, 30  
 Se: 5, 9, 10, 11  
 Z: 36
- 9. Pokusné určení barevných indexů teleskop. meteorů (1963)  
 Se: 6
- 10. Dvoustaniční pozorování teleskopických rojů (1964-1970)  
 BAC: 68, 301, 306  
 P: 8  
 Se: 10, 11, 12, 13, 17  
 Z: 37, 41, 42, 43
- 11. Kritika metody nezávislého počítání (1964-1965)  
 BAC: 66, 287  
 P: Ia, 7  
 Se: 8
- 12. Teleskopické pozorování v oblasti zenitu (1965-1967; 1971)  
 BAC: 70, 29  
 KR: 76, 21  
 P: 19, 22  
 Se: 9, 11, 13, 14  
 Z: 46, 49
- 13. Jednostaniční pozorování teleskopických rojů se zakreslováním meteorů (1966-1978)  
 Z: 40
- 14. Určení luminositní funkce teleskopických meteorů. Metoda "Jasánek" (1969; 1974-1977)  
 Z: 46
- 15. Simultánní optická a radioelektrická pozorování (1972-1973)  
 Se: 15, 16, 17
- 16. Činnost metodická, organizační a popularizační (1955-1978)  
 P: 2, 13  
 RH: 55, 193, 227; 56, 15, 51, 136, 204, 241; 57, 35, 171;  
57, 173; 71, 156; 73, 89  
 Se: 1, 2, 9, 10, 13, 14, 15, 17  
 Sb: 1  
 Z: 3, 8, 9, 14, 40, 46, 49, 52, 67

Prameny:

G. Studená, M. Šulc: Kronika meteorické sekce

M. Šulc

### Slunce ve zdraví a nemoci

Téměř dvě stovky vědeckých pracovníků z oboru astronomie, lékařů, odborníků z nejrůznějších institucí i amatérů se zúčastnily dne 24. října 1978 v Ostravě Krajského astronomického semináře.

Pracovníci Hvězdárny ve Valašském Meziříčí při přípravě této akce neměli tušení, jak ohromný zájem vyvolá téma "Slunce ve zdraví a nemoci". Spolupořadatelé této akce byli Československá astronomická společnost při ČSAV, pob. Valašské Meziříčí, Československá biologická společnost při ČSAV pob. v Ostravě a Československá společnost J.E.Purkyně, spolek lékařů v Ostravě.

Seminář byl zahájen v 8 hodin v hudebním studiu Domu kultury VŽKG v Ostravě ředitelem hvězdárny ve Val. Meziříčí Ing. Malečkem. V úvodní přednášce Doc. RNDr. J. Kleczka, DrSc. z Asů Ondřejov na téma "Fyzika slunečních vlivů na biosféru" a navazujícím vystoupením RNDr. L. Krivského, CSc., byly přítomným přístupnou a jasnou formou sděleny některé nejnovější poznatky o vlivu procesů na Slunci na živou přírodu a tedy i na člověka. Přesvědčivé důkazy z historie epidemií přinesl příspěvek Doc. RNDr. Boušky, CSc., ze kterého bylo zřejmé, jak velký národohospodářský dopad má v ČSSR výskyt některých infekčních nemocí v určitých časových obdobích. Např. virová infekční žloutenka nás všechny ročně stojí stovky milionů korun. Je to jediná choroba, která v závislosti na cyklech sluneční aktivity jeví přesně opačnou závislost - maxima nemoce se shodují vždy s minimem solární aktivity. Doc. Bouška uvedl srovnávací důkazy z našeho i 19. století.

Jaké jsou perspektivy spolupráce mezi lékaři a astronomy? Je astronomie již dnes schopna dát lékařům solidní podklady pro biometeorologickou prognózu, doplněnou o exaktní mimozemské vlivy? Není vliv Slunce na výskyt infarktu myokardu a dopravní nehody jen dílem víry hrstky nadšenců nebo i rutinizovaných vědců interdisciplinárních oborů? Tyto a další otázky se rojily v hlavách účastníků semináře a dávaly směr diskusím po každé přednášce.

Je bezpečně prokázáno, že v rámci statistického souboru mají změny fyzikálního prostředí na živý organismus svou kvantitativní působnost. Svědčí o tom nejen už desítky let prováděné výzkumy např. japonských vědců při sledování korelací mezi mohutnými slunečními erupcemi a dopravní nehodovostí, ale i belgické, anglické a americké pokusy s bunkami, chováním některých živočichů, změnami sedimentačních vlastností lidské krve a jiných i chemických dějů v závislosti na sluneční aktivitě.

Důsledky dějů na Slunci se projevují na Zemi jednak

přímo (dopadem elektromagnetických vln různé vlnové délky) a jednak transformované v zemské magnetosféře, vysoké atmosféře a ozonové vrstvě, dále změnami geomagnetického pole. Zde už se dotýkáme zcela nové vědní disciplíny, kde poslední výzkumy prokázaly, že živý organismus je schopen vnímat energii již od energetického prahu  $10^{-13} \text{ J/m}^2$  (samotná bunka od  $10^{-10} \text{ J/m}^2$ ). V řeči odborníků geomagnetiků lidský organismus vnímá odchylky  $K_p$  indexu již od hodnoty 2,5 výše. Je to důležitý poznatek: pulzace elektromagnetického pole mezi povrchem Země a první vodivou vrstvou (Heavisidovy vrstvy D a E), která je sluneční aktivitou snížena až do 20 - 30 km výšky, se generují přímo v této vrstvě. Při velkých protonových erupcích bylo již pozorováno, že např. tažní ptáci ztrácejí orientaci, stoupá statistické procento sebevražd, dochází k poruchám na dálkových elektrotrasách následkem přepětí z indukce změn geomagnetického pole.

Literatury o těchto a dalších otázkách přibývá geometrickou řadou. Nevyjasněných problémů však přibývá také - objevily se sedmítýdenní, sezonní a jiné periody ve výskytu některých chorob - tedy bez ohledu na běžné změny sluneční aktivity, na druhé straně se však objevily shody ve změně klimatu severní polokoule jako důsledek činnosti Slunce a souvisejících geomagnetických variací. Tyto úkazy lze perspektivně využít v prognózách výnosů hospodářských plodin. Náзорný příklad autokorelační analýzy demonstroval na 7500 pacientech s infarktem myokardu J. Klimeš z Hvězdárny v Úpici.

Z vystoupení meteorologů RNDr. Píchy a RNDr. Förchtgotta z HMÚ byl zřejmý rozvášněný přístup k rychlým závěrům, více odvahy projeвили lékaři, kteří již své zkušenosti ze studia vztahů Slunce - člověk měli. Snahu o získání prognostických údajů, které by byli astronomové již dnes schopni poskytnout, nelze však zevšeobecnit a připojit je například k denním zprávám o počasí. Na řešení tohoto závažného problému pracují v současné době význační vědci v mnoha oborech na celém světě i v naší republice. Odborníci z oboru medicíny primáři MUDr. Balcar a MUDr. Hejda, lékaři MUDr. Coufalík, MUDr. Blažek a s. Buřka z Prahy, Plzně, Ostravy a Bratislavy ve svých vystoupeních přesvědčili účastníky semináře, že dosavadní poznatky vlivu atmosférických dějů na lidský organismus dovolují předpokládat, že dobře organizovaná a odborně vedená spolupráce na tomto meziodborovém poli několika vědních oborů, astronomie, bioklimatologie, meteorologie a medicíny má naději na nové objevy využitelné ve prospěch celého lidstva.

M. Lieskovská, J. Dykast



Odešel RNDr. Jiří Mrázek, CSc.

RNDr. Jiří Mrázek, CSc., zemřel po dlouhé těžké nemoci dne 14.11.1978 ve věku 55 let. Nebyl pouze známým vědeckým pracovníkem a oblíbeným televizním komentátorem kosmických letů. Měl svůj oblíbený problém: možnost realizace spojení nebo i kosmických letů s využitím deformace prostoru. Tím by se zmenšily vzdálenosti mezi útvary na galaktické úrovni. Byly mu jasné energetické stránky takového projektu. Nepokládal je však za nepřekonatelné. Rysují se zde zajímavé možnosti zejména v okrajových částech Vesmíru - při dnešních nedokonalých znalostech o geometrii Vesmíru je tu stále zajímavá otázka, kde vlastně jsou. Tajným snem dr. Mrázka byla při tom možnost spojení a mimozemskými civilizacemi, o jejichž existenci či neexistenci jsme svedli nejednu úpornou debatu. Zajímavý problém již zůstane nedořešen ...

J. Dvořák

## NOVÉ KNIHY

Petr Jakeš: Létavice a lunatici, Mladá fronta, Praha 1978,  
193 str., 8 str. barevných a 32 str. černobílých příloh,  
cena 22,- Kčs.

Knížka PhDr. Petra Jakeše, CSc., která vyšla v edici Kolumbus na podzim loňského roku, se sice zabývá geologií, ale jistě si ji přečte řada zájemců o astronomii. "Přeložíme-li si" její název, zjistíme, že pojednává o meteoritech a vzorcích měsíčních hornin. Jsou to zatím jediné dva případy, kdy můžeme v pozemských laboratořích zkoumat materiál z mimozemského prostoru. Přiznám se, že je to první knížka tohoto druhu, kterou jsem byl schopen přečíst rychle a skoro jako detektivku. Autor se totiž na celou problematiku dívá s nadhledem, bohužel dosud vzácným (vzpomenme např. nedávné urputné spory zastánců vulkanické a impaktní teorie vzniku kráterů). Velká pozornost je věnována fyzikálním metodám výzkumu vzorků hornin (určování jejich stáří, podmínek vzniku a vývoje atd.). První část knihy obsahuje informace o historii výzkumu meteoritů a nejnovější názory (organické materiály v meteoritech, pozemsky původ vltavinů, abychom jmenovali jen ty nejzajímavější). Druhá část, věnovaná zkoumání vzorků měsíční horniny, je

bezesperu nejpoutavější. Autor byl totiž u toho - byl členem týmu pro předběžný výzkum měsíčních hornin v Houstonu a pracoval se vzorky přivezenými astronauty projektu Apollo i sovětskými automaty typu Luna 16. Tato zkušenost mu umožnila nahlédnout "do kuchyně", kde se dělá špičková věda, a okusit atmosféru týmové práce, při které jsou všechny nápady bezohledně kritizovány a přitom nikdo nemá obavu, že mu někdo "ukradne" jeho originální myšlenku. Zmínuje se ovšem i o rivalitě různých světových škol - i vědci jsou jen lidé - která tak často vede i k podnětné konkurenci.

Ty, kteří by od knihy očekávali ucelený encyklopedický přehled našich znalostí z oboru mimozemské geologie, autor možná zklame. Nestaví se do pozice vševědouceho odborníka, ale spíše kritizuje nedostatky dosavadních modelů (nechuť geologů k matematice a fyzice ...) a naznačuje možnosti dalšího vývoje. Možná trochu stručná je zmínka o zajímavostech geologie planet zemského typu - především Marsu a Merkuru. Hlavním kladem knihy je bezespero to, že ukazuje zejména našim mladým zájemcům o vědu, že kromě usilovné práce a erudice je k úspěchu třeba také kritická diskuse a široké kontakty se světovou vědou. Špetka humoru (str. 105) a zdravé sebekritiky (str. 48) není přitom ovšem na škodu ...

P. Lála

V.A.Černogorovová: Neklidné neviditelné (přel. E. Kunovská).  
Mladá fronta, Praha 1976, 212 str., cena 18,- Kčs.

Knížka sovětské vědecké pracovnice ze SÚJV v Dubně V.A. Černogorovové vyšla jako 76. svazek známé populárně-vědecké edice Kolumbus. Popisuje stav fyziky elementárních částic, jak se autorce jevil v r. 1972. O rychlosti vývoje v tomto oboru fyziky svědčí ovšem doslov z pera dr. J. Fischera, v němž jsou mj. shrnuty nejdůležitější nové výsledky za období let 1973-74. V tomto smyslu jde vlastně o jedinou populárně-vědeckou knížku v češtině, která přehledně shrnuje aktuální stav mikrofyziky, a proto by neměla ujít pozornosti našich čtenářů. Vždyť mikrosvět je velmi úzce svázán s problémy výzkumu megasvěta, tedy s otázkami astro-nomickými. Mladou frontu je třeba pochválit za snahu populari-zovat na vysoké odborné úrovni obor, který mnoha laikům připadá těžký a nepříliš praktický. Ve skutečnosti se právě zde dají očekávat velká překvapení, jež mohou znamenat snad vůbec největší vklad do rozvoje poznání přírody už v blízké budoucnosti.

J. Grygar

I. Zajonc, P. Ragas: Atlas súhvezdí. Vydalo Slovenské ústredie  
amatérskej astronómie v Hurbanovĕ, 1978, 111 stran.

Slovenské ústredie amatérskej astronómie v Hurbanovĕ predkladá našim amatérom verejnosti brožuru, ktorá obsahuje seznam zaujímavých objektů na obloze spolu s mapkami jednotlivých souhvězdí. Po úvodu jsou v pěti částech popsána souhvězdí cirkumpolární, jarní, letní, podzimní a zimní. Popis začíná legendou o původu názvu souhvězdí, následuje zmínka o nejzajímavějších objektech a tabulka, ve které jsou uvedeny nejjasnější hvězdy, proměnné hvězdy, dvojhvězdy, mlhoviny, hvězdokupy a galaxie. Popis doplňuje mapa souhvězdí.

Publikací tohoto druhu zřejmě nikdy nebude dostatek a je proto jisté, že i tuto brožuru přijmou mnozí amatéři s dychtivostí a očekáváním. S očekáváním toho - jak ostatně píše samotní autoři hned v první větě úvodu - že se publikace stane praktickou pomůckou, která umožní rychlé vyhledání objektů na obloze. Obávám se, že mnozí budou zklamáni. Již samotný výběr objektů napovídá, že autoři zřejmě vybírali objekty z katalogu "naslepo", aniž si ověřili, že jsou skutečně viditelné "středním amatérským přístrojem", jak uvádějí. Co je platná poznámka v úvodu publikace, že "kde to bylo technicky možné a kde ide o súhvezdie chudobnejšie na objekty tohto druhu, sú zachytené aj útvary menej jasné alebo ťažšie rozlíšiteľné", když v seznamu tyto objekty nejsou odlišeny od ostatních? Galaxie 10 - 11<sup>m</sup> s úhlovými rozměry řádově obloukové minuty a mnohé difúzní mlhoviny, které jsou v seznamech uvedeny, bez podrobné mapy s hvězdami do 10 - 12<sup>m</sup> nalézt nejdou!

Mapky souhvězdí jsou nepochybně obkresleny z Bečvářova Atlasu Coeli (bývá zvykem uvádět pramen informací - zde však jakákoliv citace literatury chybí). Překreslení je však dosti neumělé a v mnoha případech chybné: např. průměry kotoučků hvězd neodpovídají magnitudám (rozdíly dosahují až 1<sup>m</sup>, někdy i více - viz např. α UMi a α Cam na mapě souhvězdí Camelopardalis na str. 27). Podivně jsou vyznačeny hranice souhvězdí - mají-li být hranice o stejné deklinaci oblouky kružnic, jsou ve většině případů nahrazeny úsečkami, ač na prvý pohled je vidět, že tomu tak být nemá. Nadbytečný popis objektů - navíc od ruky - dokázal v mnoha souhvězdích zcela "zamaskovat" vlastní hvězdy, což k snadné orientaci na obloze jistě nepřispívá.

Číselné údaje jsou převzaty vesměs z katalogu Atlasu Coeli (opět bez citace). Stojí jistě za úvahu, zda toto je optimální řešení, uvážíme-li, že číselné údaje jsou fakticky nejméně 30 let staré. Zvědavý čtenář nalezne mnohé rozdíly srovnáním s novějšími prameny (např. se seznamem hvězd do 3<sup>m</sup> ve Hvězdářské ročence aj.) a může být překvapen.

Všechny souřadnice jsou uvedeny k ekvinokciu 1950,0. Otázku souřadnic považují i samotní autoři za důležitou, neboť jak uvádějí, tato příručka umožňuje rychlé nalezení objektu - jednak přímo, "ako aj pomocou delených kruhov správne oriento-

vaného dalekohledu, lebo pri každom objekte sú v katalogu uvedené aj príslušné súradnice" (str. 5). Je opravdu vhodné v poslednej čtvrtine storočia používať ekvinočium 1950,0? Pripustíme-li, že stále nejsou k dispozici hvězdné mapy pro ekvinočium např. 1975,0 nebo 2000,0, pak alespon neměla chybět zmínka o nutnosti přepočtu souřadnic, příp. měly být uvedeny příslušné vztahy pro přepočet. Jinak je záměr autorů o účelu souřadnic jen nesplnitelným přáním, protože změny souřadnic způsobené precesí jsou za 25 - 30 let natolik velké, že bez přepočtu může dojít i k záměně objektů (např. M 65, 66 ve Lvu). Jako detail se mi jeví skutečnost, že v katalogu je relativně obšírně popisována spektrální klasifikace hvězd, jenže stará! Po více jak čtvrtstoletí se užívají luminozitní třídy - o těch tu však není ani slovo.

Jak tedy hodnotit publikaci jako celek? Je nepochybné, že atlas souhvězdí přiláká řadu mladých zájemců a probudí v nich zájem o poznávání zajímavých objektů ve vesmíru. Proto je třeba vydavatelský počín hurbanovské hvězdárny po zásluze ocenit. Aby se však brožura stala praktickou příručkou, bylo by nutné ji v mnohém vylepšit.

Z. Pokorný

Ludvík Souček: Tušení souvislosti. Vydal Československý spisovatel Praha, 1978, 312 str., 12 str. příloh, 23,- Kčs

Před třemi lety (KR č. 1/1976, 28) jsem recenzoval knihu "Tušení stínu" od téhož autora a čtenáři si mohou ověřit, že jsem k ní tehdy zaujal příznivé stanovisko. Při čtení se mně zpočátku zdálo, že i Tušení souvislosti bude knížka podobná. Údaje, které obsahovala, se zdály celkem solidní, byly tu a tam doplněny i odkazy a autor jakoby k fantastičtějším myšlenkám zaujímal rezervované stanovisko. Piše např. o Charrouxovi (zastánci pravosti kamenů z Ioy), Danikenovi a jiných jako o zástupcích "senzacionalistické fantastické archeologie". Zastánce existence Atlantidy označuje jako atlantomany, atd. Brzy jsem však ze své iluze procitl.

Poprvé jsem byl varován na str. 23, kde se píše o změnách Hubblových konstant. Věc je podána tak, že jsem si nebyl jist, zda je věc jasná samotnému autorovi a naopak jsem si byl jist, že "pokles hodnoty" Hubblových konstant si neobeznalý čtenář pravděpodobně vyloží špatně, jako realitu. Další varování přinesla hned následující strana, kde se tvrdí, že oběžný pohyb Země kolem Slunce byl považován "donedávna za rozhodující složku celkové rychlosti Země ve vesmíru". A tak čtení pokračovalo. Důvěra k informacím z jiných oborů, které jsem často nemohl posoudit, se však již úplně vytratila. Z astronomických pasáží bylo jasné, že autor buď nezná dost do hloubky věc, o níž pojednává, nebo jí neumí dostatečně přesně podat.

Tak se - a recenzentovi je to líto - čtení změnilo v hledání chyb a nedostatků. Raději bych byl shledával klady.

té knížky. Nedůvěra je však vtíravý pocit, snadno přehluší ty ostatní. Publikace nepochybně musela dát práci, už jen při shánění materiálu. Ale aspon čtyřnásobně víc času by byl autor nad knížkou ještě strávil, kdyby byl materiál kriticky a opatrně zpracoval a seznámil se se souvislostmi. Věcná argumentace chtěla spíše chladnou hlavu než vášnivě zaujetí. A nejen množství poznatků, ale i jeho hlubší analýzu a konečnou syntézu. Chtěla především řadu spolupracovníků z různých oborů, jejichž připomínky by byly brány v úvahu.

Za těchto úvah prochází čtenář závěrem první kapitoly Posunování hranic řádkami o člověku, umění a molekulární biologii a problémech porodnosti. V kapitole druhé o proutku císaře Yü se dočítá o nevysvětlených schopnostech, jako je třeba proutkařství. Třetí kapitola se rozepisuje o zániku mamutů a možných příčinách, které autor spatřuje v planetárních katastrofách. Čtenář trochu obeznalý v poměrech ve sluneční soustavě takové vysvětlení přijme jako principiálně možné a očekává se zájem údaje, z nichž se vychází.

Vychází se m. j. z "výpočtů rakouského badatele Otty Mucka", který tvrdí, že příčinou byl nejspíše zásah planety, která dopadla 6. června roku 8498 př.n.l. v 01<sup>h</sup> UT. Dále se praví: "Muck vychází při svém výpočtu data katastrofy jednak ze zvláštní polohy Slunce, Venus, Země a Měsíce, seskupených tou dobou na jedné přímce, jednak z Platonových údajů, a především z jednoho z možných dat počátku mayského kalendáře." ... Komentář snad není nutný. Jsme zase na dně a co se mohlo zdát rozumné, je pošetilé. Následují stránky podobných "průkazných úvah", nad nimiž se tají dech z odvahy autora, který podle svého zvyku zas pěkně pomíchal žánry a zaměnil sci-fi s literaturou faktu. Je to partie hodná rubriky Vesmír se diví. Na základě pramenů jako je Ovidius, bible, hvězdná mapa v Senmutově hrobce i na základě experimentu se autor snaží dokázat, že příčinou zániku mamutů byla změna podnebí, následující po změně polohy zemské osy, způsobené impaktem.

V další kapitole Hrozba magnetického pole rozvíjí autor představu, že změny zemského magnetického pole, zvláště pak období mezi změnami polarizace, mají vliv na vznik a zánik biologických druhů. Úvádí dále možné souvislosti geologických a astronomických procesů. Hovoří o rameni Galaxie a z komentáře vyplývá, že Galaxie má jediné spirální rameno (str. 190). Autor si není vědom frekvence výbuchů supernov a ke škodě vlastní argumentace značně podceňuje pravděpodobnost blízkého výbuchu.

Nepochybného vrcholu pak kniha dosahuje pasáží o radioaktivitě (některé odstavce str. 209 - 212), kdy si autor není vědom existence radioaktivních rozpadových řad, ani skutečnosti, že radium je pouze jedním ze členů uran - radiové rozpadové řady. Na str. 211 dokládá, že před 32 000 lety bylo milionkrát více radia než dnes. Kdyby byl předpokládal dnešní koncentraci radia na Zemi  $1 \cdot 10^{-9}$ , byl by mohl snadno dojít k výsledku, že před 48 060 roky byla celá Země výhradně z radia. Škoda, že tak daleko autor nedošel, snad by začal tušit, že něco asi v jeho výpočtech není v pořádku. Zcela tak proměškal dobrou příležitost si o radioaktivních rozpadových



řadách něco prostudovat a něco o nich říci i čtenářům. Namísto toho se v textu objevují tajuplné náznaky o "vražedné radiaci", o níž "biologie dosud taktně mlčí".

V tomto světle blednou další fantazie o "poškození života" na Marsu, především rostlinného, a to před 3000 lety. Předposlední kapitola se vrací k tunguzské katastrofě coby nepodařené návštěvě mimozemšťanů. Kapitola poslední Od zmizelých lodí k jiným vesmírům se hemží nebeskými pastmi, UF-objekty, antihmotou, časovými smyčkami a podobnými rekvizitami. V podání podobné úrovně jako zmíněná radioaktivita je to snad jen šmrání nervů a nic víc. Drobné astronomické chyby v celé knize nemá v tomto případě vůbec smysl uvádět. Myslím, že bylo dost názorně uvedeno, o jaký literární halucinogen jde.

Nepochybujeme - a naučila nás tomu i astronomie - že na tomto světě toho víc neznáme než známe. Právě to by mělo být pouhnutkou, aby to, co známe s relativní jistotou, znal i autor, který o těchto věcech píše. Jen tušit souvislosti tam, kde jsou již známy - to je trpký úděl málo informovaného autora i jeho čtenářů.

P. Příhoda

Pavel Příhoda: Kapitoly z astronomie. 4. Planeta Mars.

Vydala Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně  
v září 1978, 15 stran

Autor podává zdařilý populárně-vědecký výklad nejnovějších poznatků o planetě Mars. Souhrn vystihuje nejzajímavější stránky dosavadních výzkumů, podání je srozumitelné, logicky sestavené a zobrazuje moderní stav znalostí. Jelikož účelem recenze má být, jak se domnívám, eventuální upřesnění pro Kosmické rozhledy a informace pro členy ČAS, doplnuji recenzi několika poznámkami.

Ke str. 2 bych pro zajímavost připomněl, že jediný Barnard pozoroval v předmarinerské éře na Marsu krátery, ale psal o tom jen v osobní korespondenci a objev nikdy nepublikoval z obavy, že by u tehdejší astronomické veřejnosti sklídil posměch.

K části Povrch Marsu: Termín prachová bouře (dust storm) je běžný. Egyptskému "chamsínu" však také říkají prachová nebo písečná mlha, což také není špatný termín, uvážíme-li, že zvířením dochází k zamlžení ovzduší.

Ke str. 4 a 5: Na planetě jsou dvě morfologicky odlišné hemisféry s převahou planin na severu a členitějších kráteroidních terénů na jihu. Myslím, že nemůže být chybou mluvit o kráterových či kráteroidních pevninách. Plošina má spíše regionální význam, kdežto na Marsu jde o korový typ.

Termín "štítová sopka" na str. 5 je doslovný překlad "shield volcano". V zásadě je správný, ale když jsem o genezi těchto sopek uvažoval, dospěl jsem k názoru, že v češtině by

možná byl vhodnější termín "příkrovová sopka". Myslím, že i pro jiné typy sopek budeme muset hledat vhodné české výrazy. Průměr kaldery nelze ovšem definovat tak přesnou hodnotou, jak je uvedeno (72 km), protože jde o složenou strukturu, jejíž průměr kolísá podle směru proložené přímký. Základny největších pozemských sopek jsou přibližně 2 až 3 krát menší, totéž platí o výšce.

Ke str. 7: Východoafrická údolí jsou tektonické příkopy. Na Marsu vedle tektoniky spolupůsobily ještě jiné děje, jejichž povahu dosud přesně neznáme.

Ke str. 9: Vulkanismus Marsu musel mít obrovský rozsah, uvážíme-li, že vedle centrálních sopek tu ještě existují generace a generace plošných lávových příkrovů, které mnozí planetologové dosud neberou dostatečně v úvahu. Pokud jde o vodu, souhlasím s autorem, že Mars prošel v minulosti humidnějším obdobím.

Část Nitro planety: Jestli vulkanická činnost pokračuje dodnes (rádek 11), není dosud vědecky doloženo. Potencionální oblastí v kladném případě by však mohla být provincie Tharsis.

K. Beneš

#### Návod na pozorování meteorů

Hvězdárna a planetárium M. Koperníka v Brně vydala jako 67. číslo své ediční řady "Zprávy HaP MK" návod na pozorování meteorů. Jde o podrobný výklad metodiky pozorování a zpracování výsledků v rámci celoročního programu teleskopických sledování slabých meteorických rojů. Program, který je od roku 1967 součástí pozorovacího programu brněnské meteorické sekce, je vhodný pro vyspělejší amatérské skupiny pozorovatelů meteorů, které mají k dispozici vhodné přístroje (dělostřelecké binary 10x80, malé Sometry 12x60, případně velké Sometry 25x100).

39 stránkový návod obsahuje tyto části: 1. Cíl a metoda pozorovacího programu, 2. Příprava pozorování, 3. Organizace pozorování, 4. Vlastní pozorování, 5. Základní zpracování výsledků, 6. Závěr. Organizační pokyny a tabulkovou část. Návod byl zaslán hvězdárnám v ČSSR a účastníkům letošního celostátního meteorického semináře. Máte-li zájem o tento druh pozorování, sdělte to na adresu brněnské hvězdárny (HaP MK, Kraví hora, 616 00 Brno), návod vám obratem zašleme. Zájemce ze SSR odkazujeme na Krajskou hvězdárnu v Hlohovci a v Banské Bystrici, které též mají k dispozici větší počet kusů tohoto návodu.

Z. Mikulášek

## REDAKCI DOŠLO

Jsmo ve vesmíru sami?

(Čili: Známe dnes dostatečně fundamentální přírodní zákony v astronomii?)

Úvaha profesora I.S.Šklovského o možné jedinečnosti našeho života ve vesmíru spočívá na dvou základních předpokladech. Zaprvé, že každá civilizace, která dosáhne určité fáze svého vývoje, se začne vyvíjet exponenciálně. Zadruhé, že věda 20. století poznala již dokonale většinu základních přírodních zákonů.

První předpoklad současně mlčky připouští, že se člověk a jeho civilizace mohou vyvíjet mimo rámec přírodních zákonů. Vždyt sám autor ve svém článku upozorňuje na to, že "poznání základních zákonů přírody nijak neodpovídá exponenciálnímu zákonu. Exponenciálně rostou jen parametry praktické civilizace." Jestli tedy člověk je neoddělitelnou součástí přírody a jejích zákonitostí, a to podle mého názoru je, pak exponenciální vývoj jeho i jeho současné civilizace je protipřírodní a skončí či může skončit katastrofou. Příznaků o tom je kolem nás už více než dost a věda o nich ví. Právě tak by musela skončit likvidační rozumové bytosti každá civilizace, která by se ve vesmíru takto vyvíjela. Narušení přírodních zákonů, které tkví svými kořeny v kosmu, nutně musí skončit zánikem toho, kdo je trvale narušuje.

Tento problém nechci nyní rozvíjet. Chci si všimnout druhého předpokladu studie prof. Šklovského.

Autor vychází z hlubokého přesvědčení, že dnes dostatečně známe základní zákony přírody. Nejsem o tom tak dalece přesvědčen. Už jen zmíněná skutečnost, jak lehce je člověk vytrhován ze své souvislosti s přírodou, i fakt, že celá věda 20. století stojí bezradně před fenoménem vzniku života - naznačují, že zde není cosi v pořádku. Buď tedy něco víme, nebo jsou pochybené naše některé základní principy v přístupu k tomuto fenoménu (a naše bádání se proto dostalo do slepé uličky)- nebo příznějme, že ani po nebyvalém rozmachu přírodních věd během 19. a 20. století "víme, že nic nevíme", a že nás podstatné objevy přírodních zákonitostí teprve ještě čekají. Jde mi při tom opět o způsob našeho myšlení, o jeho adekvátnost ke zkoumaným problémům.

Chtěl bych se v této souvislosti zmínit o jednom užším úseku bádání, totiž o tom, jak se mi jeví logicko-filosofické myšlení na poli jedné části astronomie. Na úseku kosmologických hypotéz o vzniku naší sluneční soustavy.

Jak odpovídají dnešní vládnoucí astrofyzikální hypotézy na otázku, jak se rodí nebeská tělesa? Základy k dnešnímu kosmologickému řešení tohoto problému položil svou hypotézou z roku 1944 sovětský vědec O.J.Smidt a nezávisle na něm v témže roce německý badatel Z.F.Weizsacker. Později rozvíjeli tyto názory F.Hoyle, A.Cameron, E.Schatzman, H. Alfvén,

G. Arrhenius a další. Podle těchto hypotéz vznikly planety, hvězdy a hvězdné světy z prvotních protohvězdných mlhovin, složených z plynů a částic. Vznikly smršťováním - kondenzací a akumulací zředěné látky. Prvotní silou, která uvádí mlhoviny a jejich částice do pohybu, je síla gravitační (někteří dodávají, že hned na počátku také magnetická). K ní se na určitém stupni vývoje připojuje (po zahřátí padajícími tělesy na těleso centrální) tepelné působení rozpadajících se radioaktivních prvků a izotopů. Hlavním hybným energetickým motorem nebeských těles, který je uváděn do chodu až naposledy, jsou termonukleární proton-protonové reakce, jimiž se vodík přeměňuje na helium, atd. Jak se dostávají radioaktivní prvky do mlhoviny? Výbuchem supernovy v blízkosti této mlhoviny.

Všimněme si logiky myšlenkového pochodu, tj. posloupnosti myšlenek a přírodních sil, které při tomto kosmologickém výkladu vstupují postupně na scénu: Nejprve myšlenka o vzniku nebeských těles z pramlhoviny (Kant - Laplace - konec 18. století). Potom gravitační síly (Newton - 17. století). Dále síly elektromagnetické (19. století), potom síly radioaktivního rozpadu (konec 19. a začátek 20. století) s výbuchem supernovy kvůli nukleosyntéze (20. století), a posléze termonukleární reakce (fyzika 20. století).

Oč se exaktně opírá tento kosmologický výklad, začínající gravitačními silami (které jsou co do velikosti mezi všemi fyzikálními poli nejslabšími silami!)? Hvězdářská pozorování zjistila v naší Galaxii obrovská oblaka plynů a částic. Pak se ukázalo, že to je ponejvíce právě v oněch místech, kde se podle nejnovějších poznatků rodí nové hvězdy. Když byl fyzikálně vyvrácen názor, že by bylo možné oddělení žhavého kapalného tělesa na oběžnou dráhu ze Slunce (jak to hlásala v první polovině našeho století hypotéza J. Jeansa, předpokládající přiblížení se k našemu Slunci jiné hvězdy) - logika myšlení, podporovaná známým Kant-Laplaceovým názorem, vedla tedy k tomu, že se hvězdy musí rodit z těchto "protohvězdných" oblaků. Přitom jsou astrofyzikové (ale to až v pozdějším vývojovém stadiu nebeských těles) fascinováni představou, kolik energie se může uvolnit smršťováním a kolapsem hvězdy v závěrečném stadiu jejího vývoje. Takže idea akrece - smršťování obepíná jako fyzikální svorník všechny soudobé akreční hypotézy. Dodnes ovšem nebyly ještě exaktně zjištěny přechodné vývojové stupně mezi "protohvězdnými" mlhovinami a hvězdami raných vývojových stupňů.

Jinak řečeno, v kosmologických výkladech dnešní astronomie jsou obsaženy etapy myšlenkového vývoje fyzikálních věd. Astronomické hypotézy jsou myšlenkovými výtvoři, které na sebe v různých variantách postupně vrství nové a nové objevy fyziky. Proč je tomu tak? Protože základní epochální poznatky fyziky od 17. do 20. století jsou v nich od počátku skloubeny výchozím myšlenkovým filosofickým názorem Kantovým a Laplaceovým.

Proč můžeme tvrdit, že soudobé hypotézy o vzniku sluneční soustavy vycházejí z principů, vyrčených Newtonem, Kantem a Laplaceem, avšak nikoli ze zobecnujícího pohledu fyziky 20. století, zejména z fyziky kvantové? Je to zřetelné

vidět na tom, že základní poznatky fyziky 20. století vedou naprosto jednoznačně k názoru, že hmota má zdroje energie uvnitř sama sebe, ve svých elektronech, atomech, atomových jádrech, fyzikálních polích atd. Zatímco astronomické kosmologické hypotézy si vybrały pro vznik hvězdných světů a nebeských těles takovou látku (soustředěnou v "protohvězdných" mlhovinách), která takovéto vlastnosti nemá. Potřebuje totiž podstatný zdroj své energie získat teprve dodatečně, zvenčí: v podobě radioaktivních látek z vybuchlé supernovy - tedy zvnějšku! Ale to není náhodné, neboť dnešní badatelé přejali základní principy svých koncepcí od učitelů svých učitelů. Dokud se věřilo, že ve Slunci hoří uhlík, nebylo třeba hledat vnější zdroje energie k prvotní látce z mlhoviny. Teprve později, s dalšími objevy fyziky, tato "potřeba" vyvstala, a dodavatelem se stala supernova.

Klíč k teoretickému řešení souhrnu dnešních fyzikálních poznatků a základní přístup k dnes známým objevům, potřebný pro astronomickou hypotézu, pochází zcela evidentně ze 17. a 18. století. Jelikož Kant a Laplace nemohli tehdy zohľadit nic vědět o radioaktivitě, termojaderných pochodech a kvantové fyzice, vycházeli ve svém filosofickém zobrazení ze základní tehdy fyzikální teorie o nebeských tělesech, a tou byla gravitační teorie Newtonova. Jenomže Newton byl dovršitelem epochy, která řešila otázku jak se pohybují nebeská tělesa, nikoli jak vznikají nebeská tělesa. Na tuto druhou otázku mohla přinést věda odpověď teprve poté, co fyzika a chemie v 19. a ve 20. století nakupila dostatečné podklady k tomu.

Proto také Laplace, když vyslovil svou hypotézu o vzniku nebeských těles z pramlhoviny, na základě gravitačních (pouze gravitačních!) sil, vycházel ze samozřejmého předpokladu, že nebeská tělesa, oddělivší se z centrálního tělesa odstředivou silou, se všechna musí otáčet v jednom směru. Na základě teorie počtu pravděpodobnosti nabízel sázku tři miliardy proti jedné na to, že příští objevená planeta v naší sluneční soustavě (a v jím navrženém modelu) se bude pohybovat ve stejném směru, jako všechny do té doby známé planety. Další objevy tento předpoklad nepotvrdily. Uranovy a Neptunovy měsíce se otáčejí ve směru obráceném.

Tato prohraná Laplaceova sázka se v tehdejší době přešla více méně mlčením, a soudobé akreční hypotézy, vycházející ze stejného principu gravitačních sil na počátku hvězdné evoluce, to už nijak neohrozilo. Astrofyzikové dokázali zatím zdánlivě dosti přesvědčivě zdůvodnit i obrácené otáčení některých měsíců velkých planet. Pokusili se také o výklad, jak může oblak mezihvězdné látky překonat tři bariéry. Takový oblak se totiž může izolovat od obklopujícího jej prostředí a smrštít se ve hvězdu jen tehdy, jestli jeho vlastní gravitační pole překoná působení tepelného, magnetického a centroběžného tlaku (G. Reeves). Organizátor mezinárodního symposia o vzniku sluneční soustavy v Nice, francouzský fyzik G. Reeves, poznamenal na tomto symposiu, že práce některých astronomů vysvětlit akumulaci planet z prvotní chladné pralátky a meteorické hmoty připomínají výrobky středověkých

alchymistů. Hypotézy začlenily do výkladu o vzniku planet naší soustavy i poznatek, že Slunce patrně procházelo obdobím ranného vývoje, kdy jeho sluneční vítr byl tak intenzivní jako u hvězd T-Býka, atd. Na staré výchozí principy se vrství nové a nové poznatky. Tím nechci říci, že soudobé hypotézy nemají svou logiku a nebo že se neopírají o fakta!

Ovšem i Ptolemaiova zeměstředná soustava dokázala logicky vysvětlit pohyby planet po epicyklech, a na základě přesně pozorovaných pohybů planet. Problém spočíval jen v tom, jestli takovýto výklad, i když odpovídal pozorovaným pohybům, odpovídal také skutečným pohybům a fyzikální skutečnosti. Tj. jestli výchozí principy oné hypotézy byly správné.

Dnešní hypotézy o vzniku hvězd jsou vybudovány na teorii, která v 17. století dovršila myšlenkové úsilí jedné epochy o výklad pohybu nebeských těles. Teorie mechaniky nebeských těles, čili mechanistická teorie, je v době kvantové fyziky stále výchozím bodem soudobých hypotéz o vzniku planet, sluneční soustavy a nebeských těles vůbec.

Jde tedy o to: Na nebi pozorujeme zředěné plyny a rozptýlené prachové částice, různé vývojové fáze hvězd, hvězdných asociací, galaxií, byly objeveny pulsary a kvasary, zjištěny různé druhy elektromagnetického záření a fyzikálních polí. Ale - v jakém směru vlastně probíhá vývoj nebeských objektů? Od středních plynných přes hvězdy k pulsarům, kvasarům a černým děrám, nebo od vybuchujících jader galaxií (příčemž kvasary jsou jádra budoucích galaxií) k hvězdným asociacím, hvězdám a plynům - jak tvrdí a dokazuje V.A.Ambarcumjan? Hypotézy říkají, že vývoj se děje akrecí, od plynů a částic k černým děrám. Ani objev pulsarů a kvasarů neobrátil mysl většiny badatelů k hledání nových výchozích kosmologických názorů.

Jak pevná je vnitřní logika soudobých hypotéz, o tom svědčí skutečnost, že ani nejnovější poznatky o Měsíci a planetách sluneční soustavy (viz Kosmochimija Lony i planet, Moskva, 1975, a další), které postupně vyvrátily četné základní předpoklady dřívějších variant současných hypotéz o vzniku naší sluneční soustavy, jimi nedokázaly otrávit: Planety nevznikly "za studena" akumulací, neboť všechny pozorované planety zemské skupiny mají horniny "od začátku" roztavené. Měsíc má trojnásobně větší množství radioaktivního paliva na jednotku hmoty, než se předpokládalo (proč tedy vyhasl jako první?). Jak vysvětlit excentricitu měsíční kůry (tlusté 55 km na přivrácené polokouli a dvojnásobně na odvrácené)? Proč má Měsíc silné paleomagnetické stopy ve svých horninách a proč v době před 4 miliardami let začal tento paleomagnetismus postupně slábnout, až se ztratil? Proč jsou v měsíčních vzorcích a na pevninách jeho odvrácené části tak silné stopy přetavování? Atd.

Závěry symposií a konferencí o vzniku sluneční soustavy říkají, že ani jedna ze soudobých hypotéz není s to vysvětlit všechny předpokládané jevy a procesy s tím spojené, aniž by se nedostala do rozporu s některými základními novými poznatky a nebo se známými fyzikálními zákonitostmi. Není snad i toto příznakem latentní krize těchto hypotéz?

Již mnohokrát bylo zdůrazněno, že astronomie vstoupila po druhé světové válce do období své "druhé astronomické revoluce". První revoluce souvisela s objevením a používáním hvězdářského dalekohledu a je spojována se jménem Galilea Galileiho. Druhá je výsledkem mohutného civilizačního rozmachu posledních desetiletí a fyziky 19. a 20. století, které umožnily přeměnu astronomie z optické ve vševlnnou, jakož i přímá zkoumání nebeských těles člověkem a jeho přístroji.

Avšak pozor! První astronomická revoluce šla ruku v ruce s revolucí myšlenkovou, se vznikem heliocentrického světového názoru, který svým významem daleko přesahoval hranice astronomie. S jakým novým názorem kráčí dnes kupředu astronomie? Dovolují si vyjádřit mínění, že myšlenkovou revolucí soudobá astronomie ještě neprošla, a to v době, když podle některých vědců (viz V.L.Ginzburg) dosahuje či dosáhne v tomto desetiletí astronomická revoluce svého vrcholu.

Zdá se mi, že jestli v době Koperníkově, Galileově a Keplerově byl klíčovou otázkou astronomie (a nejen astronomie!) problém pohybu nebeských těles a jejich otáčení kolem Slunce, stal se jím v dnešní době problém vzniku nebeských těles a směru jejich vývoje. Přes optimismus stoupenců a tvůrců akrečních hypotéz nejsem přesvědčen, že na tuto otázku byla již dána správná odpověď. Naopak, je mnoho důkazů o tom, že dnešní hypotézy zavedly možnost tohoto řešení do slepé uličky.

Opakují ještě jednou: Nemám nic proti logice, ani proti faktům. Mám, konkrétně v tomto případě, námitky proti východnímu předpokladu, že nebeská tělesa vznikají z plynů a částic. Neboť jak fakty, tak (kupodivu!) i logika jsou jakýmsi neutrálním a poddajným materiálem pro tvůrčí koncepcce a myšlení lidí. Faktů a možností jejich logického řazení a výkladu je velké množství, a to jak v historii nebe, tak v historii pozemské. Vždycky seženeme dostatek faktů ke zdůvodnění nejruznějších hypotéz. Viz výklad o existenci éteru, či prázdného prostoru. Nebo zdůvodnění, že se planety točí kolem Země, včetně Slunce. Každá hypotéza má svou logiku a svá неотředitelná fakta. Bez nich by se vůbec hypotézou stát nemohla. Mám tedy výhrady proti filosofickým a koncepčním principům, z nichž vychází konstrukce dnešních astronomických hypotéz o vzniku nebeských těles.

Filosofické, historické a fyzikální důvody mluví dnes ve prospěch jiného názoru a jiné koncepcce. Koncepcce takové, že "na počátku" hvězdné evoluce jsou superhustá tělesa - i když jejich fyzickou podstatu neznáme. Názoru takového, že je třeba přistoupit k novému, heliocentrickému pojetí vzniku sluneční soustavy, tj., že planety vznikají ze Slunce. Ze Slunce je mateřským tělesem našich planet.

Zdá se mi, že v této souvislosti dojde asi v dohledné době ke značným změnám kosmologických názorů vůbec. Neprozradím patrně žádné státní tajemství, když řeknu, že se domnívám, že se Koperník naší doby už narodil, žije v Sovětském svazu a dožívá se v roce 1978 sedmdesátí let. Jmenuje se V.A.Ambarcumjan a je ředitelem Bjurakanské observatoře, kde

se v roce 1971 konala první mezinárodní konference o problémech styku s mimozemskými civilizacemi. Svou novou kosmologickou hypotézu vyslovil už před více než čtvrt stoletím a od té doby jí se svými spolupracovníky a stoupenci rozvíjí a zdůvodňuje. Podle ní se hvězdy rodí ze superhusté předhvězdné látky neznámé nám fyzikální povahy. Vznikají a vyvíjejí se rozpináním se látky, výbuchy, výrony hmoty a zářením. Plynová a prašná oblaka mezihvězdné hmoty jsou také produktem tohoto vývoje. Je sice možné mít pochybnosti o takovémto kosmologickém pojetí. Vždyť člověk 20. století, který už něco poznal a jehož vědy nakupily takové fantastické objevy, má patrně psychologické zábrany k tomu, aby připustil hypotézu, která se opírá o nám neznámou látku. Avšak fakt zůstává faktem: Ambarcumjanova hypotéza je založena na pozorováních a zkoumáních nestacionárních objektů ve vesmíru, která již trvají několik desítek let. A tato hypotéza pracuje s látkou, v níž jsou ukryty kolosální zdroje energie a která je (z hlediska moderní fyziky) s to skutečně uvést do chodu úchvatné kolotání nebeských světů.

Podrobnější zdůvodnění nové kosmologické hypotézy na faktech, známých dnes o Slunci a planetách sluneční soustavy, bylo by dnes již také možné, avšak překračuje to rámec této úvahy.

Ukázalo by se také, že lze už dnes dokázat, že Slunce a jeho planetární soustava není osamoceným jevem v Galaxii, nýbrž nutným produktem obecné zákonitosti oné neznámé dohvězdné a hvězdné látky, o čemž je dosti viditelných příznaků na nebi (které však prizmatem akrečních hypotéz jsou nepozorovatelné, přesněji řečeno - jejich souvislosti nejsou brány v úvahu).

Také život na naší planetě, i existence rozumné bytosti na Zemi není patrně ojedinělým zázrakem (a vůbec už ne zázrakem), který se udál v Galaxii pouze jednou, vlivem náhod.

Už fyzik Schrödinger ve svých přednáškách na Oxfordské universitě v roce 1944, vydaných pod názvem "What is Life" přesvědčivě ukázal, že život je něco více než fyzikální nebo chemický pohyb částic hmoty, či fyzikálních polí. S čímž souhlasí i profesor I.S. Šklovskij.

Takže mi připadá, jako bychom ze zorného úhlu svého výzkumu kdysi kdysi vynechali nějakou rozsáhlou sféru bádání. Jako by byl člověk, dnes vytrhovaný ze souvislosti viditelné přírody a jejích zákonitostí, kdysi předtím také ještě vytržen z nějakých jiných ještě souvislostí. Nebo se k nim ještě vůbec nedostal.

Jsem tedy zatím přesvědčen, že ve vesmíru nejsme sami, a že také za fenoménem života se patrně skrývá oblast dosud neznámých fundamentálních zákonitostí.

Vím ovšem, že snadnější je oponovat a vyvracet než pozitivně říci a dokázat, jak to tedy ve skutečnosti je. Ale o to bych se pokusil při jiné příležitosti.

O. Janeček



## ORGANISAČNÍ ZPRÁVY

### Práce komise pro aktivizaci sekcí ČAS

Za účelem zlepšení práce sekcí ČAS při ČSAV ustavilo předsednictvo ÚV ČAS komisi ve složení: Dr. J. Grygar, CSc., prom. ped. O. Hlad, Z. Pokorný a M. Šulc; tato komise se v r. 1978 sešla na dvou schůzích, jejichž výsledkem je návrh opatření, která by měla přispět ke zvýšení úrovně práce v odborných sekcích. Tento návrh bude realizován až po schválení ústředním výborem ČAS, příp. 8. volebním shromážděním delegátů poboček, neboť některé jeho části se dotýkají pracovního řádu sekcí.

Komise došla k názoru, že náplň práce sekcí by měla být činnost odborná, organizační, koordinační, popularizační, terminologická, příp. i péče o aspiranty. Pro svou práci však všechny sekce nemají stejné podmínky, u některých nepřichází v úvahu např. pozorovací činnost, jiné se neobejdou bez složitých techniky, kterou samozřejmě nevlastní, takže budou odkázány na pomoc jiných organizací.

Některé sekce budou muset zrevizovat náplň své činnosti tak, aby odpovídala současným potřebám a možnostem, což se v některých případech projeví i změnou názvu sekce.

Poněvadž sekce ČAS nejsou právními subjekty, nemohou samy hospodářit s přidělenými prostředky. Proto budou v některých administrativních záležitostech odkázány na pomoc výborů poboček.

Komise konstatovala, že předsednictva některých sekcí jsou příliš početná a navrhl, aby počet členů v předsednictvu byl zmenšen na 4. Předsednictva se budou muset více než dosud zabývat členskými záležitostmi, neboť evidence členů sekcí je v současné době více než neutššená. Tyto povinnosti bude mít na starosti sekretář sekce, který ve většině případů nebyl v sekcích ustanoven.

Stav členstva sekce bude v budoucnu jedním z kritérií, podle nichž se bude rozhodovat o případném ukončení činnosti sekce; naopak založení nové sekce bude podmíněno písemným příslibem práce v sekci určitým počtem členů ČAS.

Výsledek porady komise bude projednáván na schůzi PÚV ČAS, poté bude předložen k připomínkovému řízení předsedům sekcí a na jaře 1979 bude s celou záležitostí seznámen ÚV ČAS.

Pokud jde o samotnou komisi, zdá se, že prozatím nebude rozpuštěna, ale bude se nadále zabývat otázkami zlepšení práce sekcí.

M. Šulc

Zpráva z 12. schůze předsednictva ÚV ČAS konané dne  
24.11.1978

Předsednictvo ÚV ČAS se na své schůzi zabývalo přípravou volebního shromáždění delegátů, přípravou klíče k volbě delegátů a organizačními záležitostmi tohoto shromáždění. Byla též projednána příprava a stanovení programu 7. zasedání ÚV ČAS. Dr. Grygar přednesl zprávu o výsledku práce komise pro aktivizaci sekcí ČAS, kterou předsednictvo schválilo a navrhlo její přednesení na zasedání ÚV ČAS. Byla též schválena odpověď na revizní zprávu ÚRK Úřadu prezidia ČSAV a ustavena inventarizační komise ČAS. Předsednictvo řešilo též problémy vznikající při tisku, vazbě a distribuci Kosmických rozhledů a hledalo možnosti zkrácení termínů při vycházení jednotlivých čísel.

M. Lieskovská

Zpráva ze 7. zasedání ÚV ČAS konaného dne 15.12.1978

Přítomní vyslechli roční zprávu o činnosti poboček ČAS přednesenou prof. Šulcem a roční zprávu o činnosti sekcí přednesenou Dr. J. Grygarem, CSc. Dále pak zprávu o činnosti předsednictva a práci sekretariátu, kterou podal prof. O. Hlad. S čerpáním všech položek rozpočtu seznámil zasedání Ing. Ptáček ve své zprávě o hospodaření a s. Hřebík - předseda ÚRK - přednesl zprávu své komise, kterou zasedání vzalo na vědomí. Ostatní přednesené zprávy byly schváleny bez připomínek. Na návrh předsednictva byl též schválen termín a místo konání volebního shromáždění a klíč k volbě delegátů z jednotlivých poboček ČAS. Volební shromáždění se bude konat ve dnech 28. a 29. září 1979 ve Valašském Meziříčí.

M. Lieskovská

## VESMÍR SE DIVÍ

### Fyzika na tapetě

Josef Souček: "Tapetování a tapety", vydal MERKUR Praha 1978

str. 5 ...  
Tak tedy, milí přátelé, vzhůru za poznáním ...

str. 11 ...  
Denní světlo, dopadající na naši Zemi, je sluneční záře, filtrovaná naším ovzduším. Čím méně překážek stojí slunci v cestě, tím "bohatší" záře dopadá na zemi. Jen si vzpomenete, oč "barevnější" jsou barvy vysoko v horách nebo u moře.

Sluneční světlo vzniká prudkou oxidací (hořením) prvků v plynném stavu přítomných na slunci. Každý prvek hoří jinou barvou (vzpomenete si na školní vědomosti o spektrální analýze) a tato směs dohromady dává bílé, sluneční světlo.

...

Jak tomu asi říkají epikové?

"Stali jsme se tedy zajatci útvaru, kterému lyrikové říkají černá díra."

Z letáku "O encyklopedické literatuře" nakl. Mladá fronta, Praha 1978, str. 17

---

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. Andrlé, J. Bouška, Z. Horský, M. Kopecký, P. Lála, Z. Mikulášek, Z. Pokorný, M. Šidlichovský.

Technická spolupráce: M. Liesková, H. Holovská.

Příspěvky zasílejte na výše uvedenou adresu sekretariátu ČAS. Uzávěrka tohoto čísla byla 15.12.1978.

ÚVTEI - 72113









