

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

ročník 1982

číslo 3

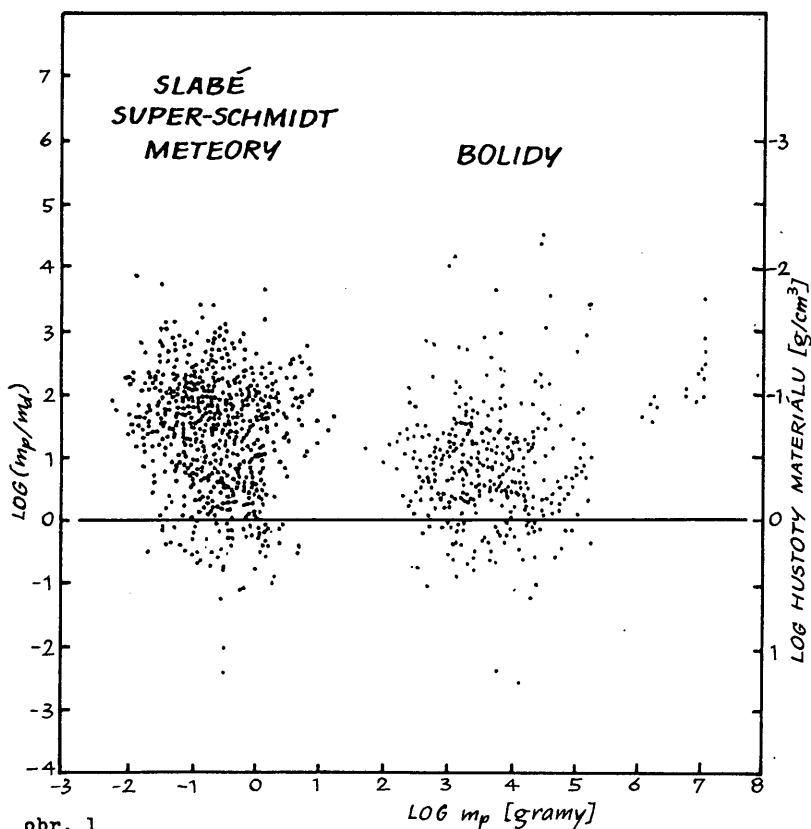
V. Padevět

Historie několika pokusů o teorii bolidů

1. "Paradox hmotností"

Jakmile začal být v šedesátých letech tohoto století k dispozici fotografický materiál o bolidech (tělesech o vstupních hmotnostech větších než řekneme 0,1 kg), hned se na ně začala aplikovat teorie tzv. jednoduchého tělesa formulovaná ve 30. letech. Pomocí teorie jsme chtěli získat o bolidech údaje, které nejsou dostupné pro přímá měření. Zajímala nás například hmotnost těchto těles a také struktura materiálu, který jev bolidu v atmosféře vyvolává. Chtěli jsme zkrátka vědět, z čeho ta tělesa jsou a jak jsou vlastně veliká. Ani jedno ani druhé se nám však nedařilo stanovit jednoznačně (až na pouhé tři případy, kdy se podařilo vyfotografovat pád meteoritů u Příbrami, Lost City a Innisfree). Jen v těchto třech případech jsme získali jasnou představu o struktuře materiálu, který tyto tři bolidy vyvolal. U všech ostatních bolidů dosud tápeme nejen v určení jejich materiálové struktury, ale i v určení jejich hmotnosti. Je tu totiž maličkost: teoretická Hoppeho hmotnost odvozená z dynamiky pohybu bolidu (neboli tzv. dynamická hmotnost m_d) nesesouhlasí s teoretickou Őpikovou hmotností odvozenou ze svícení bolidů (neboli s tzv. fotometrickou hmotností m_p). U některých bolidů je to lepší, u jiných horší a zmíněný jev je variabilní i pro jeden a tentýž bolid v různých časových okamžicích. Kdyby obě hmotnosti byly pro týž bolid stejné (jak by tomu mělo být - vždyť jediné těleso nemůže mít současně dvě různé hmotnosti), pak by se všechny body na obr. 1 kupily kolem vodorovné přímky procházející nulou. Vidíme však, že ani u slabých meteorů (vlevo) ani u bolidů (vpravo) tomu tak není.

Střetly se tu zkrátka dvě autority (řekneme Hoppe a Őpikem) a nedokázaly se spolu dosud domluvit. Proto byla i "klasická" teorie meteorů slepencem dvou nezávislých částí: dynamických rovnic Hoppeho a fotometrické rovnice Őpikovy. A skutečně v této hybridní teorii byla ablovaná hmota (která těleso opustila) pro Hoppeho pouhým odpadem, už se o ni nezajímal a na pohyb tělesa tedy nijak nepůsobila. Naopak tatáž ablovaná hmota byla pro Őpika hlavním artiklem, jediné ona způsobovala svícení meteoru a toto svícení nezávi-



obr. 1

selo na dynamice pohybu meteoru, tedy na zrychlení.

Tak se Hoppe s Őpikem dobře snesli vedle sebe v jedné teorii. Hoppe ablovanou hmotu vyhodil a Őpik ji rozsvítil, nic dalšího od Hoppeho nežádal. Byla to značně jednostranná spolupráce. Každý si hrál na svém vlastním písečku, každý si vypočítal i svou vlastní hmotnost stejného tělesa a není divu, že po jejich konfrontaci obě hmotnosti nesouhlasily. Zajímavé na celém případě bylo to, že většinou Őpikova hmotnost byla větší než hmotnost Hoppeho, někdy i řádově (jak je vidět na obr. 1). Začalo se tomu říkat "paradox hmotností". Situace vypadala takto: buď se bolidy více brzdí než říká Hoppe, nebo bolidy více svítí než říká Őpik.

2. Která hmotnost meteoroidu je blíže skutečnosti?

Tohle když zjistili Z. Ceplecha a R. McCrosky (z jejich práce obr. 1 pochází), v článku z r. 1970 se pokoušeli přiblížit obě hodnoty hmotnosti k sobě, ale všechny předpoklady, které vyzkoušeli, se ukázaly jako málo účinné. Klasické Whipplovo řešení "paradoxu hmotnosti" (užití pro slabé meteory), že meteoroidy jsou složeny z velmi řídkých kometárních materiálů, se pro bolidy dostalo přinejmenším do sporu s vyfotografovanými pády meteoritů, kdy žádný kometární materiál nespádl. Taková situace provokovala myšlení.

Já sám jsem v téže době věřil víc v Hoppeho dynamickou hmotnost. Avšak snížit Ŕpikovu hmotnost k hodnotě Hoppeho se mi také nedařilo žádným způsobem, ačkoliv jsem se např. snažil silněji rozsvítit bolid jeho drobením na fragmenty a udržováním svítících fragmentů ve "vakuové" pasti za tělesem.

Zkusil jsem to tedy jinak: za bližší skutečnosti jsem položil hmotnost Ŕpikovu (jako ostatně většina autorů v té době) a pokoušel jsem se zvýšit hmotnost Hoppeho, aby dosáhla Ŕpikovy hodnoty. Začal jsem si tedy myslet, že bolidy se asi více brzdí než říká Hoppe. V r. 1975 publikovali totiž Petrov a Stulov nový velmi účinný mechanismus (směšování meteorických par se vzduchem), který sami chybně aplikovali na bolidy, takže ještě více zvětšili už tak dost veliký "paradox hmotnosti". Moje aplikace téhož mechanismu na bolidy (z r. 1977) ukázala, že lze Hoppeho hmotnost zvětšit a odstranit tak "paradox hmotnosti".

Málem jsem si tenkrát začal myslet, že základ správné teorie bolidů je už na světě. Moje teorie, kterou jsem nazval "teorií komů", byla první teorií bolidů, ve které měl ablovaný materiál podstatnou úlohu při brzdění meteoru. Meteorické páry vytvořily kolem pevného tělesa jakýsi rozměrný padák, který těleso v atmosféře značně brzdil. Padák z ablovaných par působil tedy na pevné meteorické těleso značně velkou přídatnou silou, která z klasické teorie nebyla známa. Tato přídatná síla byla dokonce tak veliká, že by dokázala mechanicky rozdrtit pohybující se velké meteorické těleso ještě během jeho cesty atmosférou. Tímto novým předpokladem bylo možno vysvětlit hned několik pozorovaných faktů najednou. Především každé velké těleso nemusí skončit svou viditelnou trajektorii jenom tak, že se buď prakticky beze zbytku vypaří nebo se alespoň zabrzdí do té míry, že už neabluje a tedy nesvítí (jak se dříve předpokládalo), ale těleso se může ještě na konci své viditelné trajektorie (ještě při vysoké kosmické rychlosti) rozpadnout na drobné fragmenty, které se už nepozorovatelně snášejí pomalu na krajinu.

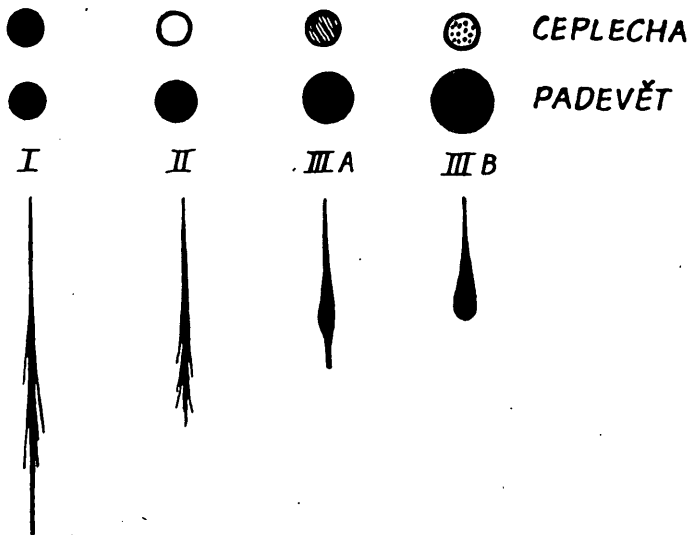
3. Jsou mezi bolidy kometární materiály?

Čtyři skupiny bolidů (I, II, IIIA, IIIB), které Ceplecha s McCroskym zrovna v té době empiricky objevili

(viz obr.2), se dají tedy vysvětlit dvěma alternativními způsoby. Autoři objevu čtyř skupin bolidů se v té době přiklínili k vládnoucí představě, že totiž bolidy skupiny IIIB končí v atmosféře proto nejvýše ze všech typů bolidů, že se prakticky beze zbytku vypaří, poněvadž zřejmý materiál, který je vyvolává, je nejkřehčí vůbec, velmi snadno ablující materiál, asi nějaký velmi "jemný kometární materiál" typu Draconid" (vytečkovaný materiál na obr. 2). Bolidy skupiny IIIA končí o něco níže v atmosféře, poněvadž už jde o materiál o něco obtížněji ablující, ale přesto ještě materiál kometární, který sami autoři nazvali "obyčejným kometárním materiálem" (viz vyčárkovaný materiál na obr. 2). Bolidy skupiny II ablují ještě hůře a mohly by patřit podle tehdejších názorů Ceplechů a McCroskyho nejkřehčím známým meteoritům, tzv. uhlíkatým meteoritům typu Ivuna (viz materiál v prásném kroužku na obr. 2).

Materiálové hustoty zmíněných tří skupin bolidů odhadli Ceplecha s McCroskym speciálním semi-empirickým postupem, jak svůj postup sami autoři nazvali.

Nejhůře ablující bolidy skupiny I končí také ze všech bolidů nejnižše v atmosféře a jedině u nich jsme s jistotou věděli, jakému materiálu je máme přiřadit. Třikrát se totiž podařilo vyfotografovat pád meteoritů právě s této skupiny I bolidů, a pokaždé byly nalezeny obyčejné chondrity (u Příbrami, u Lost City i u Innisfree). Skupině I bolidů byly



obr. 2

povrch Země

tedy tenkrát přiřazeny obyčejné chondrity (viz plný kroužek na obr. 2).











Moje teorie komy však dovozovala vysvětlit tentýž jev zcela jinak. Bolidy skupin III končí proto tak vysoko, že jsou již zde zcela rozdroeny na jemné fragmenty přídatnou brzdící silou komy meteorických par a to proto, že buď je zde meteorický materiál jen o něco křehčí než u skupiny I nebo II, anebo zde jde také o obyčejný chondritický materiál, ale přídatná síla je větší, poněvadž je i hmotnost těles ve skupinách III větší. Takové dvě možnosti teorie komy dávala.

Velkou přídatnou silou lze vysvětlit nejen úplný rozpad na droboučké fragmenty u těles skupin III (u nichž na fotografiích jednotlivé droboučké fragmenty nerozlišíme), ale i štěpení bolidů na velké fragmenty, které jsou na fotografiích vidět u kompaktnějších materiálů skupin I a II (jak je schematicky znázorněno "košťaty" na obr. 2). Toto pozorované štěpení na fragmenty by se jinak těžko vysvětlovalo. Musel by se zavést přinejmenším dosti libovolný předpoklad, že meteoroidy nejsou kompaktními horninami, ale jakýmsi slепенí tvrdších pecek u bolidů skupin I a II nebo dokonce koulemi prachu u bolidů skupin III. Takové představy o "dustballech" jsou skutečně rozvíjeny např. Jonesem či Wetherillem.

Moje teorie o přídatné síle jsou však takového druhu, že si dobře vystačím s kompaktními materiály u všech skupin bolidů. Na obrázku 2 je provokativně předložena právě ta možnost, že bolidy všech skupin byly vyvolány obyčejnými chondrity různé velikosti. To bylo nutno vyzkoušet. Šlo tedy o to vyzkoušet následující: jsou bolidy všech čtyř skupin vyvolány obyčejnými chondrity, nebo se přeci jen poněkud mezi sebou liší v materiálových vlastnostech? Takto jsem se zeptal v článku, který jsem publikoval v r. 1979. Teorii komy bylo nutno aplikovat na skutečné vyfotografované bolidy, abyohom dokázali na takovou otázku odpovědět.

Výsledek aplikace teorie na bolidy vyfotografované Prerýjní sítí jsem publikoval v r. 1980. Obyčejné chondrity pro všechny čtyři skupiny bolidů nevyhovují, rozdíl v jejich hmotnostech by musely být příliš obrovské. Abych tedy vyzkoušel, jaké odlišnosti mohou být mezi jednotlivými skupinami bolidů (pokud jde o jejich materiálové složení), předpokládal jsem, že vstupní hmotnosti všech těles jsou rovny Úpíkovým fotometrickým hmotnostem. Výsledek byl takový, jak jsem tušil. Pokud jde o mechanickou pevnost na tlak, meteorický materiál skupiny bolidů IIIB není podle mé teorie křehčí než je pevnost uhlíkatých meteoritů typu Ivuna (viz obr. 3). Všechny ostatní materiály jsou ještě pevnější, zatím nevíme přesně jaké, budeme se muset hledat pravděpodobně mezi známými meteority. O tomto výsledku, že mezi dosud vyfotografovanými bolidy se pravděpodobně nevykytuje žádný kometární materiál, ale jen materiály známé ze sbírek meteoritů, jsem poprvé referoval na posledním sympoziu o výzkumu meteorů v Hluboké

I II IIIA IIIB

				CEPLECHA
	?	?		METEORITY
				PADEVĚT

obr. 3

naš Vltavou v roce 1980.

4. Bolidy více svítí nebo se více brzdí?

Popsal jsem historii jednoho svého pokusu o teorii bolidů až do bodu, než jsem se začal zabývat její kritikou, která se ozvala.

Řekl jsem, že jsem se snažil větším brzděním zvýšit Hoppeho dynamickou hmotnost až na úroveň fotometrické hmotnosti Ůpikovy. Mezitím však v r. 1979 Američan Douglas O.ReVelle zasáhl do teorie bolidů obráceně. V podstatě uvěřil v Hoppeho dynamickou hmotnost a snažil se předpokladem většího svícení snížit Ůpikovu fotometrickou hmotnost až na úroveň dynamické Hoppeho hmotnosti. ReVelle vlastně znovu oprášíl padesát let starý Fischerův předpoklad a učinil svícení bolidů znovu závislé na dynamice pohybu meteoru, tedy na jeho zrychlení. Pokus se mu podařil (tedy odstranil "paradox hmotností") u bolidů, které právě zkoumal, to jest u těch, které plodí meteority, nebo u jim podobných bolidů. Proto si ReVelle začal skoro myslet, že základ správné teorie bolidů už je na světě.

Ceplecha však v r. 1980 ukázal, že ReVellova teorie dobře vyhovuje právě jen pro bolidy skupiny I, nejvýše pro některé bolidy skupiny II, které právě ReVelle zkoumal. Ceplecha na speciálním diagramu kinetické a vyzážené energie ukázal, že ReVellova teorie není dostatečně radikální, nelze ji použít u bolidů, které končí extrémně vysoko (tedy u skupin bolidů IIIA a IIIB). Pro ně by světelná účinnost byla větší než 100% jejich kinetické energie, což je fyzikální absurdita. Na stejném diagramu Ceplecha tenkrát ukazoval, že Padevětova teorie je použitelná pro všechny typy bolidů, se světelnými účinnostmi fyzikálně vyhovujícími a nezávislými na typu bolidu.

Ceplecha v r. 1980 ve svém přehledovém referátě pro symposium v Kanadě porovnával obě teoretické koncepce takto: "Srovnáme-li obě teoretické koncepce z hlediska jejich schopnosti vysvětlit pozorované údaje, vidíme, že teorie ReVellova je zřejmě lepší pro hluboko pronikající bolidy a Padevětova teorie zase lépe vysvětluje bolidy s velkou výškou pohanutí. Chceme-li být zcela přísní,

potom vlastně máme jen jednu přijatelnou teorii a to teorii ReVellovu, kterou lze ale užít výhradně pro objekty se složením podobným obyčejným chondritům. Bolidy s extrémně vysokými výškami pohasnutí (typy IIIA a IIIB) jsou daleko od toho, aby byly plně vysvětleny kteroukoliv z existujících teorií, pokud ovšem nepřipustíme extrémně velký ablační koeficient a extrémně nízkou hustotu jejich meteoroidů."

Mám-li se k tomu vyjádřit lapidárně, měli bychom se pokorně vrátit k původní teoreticky dosti nepodložené hypotéze o přítomnosti kometárních materiálů mezi bolidy, když pokusy teoreticky vysvětlit všechny pozorované jevy u bolidů nebyly ještě do všech detailů úspěšné. Na takový ústup z vydotyých pozic však podle mého názoru situace sdaleka nevypadá, není to ten správný návod k jednání. Lepší je nevsádat to a teorii čili taktiku se snažit vylepšit rozvinout či změnit.

Hlavní předpovědi mé teorie kómy byly dvě nové základní věci: 1. existuje přídavná síla, která je schopna velké meteoroidy nejen anomálně brzdit, ale dokonce je zároveň i mechanicky drtit na jejich cestě atmosférou; 2. důsledkem nové přídavné síly je i to, že mezi dosud vyfotografovanými bolidy pravděpodobně nejsou žádné kometární materiály. Takové kometární materiály by podle teorie musely končit (být rozdrozeny) v atmosféře ještě ve větších výškách než u bolidů vůbec pozorujeme.

To jsou závažné předpovědi, které nutno důkladně ověřit, neboť si lze domyslet, že by měly značné důsledky i pro kosmogonii sluneční soustavy.

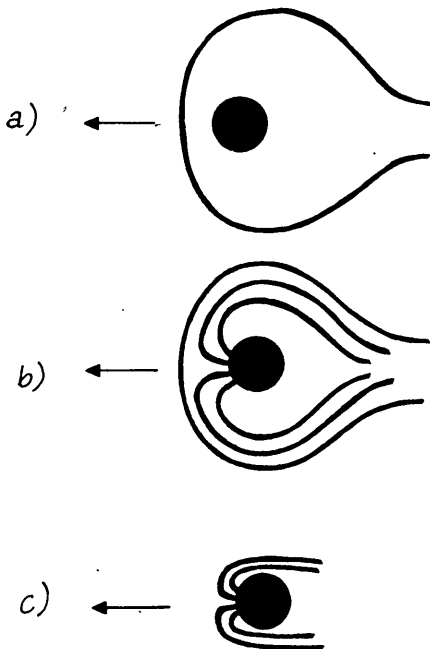
V této souvislosti mne napadá hříšná myšlenka: jestliže nějaké jemné a křehké kometární materiály mezi velkými tělesy vstupujícími do zemské atmosféry přeci jen jsou, nenajdeme je kupodivu mezi bolidy, ale ukryté rafinovaně mezi slabými meteory. Slabé meteory začínající i končící velmi vysoko (kolem výšky 100 km) by pak představovaly pestrý soubor těles, ve kterém by vedle skutečně malých tělísek z tvrdého kompaktního kamení parazitovala velká tělesa křehkého kometárního složení. Tato velká křehká tělesa by začala svítit mnohem výše v atmosféře než velká kamenná tělesa (bolidy), ale po svém rozsvícení by se účinkem tlaku začala hned progresivně rozpadat, takže by hluboko nepronikla, ale "rozrázla" by se úplně ještě ve velké výšce. Zeptejme se, zda něco takového mezi slabými meteory pozorujeme? Ano. Právě pro tyto meteory jsou typické jevy progresivní fragmentace empiricky popsané Jacobieou a jevící se na fotografických pořízených Super-Schmidtovými komorami jako dlouhý svítící ohon (wake) za meteorem, takže někdy dochází dokonce k úplnému "smývání" úseků na fotografii, způsobených rotující závěrkou. Něco takového u bolidů neznáme, tam jsou úseky způsobené rotující závěrkou ostře definovány. Opusťme však včas takový kuriozní nápad.

Kdybych měl sám hodnotit svůj teoretický přístup k bo

lidům a přístup ReVellův, řekl bych, že ReVelle je schopen pracovat s detaily uvnitř jedné skupiny bolidů, ale jeho přístup je dosud málo radikální, aby mohl překlenout větší rozdíly, které existují mezi jednotlivými skupinami bolidů. Můj přístup zase vystihuje bolidy zhruba jako celek, ale v detailech je ještě velmi nedotažený. Do budoucna bude třeba oba přístupy spojit s cítem pro vyváženost detailů a abstrakci a pak byl to mohlo být ono. Není ze začátku možné udělat všechno z jedné vody na čisto, jak se říká. Přeci však srovnání mých a ReVellových výsledků dává dnes tušit, že v dynamice pohybu bolidů bude větší zakopaný pes než v jejich svícení. Toho se zatím držím a snažím se odstranit nejdříve hrubé nesrovnalosti a pak teprve nesrovnalosti jemnější.

5. Význam kritiky

To, co mi hlavně scházelo, byl nedostatek kritiky v podstatných záležitostech mého přístupu. Musím být tedy kritický sám k sobě, ale postupně se kritikové vynořují i zvnějšku. Nejdříve to byl sám ReVelle už v roce 1978. Napsal mi, že nerozumí, jak může objemná koma meteorických pár vyvinout tak obrovský tlak na meteoroid, když plynná koma a pevné těleso nejsou spojeny žádnou známou silou (viz obr. 4a). Jinými slovy řečeno, chybí-li mezi padákovým



obr. 4

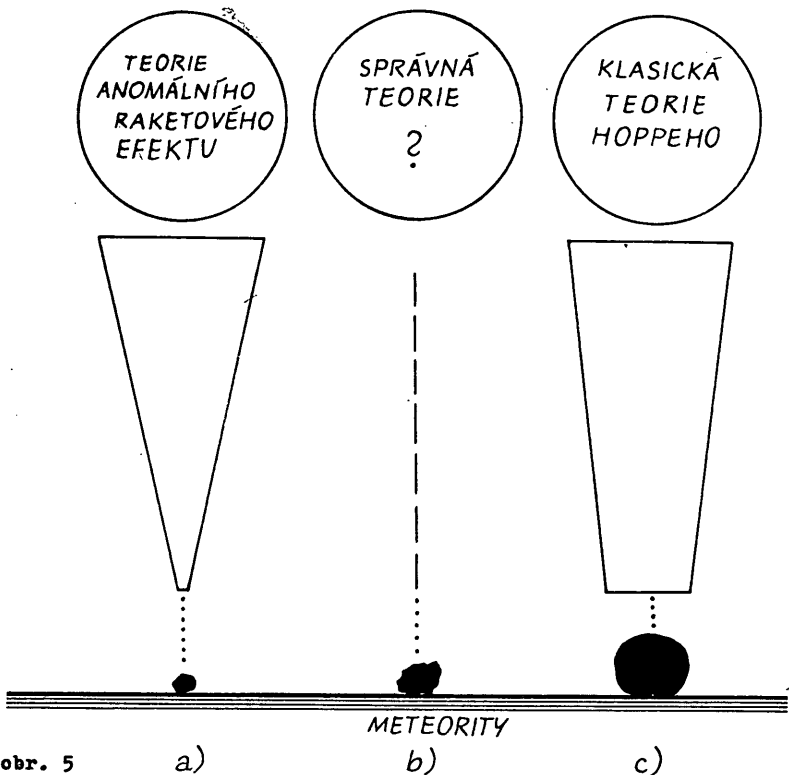
hedvábím kómy a parašutistou-meteoroidem spojovací provazy!? To byla příliš vážná námítka. Bránil jsem se tak, že na čele tělesa páry nejintenzivnější abluží, tryskají z čela pevného tělesa jako žhavé plyny z trysky rakety. Hledanou přídavnou silou by tedy mohl být reaktivní efekt těchto par (viz obr. 4b). Pak mi došlo, že je-li tomu tak, žádný objemný padák komy par kolem tělesa nepotřebujeme, reaktivní síla par jeho brzdicí účinek nahradí. Šlo jen o to, zda je tento reaktivní efekt dostatečně mohutný, aby vysvětlil to, co u bolidů pozorujeme (viz obr. 4c).

To se odehrálo v roce 1979 a tiskem mi to vyšlo v r. 1980. V tomto momentě přišla další kritika od Stanju-koviče a Bronsteina, kteří teoreticky dokazovali, že rozměrná koma par se nemůže kolem tělesa udržet, ale dostatečně rychle se vyprázdní do prostoru za těleso. Tato kritika přišla vlastně už s křížkem po funuse, já sám už jsem tak rozměrnou komu par nepotřeboval, byla pro mne v té době již jen historickým hypotetickým útwarem.

6. Bolid jako raketa?

V další fázi výzkumu mi šlo tedy o to rozvinout teorii obráceného raketového efektu pro bolidy, který by byl dostatečně mohutný. Normální reaktivní efekt ablačních produktů je však pro bolidy příliš slabý, to dokázali Čeplecha s McCroskym už v roce 1970. V roce 1980 se mi však podařilo rozvinout teorii anomálního obráceného raketového efektu, který nastane, jestliže se meteorické těleso dostane do aerodynamického režimu tzv. silného vyfukování (s vrstvou par izolující meteoroid od přímého kontaktu se vzduchem). Režim silného vyfukování pochází od Katzensa a Kaattakariho a byl základem teorie Petrova a Stulova i mé teorie komy. V tomto režimu na meteoroid působí v atmosféře jen jediná síla a tou je právě reaktivní síla ablovanych meteorických par. Podle toho bychom si měli bolid představit jako pokus o měkké přistání tohoto objektu na povrch Země. Přistává tryskou napřed se zapnutými raketovými motory jako lunární modul na Měsíc. Někteřým tělesům se měkké přistání podaří, těm pak říkáme meteority, jiná se tahem svých vlastních raketových motorů zhroutí a rozsypon již ve velké výšce v atmosféře.

O teorii anomálního raketového efektu jsem referoval na posledním symposiu o výzkumu meteorů v Hluboké nad Vltavou v r. 1980, a nápad se velmi líbil i ReVellovi, když byl v tomtéž-roce poprvé na návštěvě v Ondřejově. Sám jsem však tuto teorii nepublikoval. Zjistil jsem totiž, že reaktivní síla je sice dostatečně veliká, ale hmotnosti meteoroidu za tohoto režimu ubývá příliš strmě, takže bychom například podle této teorie měli nacházet řádově menší meteority než skutečně nacházíme (viz obr. 5a). Naproti tomu klasická teorie Hoppeho předpovídá zase dopad o mnoho větších meteoritů než nacházíme. To jsem si ověřil na fotografovaných pádech meteoritů v Lost City i v Innisfree (viz obr. 5c).



obr. 5

Z uvedených důvodů je patrné, že klasická teorie Hoppeho i moje teorie anomálního raketového efektu z r. 1980 představují dva extrémní případy příliš radikálních redukcí nějakých obecnějších rovnic, které je nutno teprve nalézt (viz obr. 5b). V první polovině roku 1981 jsem se o to pokusil.

7. Poučení z neúspěchu

Řekl jsem si, že musím přijít na to, jaké je vlastně do detailu rozdělení energie a hybnosti mezi meteoroidem, jeho ablačními produkty a pružně či nepružně odraženými částicemi atmosféry. Začal jsem se zabývat výsledky srážek jednotlivých molekul. Rovnice, které jsem odvodil, byly

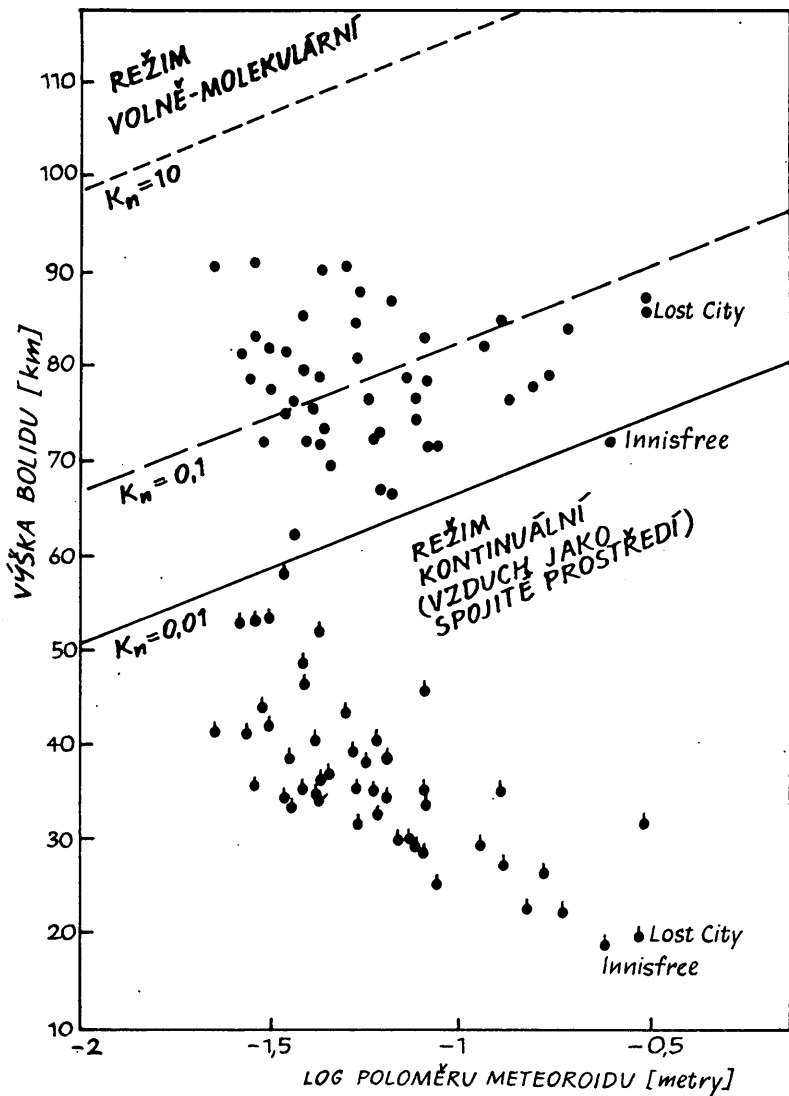
skvělé! Obsahovaly totiž singularitu, a ta byla právě tím, co jsme potřebovali. Když se některé parametry meteoru (např. jeho rychlost nebo materiálové složení) blížily singularitě, děly se divné věci, právě takové, jaké někdy u některých meteorů pozorujeme. Dále od singularity se meteorů chovaly krotce, jak to některé meteorů skutečně dělají.

Málem jsem si znovu začal myslet, že už jsem blízko řešení a sepsal jsem to horkou jehlou. Hřebínek mi však srazil P. Pecina, kterému se Ceplechovou zásluhou dostal můj elaborát do ruky. Pecina zjistil, že mám v nových rovnicích na jednom místě chybu ve znaménku. Ukázal, že když se chyba opraví, redukuje se moje rovnice na rovnice klasické. Tím pádem mizí i ona singularita, která dávala takové naděje. Pecinovou zásluhou jsem se včas dostal ze slepé uličky. Z tohoto období jsem si poznamenal následující povzdech, na který jsem nemohl přestat myslit: "Kdyby se tak našla nějaká jiná singularita, ta by nám vytrhla trn z paty!"

Ráději bych se ani o tomto svém nevydařeném extempore zde nezmínoval, ale cesty Páně jsou nevyzpytatelné. Bylo zřejmě třeba, abych z neúspěchu vyvodil důkladné poučení. Především jsem si uvědomil, že jsem zákonitě musel dojít opět ke klasické teorii, jestliže jsem se začal zabývat jednotlivými srážkami molekul. To je totiž typický volně-molekulární přístup k problému a je adekvátní jen podmínkám, kdy střední volná dráha molekul atmosféry je větší než rozměr meteorického tělesa. Takový přístup je adekvátní malým meteorům, pro které je zmíněná podmínka splněna a které se tedy v takovém režimu ve velkých výškách v atmosféře objevují. A skutečně: klasická teorie Hoppeho byla odvozena v podmínkách volně-molekulárních a je tedy použitelná jen pro tuto oblast. Bolidy však žijí v režimech jiných, neboť pronikají hluboko do hustých vrstev atmosféry.

8. Bolid jako píst

Na obrázku 6 jsou zakresleny začátky a konce bolidů skupiny I (konce viditelných dráh mají "ocásky"). Vidíme, že zapadají hluboko do režimu kontinuálního. Okolní atmosféra se vůči meteorickému tělesu chová jako spojité prostředí. Je třeba zvolit úplně jiný přístup k problému. Těmto podmínkám je adekvátní spíše hydrodynamika nebo ještě lépe aerodynamika vysokých nadzvukových rychlostí, poněvadž jde o spojité prostředí stlačitelné, o vzduch. Dnes existuje bohatá aerodynamická literatura supersonických i hypersonických rychlostí a mluví se v ní někdy i o velkých meteorrech. Konkrétní úlohy, které se nám vyskytují právě u bolidů, však takovým přístupem snad nikdo neřeší. Nenašel se nikdo, kdo by aerodynamické pojmy přeložil do řeči meteorářů, kdo by ukázal, jak se nové úvahy projeví ve veličinách, které u bolidů můžeme přímo měřit. Zajímalo mne, proč tomu tak je a jak by se to dalo vlastně napravit.



obr. 6

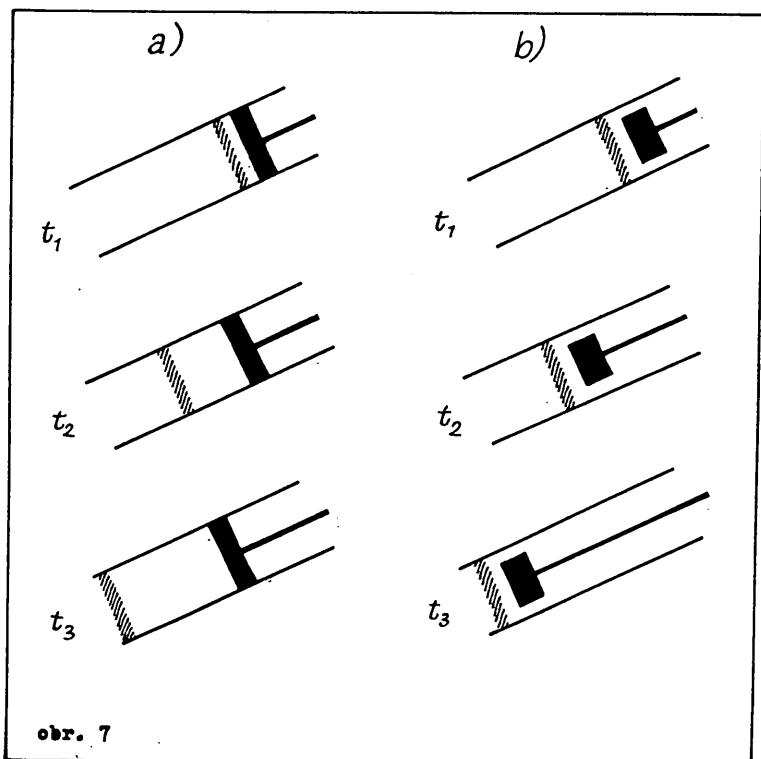
Šel jsem tedy do literatury dnes již historické a chtěl jsem vědět, kdo s aerodynamikou a termodynamikou u meteorů vlastně začal. Do dneška jsem se jména nedověděl, ale dověděl jsem se tolik, že to byl původní (předklasický) přístup k meteorům, který byl zcela zapomenut a místo něj později ovládl pole přístup volně-molekulární. Tato historie měla svou logiku. V klasické knize "Astronomie" od Gutha, Linka, Mohra a Sternberka jsem si přečetl o meteorech tohle: "Dříve se vysvětlovalo záření meteorů jen přeměnou pohybové energie v energii tepelnou. Vnikne-li rychle letící meteor do zemského ovzduší, stlačuje prudce vzduch, který je mu v cestě, asi tak, jako píst výbušného motoru stlačí ve válci plyn nebo směs. Vzduch se tím prudce (adiabaticky) zahřeje a počne zářit. Rozěhává se i meteor, který se nakonec vypaří. Novější teorie (Hoppe) však ukazují, že tento pochod se děje jen v nižších vrstvách vzduchu, čili že platí jen pro velké meteory. V obrovských výškách, kde záření meteorů začíná, je vzduch tak řídký, že tu dochází jen k ojedinělým průlným srážkám atomů vzduchu s atomy meteoru. Při tom jsou srážky tak prudké, že nastane ionizace atomů a vznikne krátkovlnné záření; tepelné záření možno při tom zanedbat. Tato teorie považuje tedy záření většiny meteorů (nebo alespon v počátečním stadiu) za "studené", za světélkování (luminiscenci)."

Tak to tedy bylo! Pozorovali jsme prakticky výhradně meteory menší ve větších výškách a proto jsme užívali celkem správně Hoppeho klasickou teorii. Nikdo netušil, že v šedesátých letech tohoto století budeme mít po pádu Příbrami k dispozici bohatý fotografický materiál ze speciálních sítí pro pozorování bolidů, tedy o velkých tělesech pronikajících hluboko do hustých vrstev atmosféry. Použili jsme na ně ze setrvačnosti Hoppeho teorii, která však není tomuto případu adekvátní. Starší představy o stlačování vzduchu meteoroidem jako pístem ve válci výbušného motoru byly úplně zapomenuty.

Právě tohle je však cesta, jak spojit bohatou vojenskou, kosmonautickou a jinou aerodynamickou literaturu s bolidy, jak najít společný jazyk mezi dvěma do té doby nezávisle se vyvíjejícími obory. Na tuto cestu mne tedy vlastně navedl dnes již mrtvý profesor Guth a je to cesta schůdná, jak jsem se přesvědčil v druhé polovině roku 1981.

9. Rázová vlna

Dokázal jsem, že letící velké meteorické těleso lze skutečně v prvním přiblížení aproximovat netěsným pístem, který se pohybuje atmosférou v prakticky válcové trubici zvukových rozruchů, kolem níž je neporušená atmosféra (viz obr. 7b). Píst meteoroidu skutečně před sebou silně stlačuje vzduch. Poněvadž se však meteoroid pohybuje vysokou nadzvukovou rychlostí (desítek až stovek Machů), stlačení a zahřátí vzduchu před pístem meteoroidu existuje jen v určité tenké tzv. rázové vrstvě na čele s mahutnou rázovou vlnou (v obr. 7 čárkovaná), která představuje náhlý skok všech

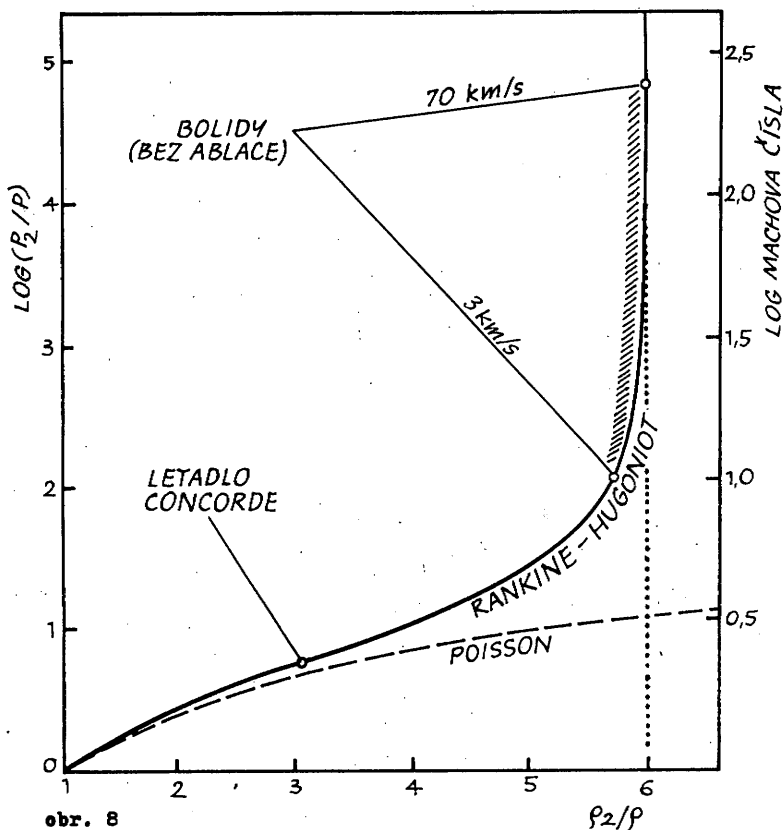


parametrů vzduchu z neporušeného prostředí před vlnou na vzduch se silně změněnými parametry za vlnou v rázové vrstvě.

Stlačení vzduchu za rázovou vlnou neprobíhá podle klasické isentropní adiabaty Poissonovy, kterou jsme se učili v základech termodynamiky a se které plyne, že čím víc adiabaticky stlačujeme plyn v nějaké nádobě, tím má také větší hustotu a to bez omezení. Za rázovou vlnou probíhá stlačování plynu jinak, podle tzv. něisentropní adiabaty Rankine-Hugoniotovy (viz obr. 8). Zhuštění plynu po průchodu rázové vlny nemůže překročit určitou mez (u ideálního vzduchu může být zhuštění za vlnou nejvíce šestinásobné). Na obrázku 8 vidíme, že jestliže se poměr

hustoty vzduchu ρ_2 sa vlnou ku hustotě před vlnou ρ blíží hodnotě 6, roste tlak vzduchu p_2 sa vlnou nađe všechny meze.

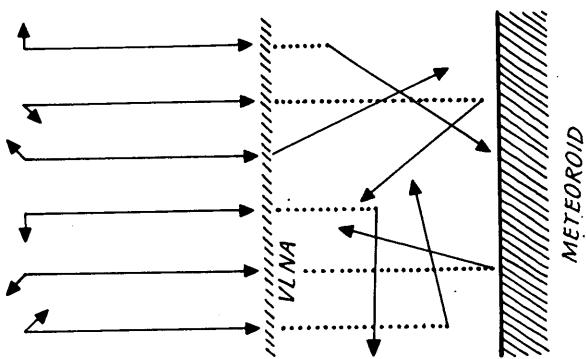
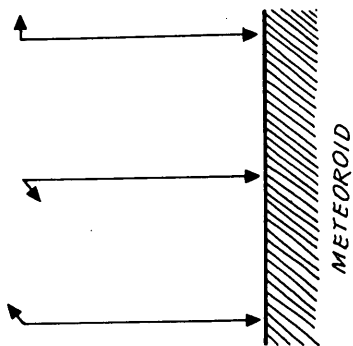
Rázová adiabata má tedy singularitu podobnou oné singularitě, o které jsem loni snil, že by nás mohla vyvést z problémů! Již u letadel s vysokými nadzvukovými rychlostmi činí neúměrný růst tlaku sa rázovou vlnou potíže. Jde o to, aby velikost tlaku sa rázovou vlnou nepřesáhla mechanickou odolnost konstrukce letadla. Musí se proto létat ve velkých výškách a ještě snižovat tlakový účinek čelní rázové vlny vystřikováním ostrých jehlic před trup letadla a před motory, aby se zhojnbný tlakový účinek přímého skoku zhuštění nahradil soustavou šikmých skoků, které nepůsobí takovým tlakem. Bolidy taková opatření nečiní, bez rozmyslu proniknou klidně dost hluboko do atmosféry a ještě daleko vyššími rychlostmi a s čelní rázovou vlnou blízkou přímému skoku zhuštění, tedy s maximálními tlakovými účinky, které mohou překonat mechanickou odolnost materiálu, ze kterého jsou zkonstruovány.



obr. 8

p_2/p

VOLNĚ - MOLEKULÁRNÍ REŽIM



HYPERSONICKÝ KONTINUÁLNÍ REŽIM

obr. 9

Na obrázku 8 vidíme, že tlak p_2 na těleso meteoru může být (podle rychlosti meteoru) o 2 až 5 řádů vyšší než je atmosférický tlak v dané výšce v neporušené atmosféře. To už jsou tlaky, které se zcela vyrovnají klasickým Hoppeho tlakům, které by na meteoroid působily, kdyby před tělesem nebyla tlačená rázová vlna. Podobné je to i s přenosem energie k tělesu a tedy i s ablací. Tohle ovšem vypadá, jako by se nic nového nestalo, když numericky je nový tlak za vlnou i přenos energie prakticky stejný jako v klasické teorii Hoppeho, když se jen vymění kvalita mechanismů, které tlak nyní způsobují. Řekneme si, že nás výměna kvality mechanismů nemusí zajímat, hlavně když celkový výsledek bude prakticky stejný. Není to ale tak! Takto mluví lidé, kteří se ještě nedostali s partnery do kritických situací. Někteří lidé také vypadají za určitých vědních okolností stejně nebo podobně a teprve v zátežových a kritických situacích se jejich chování rozrůzňuje podle jejich kvality.

Moje nová teorie dává také prakticky stejné výsledky jako teorie Hoppeho, pokud by meteoroid neabloval (neutrácel hmotu např. vypařováním). Jakmile však meteoroid abluje (a to je všude na jeho viditelné trajektorii, poněvadž jinak by ani nesvítíl), pak se najednou znovu objevuje nová dostatečně veliká přídatná síla s vlastnostmi, jejichž kvalita odpovídá pozorováním.

Ukažme si v principu, jak tato nová přídatná síla vzniká. V Hoppeho teorii, která je adekvátní volně-molekulárnímu režimu, vzniká tlak na meteoroid přímým dopadem částic vzduchu až na pevný povrch meteoroidu rychlostí rovnou prakticky rychlosti meteoru (viz obr. 9 nahoře). Chaotické tepelné pohyby částic vzduchu v dané výšce je možno zanedbat, poněvadž jejich střední rychlosti jsou řádově nižší než jsou meteorické rychlosti (jak je na obr. 9 nahoře znázorněno délkou velkých a malých šipek, vektorů rychlostí). V hypersonickém kontinuálním režimu (na obr. 9 dole) je tomu jinak. Chaotické tepelné pohyby částic neporušeného vzduchu před průchodem rázové vlny lze opět zanedbat, ale už to neplatí pro tepelné pohyby částic vzduchu po průchodu rázové vlny, tedy těsně před meteoroidem. Je známo, že po průchodu rázové vlny vzroste skokem entropie nabíhajícího plynu a tedy i uspořádané pohyby částic plynu se zčásti změni na neuspořádané (tepelné) pohyby těchto částic za vlnou. Část mechanické energie plynu se tedy změni na energii tepelnou po průchodu vlnou. Dá se ukázat, že pro meteorické rychlosti jsou střední hodnoty rychlostí chaotických tepelných pohybů částic vzduchu za vlnou srovnatelné s meteorickými rychlostmi (viz obr. 9 dole).

Tak za vlnou v rázové vrstvě vzduchu vzniká prostředím s teplotami jdoucimi do "hvězdných" teplot desetitisíců a statisíců stupňů (podle rychlosti meteoru). Jestliže se do tohoto rozžhaveného prostředí dostanou ablované páry meteorického materiálu, které jsou proti tomu chladné (s teplotami jen kolem 3000 K), ohřejí se a prudce expandují. Jejich tlak se tím velmi zvýší a tento tlak ohřátých

meteorických par je onou přídatnou silou, která způsobuje zvýšené brzdění bolidů, jejich fragmentaci, úplný rozpad atd. a jejíž původ jsem neustále hledal.

10. Tepelné záření vlny

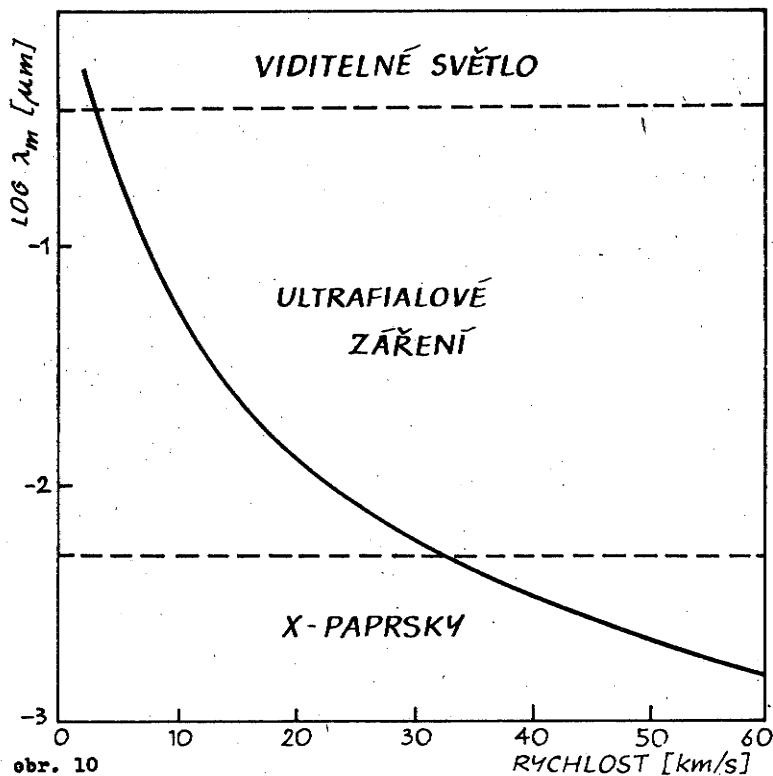
Z. Ceplochu v diskusi nadými novými výsledky zadrželo nejvíce to, že přídatná síla je příliš veliká a že např. tak veliké brzdění, jaké umožňuje nová teorie, zdaleka u bolidů nepozorujeme. Upozornil mne, že by snad bylo všeschno v pořádku, kdyby koeficient přenosu energie σ byl enormně nízký, kolem $10^{-3} \text{ s}^2 \text{ km}^{-2}$ (zatímco u bolidů měříme tutéž veličinu a je řádově vyšší).

(Aby Ceplochově poznámce bylo dobře rozumět: zde je situace naprosto opačná než káysi. Dříve jsme nemohli najít mechanismus, který by byl pro bolidy dostatečně účinný, aby vysvětlil pozorované efekty. Myní jsem naopak našel mechanismus účinný až hanba, ale všeho moc zase škodí, jak se říká.)

Tohoto nedostatku jsem si byl plně vědom a proto jsem měl v diskusi k poslední své práci připravenou řadu efektů, které teplotu rázové vrstvy vzduchu reálně a značně snižují, takže nedosahuje tak vysokých teplot jako v případě adiabatického zahřátí vzduchu jako ideálního plynu. Přídatná síla expandujících meteorických par tedy nebude tak veliká a brzdění bolidu bude nakonec vyhovovat pozorováním, jen co teorií ještě rozvinu a vylepším.

Největším únoscem energie z horké rázové vrstvy je její tepelné záření, které se nedá ničím zadržet. Ideální adiabaticky stlačená rázová vrstva vzduchu před tělesem září ve viditelném oboru pouze pro nejnižší meteorické rychlosti na konci dráhy nejhluběji pronikajících bolidů. Pro vyšší rychlosti by mělo být její záření již v oboru neviditelného ultrafialového světla a dokonce snad někdy až rentgenovské (viz obr. 10). Záření bolidu by tedy mělo mít charakter podobný třeba slunečnímu spektru: přes spojitě mohutné pozadí záření stlačeného vzduchu se překládá nerovnovážné diskretní čárové spektrum příměsí meteorických par unikajících z povrchu meteoroidu. Podstatný rozdíl je jen v tom, že mohutné spojitě pozadí spektra je v neviditelném oboru vlnových délek, čárové spektrum par však také ve viditelném oboru. Avšak ani fotografické desky citlivé na ultrafialové záření by spojitě pozadí spektra bolidů nezaznamenaly, poněvadž dobůh takového záření v atmosféře je jen několik desítek metrů a tak blízko se žádný bolid ke kameře nedostane. Výsledkem fotografického záznamu spektra bolidu je proto čárové spektrum převážně meteorických par, i když je v něm podstatně méně energie než ve spojitěm pozadí. Takže staří měli v podstatě pravdu, když uvažovali o tepelném záření stlačeného vzduchu před meteoroidem jako o hlavním fenoménu. Vyhlíželo to značně paradoxně, když fotografický záznam spekter bolidů ukazuje prakticky jen diskretní spektrum s význačnými a charakteristickými čarami např. železa a jiných těžších prvků charakteristických pro laboratorní spektrum meteoritů.

Ce je ale nejdůležitější: dá se vypočítat, že tepelným zářením se odnáší prakticky všechna energie, kterou má meteorický systém k dispozici. Část této zářivé energie zasáhne želní povrch meteoroidu a způsobí ablaci, větší díl se však vyzáří mimo těleso dopředu a do všech stran ze systému ven. Stlačení plynu v rázové vrstvě tedy vůbec nebude adiabatické, jak jsme předpokládali (t.j. takové, že by nastávala žádná výměna energie s okolím), naopak ven uniká zářením většina energie a rázová vrstva se tím ochladí. Tak se zmenší i přídatná síla (tlak) expandujících meteorických par a budeme ji mít v oblasti, kde ji potřebujeme mít. Samotné meteorické páry ejekované do rázové vrstvy ji též ochladí a jsou tu ještě další efekty jako ionizace atd., o kterých se zde raději ani nebudu šířit. Zjistit přesné poměry je úkolem dalšího rozvíjení teorie, která dnes ještě není v takovém stavu, aby se dala hned aplikovat

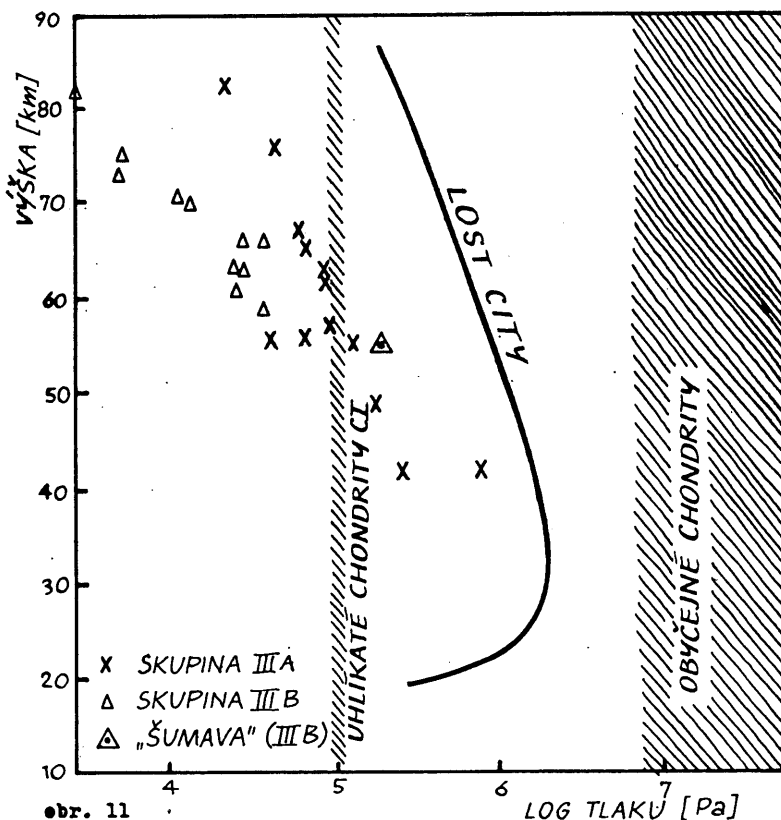


obr. 10

s perfektním úspěchem na bolidy, které máme již vyfotografovány. Ve stavu, v jakém dnes moje teorie právě je (bez úprav, které plánuji), by její aplikace na bolidy pravděpodobně ještě ukázala, že horniny, které vyvolávají všechny čtyři skupiny bolidů, se od sebe prakticky neliší, že všechno je kompaktní tvrdé obyčejné chondritické kamení.

11. Tříštění meteoritů

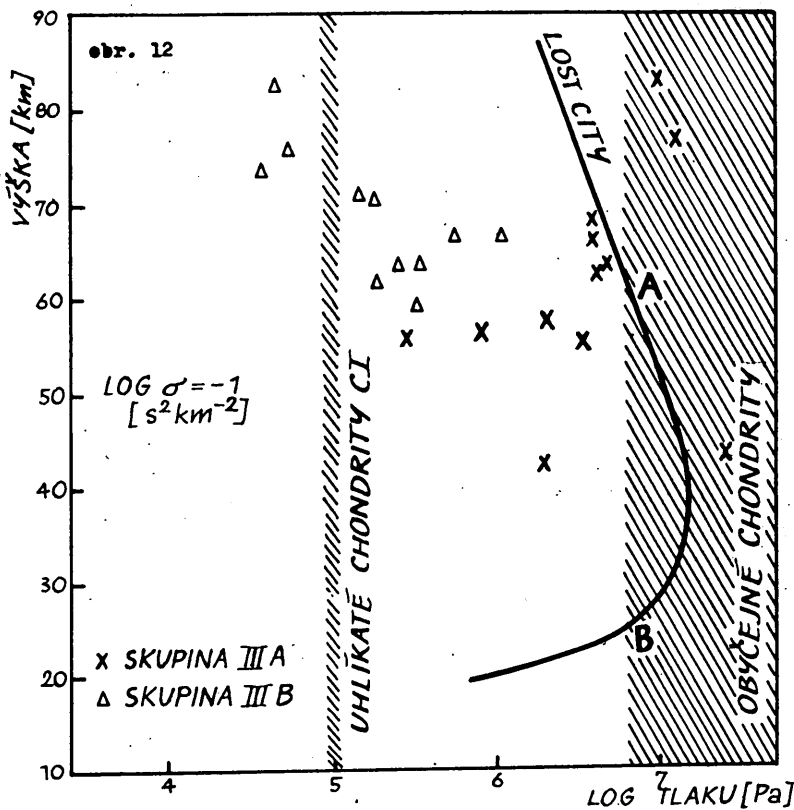
Přeci však lze něco již dnes ze zvědavosti udělat. Tradovalo se, že klasický Hoppeho tlak na meteoroid je i pro bolidy příliš malý, než aby mohl překonat mechanickou pevnost jejich materiálů. Patrně to nikdo přes hlavu autorit ani nezkusil. Jestliže ale přijmeme za svou moji hypotézu, že přeci jen alespon bolidy skupin IIIA a IIIB končí svou viditelnou pouť atmosférou většinou úplným rozpadem (kolapsem



struktury), měl by tlak na konci viditelné trajektorie dosahovat mechanické pevnosti těchto materiálů. Když tyto klasické tlaky v koncových bodech bolidů a pevnosti meteorických materiálů srovnáme v jediném grafu (viz obr. 11), jsme mile překvapeni. Zjišťujeme, že tlaky (při různých empirických postupech bez teorie) prostě a jednoduše nebyly v popředí zájmu a unikly proto pozornosti. Z obr. 11 je vidět, že klasické tlaky na bolidy skupiny III jsou kupodivu srovnatelné s pevností uhlikatých meteoritů typu Ivuna (CI). Když jsem tohle zjistil, nedalo mi to a zakreslil jsem do grafu na obr. 11 ještě náš bolid Sumava patřící do skupiny IIIB, o kterém se soudilo podle jeho zvlášť extrémní hodnoty Ceplechova kritéria $PE = -7,15$, že je to typický představitel zvlášť jemnoučkého kometárního materiálu typu Draconid. A ejhle, tento bolid se rozpadl až ve výšce, kdy i klasický tlak na jeho čelo přesáhl pevnost uhlikatých meteoritů typu Ivuna. Kritérium PE nám tedy nemusí vždy vystihovat pouze strukturu materiálu, ale infiltrují do něho asi značně i jiné vlivy, dokonce i ty, o kterých jsme si mysleli, že už jsou odfiltrovány.

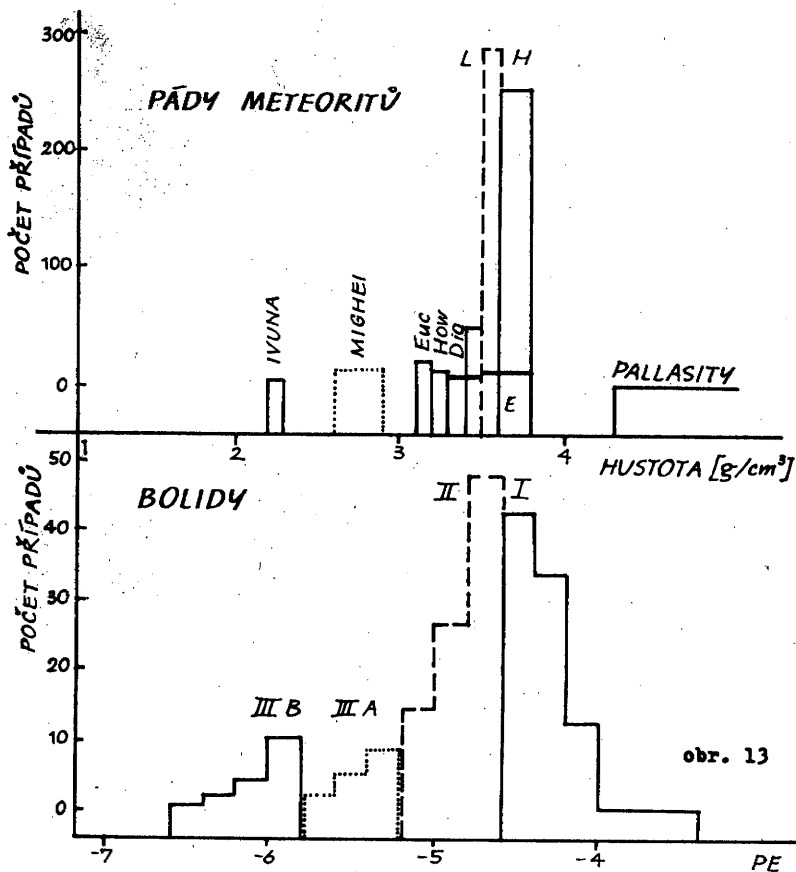
Stačí tedy jen malá přídatná síla a všechny bolidy se dostanou svými mechanickými pevnostmi do pásma mezi pevností uhlikatých meteoritů typu Ivuna (CI) a pevností obyčejných chondritů. Přesun bolidů do zmíněného pásma je vidět na obrázku 12, když jsme připustili ablači řídící se mou novou teorií. Tlak na meteorit Lost City (viz obr. 12) kolem výšky 30 - 50 km překonal dokonce krátce i pevnost obyčejných chondritů, která je nepřesně známa z literatury (Wasson se zmiňuje o měřeních Buddhua z r. 1942). A skutečně: McCrosky píše, že na fotografických bolidu Lost City došlo k oddělení dvou malých fragmentů právě mezi výškami 30 - 40 km. Hlavní příčina štěpení velkých těles by tedy mohla být skutečně v síle, která mechanicky drtí kompaktní kámen. K překonání mechanické pevnosti těles (u bolidů typu I) dochází (jak je vidět z obr. 12) jen v určitém výškovém pásmu (mezi body A a B), do kterého těleso vstoupí a zase z něj poněkud níže vystoupí, drtivá síla povolí. To by mohlo souhlasit s pojmem "pásmo tříštění", o kterém mluví např. K. Tuček ve své knize o meteoritech v Československu. Meteority skutečně většinou dopadají na zem už roztržitény ve správkách a i na fotografických bolidů dráhy jednotlivých úlomků často rozeznáme.

V kontrastu s mými názory o malých rozdílech v materiálovém složení těles vyvolávajících čtyři skupiny bolidů a tedy nepřítomnost jemných "kometárních" materiálů mezi bolidy hájil Z. Ceplecha přítomnost těchto kometárních materiálů ještě na meteorickém semináři 1980 v Brně takto: "Rozdíly v hladinách maximální koncentrace bodů pohasnutí bolidů jsou: 8 km mezi nejnižší hladinou I a hladinou II, 18 km od hladiny I ke hladině IIIA, 29 km od hladiny I k hladině IIIB. Tyto rozdíly jsou přímo patrné ve výškách pohasnutí bolidů s přibližně stejnou vstupní rychlostí, stejnou maximální jasností, stejnou celkovou vyzářenou energií a stejným úhlem vstupu do ovzduší. Vysvětlení těchto



přímé pozorovaných rozdílů ve výškách pohasnutí pomocí různého složení a struktury meteoroidů se zdá zcela přirozené. V každém případě, i kdyby se jednou toto vysvětlení ukázalo nesprávným, bylo by třeba hledat příčinu toho, proč bolidy s téměř identickými vstupními parametry končí ve výškách lišících se v hustotě vzduchu až 1000 krát."

Podle mého názoru lze rozpor poslední věty jednoduše vysvětlit již dnes: Všechny známé kamenné meteority stejné hmotnosti jsou téměř identické, neboť se jen málo liší v materiálové hustotě (maximálně 1,7 krát) a pravděpodobně i ve schopnosti ablace. Proto se v atmosféře i podobně projevují (např. i svítí) až na výšku svého pohasnutí, určenou dle mé hypotézy především mechanickou



obr. 13

pevností meteoroidů. Jelikož tlak na meteoroid je přímo úměrný hustotě vzduchu, pak rozdíl v hustotě vzduchu až 1000 krát dobře odpovídá měřeným rozdílům v mechanických pevnostech kamenných meteoritů, které se od sebe liší rovněž až 1000 krát (viz obr. 12)

12. Bolidy a meteority

Nakonec uvedu zajímavost: jestliže podle mechanických pevností se všechny čtyři skupiny bolidů vejdou do pásma mezi uhlíkaté meteority typu Ivuna a obyčejné chondrity, znovu by to znamenalo to, co jsem vyslovil už v roce 1980:

Že totiž mezi bolidy nejsou kometární materiály, ale jen známé druhy meteoritů. Jestliže bolidům skupiny IIIB (které jsme vždycky pokládali ze nejkřehčí) přiřadíme nejkřehčí meteority typu Ivuna, co vyjde na ostatní skupiny bolidů? O skupině I s určitostí víme, že patří obyčejným chondritům, vždyť jsme v této skupině vyfotografovali už 3 pády meteoritů. Pevnosti ostatních druhů meteoritů nebyly publikovány kromě několika želez, které nás zde nezajímají. To je značný handicap. Srovnajme tedy všechny kamenné meteority alespoň podle jejich materiálových hustot s tajným přáním, že čím hustší materiál, tím může být také pevnější. Porovnejme pak takto seřazenou řadu meteoritů se skupinami bolidů seřazenými podle Ceplechova kritéria PE (viz obr. 13). Na skupinu bolidů I vycházejí především obyčejné H-chondrity. Na skupinu bolidů II vycházejí především obyčejné L-chondrity a pak také achondrity a další materiály. Na skupinu bolidů IIIA vycházejí uhlikaté meteority typu Mighel (CM) a na skupinu bolidů IIIB tedy uhlikaté meteority typu Ivuna (CI).

Ptejme se, zda souhlasí takové přiřazení s pozorováními, která byla dosud udělána. Budeme se zabývat jen pády meteoritů, nikoliv jejich nálezy. Bolidů ve skupinách III je nejméně a jim příslušných meteoritů (z pádů) je v muzeích také nejméně. Nejvíce bolidů patří do skupiny II a skutečně i obyčejných L-chondritů je v muzeích nejvíce. Bolidů ve skupině I je o něco méně než ve skupině II a také v muzeích je H-chondritů o něco méně než L-chondritů. Dosud jsme se asi vyjadřovali málo přesně, když jsme říkali, že bolidy skupiny I vyvolávají obyčejné chondrity. Teď vidíme, že obyčejných chondritů je více druhů a že i skupině II bolidů lze přiřadit obyčejné chondrity, ale s poněkud jinými vlastnostmi než ve skupině I bolidů.

Jediné místo, kde se fotograficky zachycené bolidy stýkají s meteority, jsou tři vyfotografované pády meteoritů (Příbram, Lost City a Innisfree). Všechny tři vyfotografované pády meteoritů byly bolidy ze skupiny I. A v Příbrami a Lost City spadly skutečné H-chondrity. Pád L-chondritu nebyl dosud vyfotografován. Bylo by navýsost zajímavé, zda by k němu patřil bolid ze skupiny II. Největší potíže mi však činí vyfotografovaný pád Innisfree. Zase to byl bolid ze skupiny I, ale tentokrát nespádl H-chondrit, ale mnohem vzácnější chondrit druhu LL. Podíváme-li se do obr. 13, vidíme, že LL-chondrity jsou co do hustoty materiálu hojně vlevo a spíše bychom podle obr. 13 čekali, že by jejich pád měl být provázen bolidem ze skupiny II. To může být však klamné; rozhodující pro výšku konce bolidu není podle mého názoru hustota materiálu, ale jeho pevnost. A že pevnost přírodních materiálů neroste vždy rovnoměrně s růstem jejich materiálové hustoty, na to můžeme snést řadu příkladů. Těžší materiál nemusí být vždy pevnější, jsou i opačné případy.

Pro ilustraci jsem v tabulce 1 srovnal Mohsovu mineralogickou stupnici tvrdosti podle hustot těchto materiálů. Nahore jsou nejléhčí materiály, dole nejtěžší. Vidíte, že stupeň tvrdosti neroste rovnoměrně od jedničky do desítky,

ale tato čísla jsou místy značně zpřeházena. I když tvrdost není totéž co pevnost materiálu na tlak, přeci je to alespoň dobrá ilustrace. Kdybychom srovnali kamenné meteority podle jejich mechanických pevností a ne podle hustot (jako je to uděláno v tabulce 1 vpravo), je možné, že LL-chondrity by se ocitly bližší H-chondritům a mohly by tedy vyvolat bolid ze skupiny I jako v Innisfree.

Celé toto hádání je způsobeno tím, že neexistují podrobná měření pevností různých druhů kamenných meteoritů. Nikdo taková čísla ještě asi nepotřeboval. Ted je to však třeba provést a stálo by zato vymyslet nějakou nedestruktivní metodu měření mechanických pevností meteoritů. Jelikož mne to velice zajímá, nechal jsem si ukázat v londýnských i pražských sbírkách meteoritů alespoň H-chondrity vedle L-chondritů. Překvapilo mne, že se předpověď teorie zdá být vyplněna. Již podle vzhledu vypadají H-chondrity na výbrusu pevnější než L-chondrity. Tohle pozorování (které jsem sepsal v roce 1981) mi v roce 1982 potvrdila nezávisle M. Bukovanská z Národního muzea v Praze. Napsala mi: "Chondrity typu H jsou - nebo se mi jeví - jako podstatně masivnější než L, které bývají rozpadavé. A obecně podle petrografického typu Ll - 6 a Hl - 6 ty meteority s nejmenším číslem - t.j. s chondrami obalenými sklem (ať už H, L nebo LL) musí být podstatně snáze rozpadavé než meteority s vyšším číslem, kde už sklo (lehce tavitelné) mezi chondrami je nahrazeno novo-tvořenými minerály s pevnými krystalickými mřížkami."

Obraz tedy bude ještě složitější než jednoduché přiřazení H, L, CM, CI chondritů bolidům skupin I, II, IIIA, IIIB. Jednotlivé meteority budou možná cestovat sousedními skupinami bolidů i podle petrografických typů nebo dokonce (jak se vyjádřila M. Bukovanská ve svém referátu) i podle stupně postiženosti minerálů šokovými jevy (mikroskopické pukliny) uvnitř meteoritů, což může mít též značný vliv na celkovou mechanickou pevnost daného meteoritického materiálu. Z tohoto hlediska by bylo ještě pochopitelnější, že pravděpodobně značně pevný chondrit Innisfree typu LL5 - 6 vyvolal bolid ze skupiny I stejně jako meteority Příbram a Lost City petrografického typu H5.

Myslím, že otázka, zda mezi bolidy je nebo není kometární materiál, je natolik důležitá, že stálo za to se jí poněkud podrobněji zabývat.

Zrovna tak je stále nutno nejen provádět nová pozorování a měření, ale rozvíjet i teorii, abychom nebyli zaskočeni nějakým novým jevem, nýbrž ho včas dokázali předpovědět a připravit se na něj. To platí jak ve výzkumu tak v občanském životě.

Předneseno na 7. sympoziu o výzkumu meteorů
v Banské Bystrici, duben 1982

Tabulka 1

Pozemské
MINERÁLY
(Mohsova stupnice)

Meteoritické
HORNINY
(kamenné)

Druh minerálu	prům. hust. [g/cm ³]	stupeň tvrdosti	LOG mech. pevnosti [Pa]	prům. hust. [g/cm ³]	Druh materiálu
Sůl kamenná	2,2	(2)	(2)	2,25	CI (typ I)
Živec (orthoklas)	2,56	(6)		2,75	CM (typ II)
Křemen	2,6	(7)		3,2	Achondrity (Ca-Rich Division)
Vápenec (kalcit)	2,72	(3)		3,3	Achondrity (Ca-Poor Division)
Mastek	2,74	(1)		3,45	CV-CO (typ III)
Kazivec (fluorit)	3,15	(4)		3,45	LL-chondrity
Apatit	3,19	(5)	(6,8) (8,5)	3,55	L-chondrity
Topas	3,52	(8)	⋮	3,6	E ₆ -chondrity
Diamant	3,55	(10)	∇	3,7	E ₄ -chondrity
Korund	3,95	(9)	(6,8) (8,5)	3,7	H-chondrity

KŮSMICKÉ ROZHLEDY BLAHOPŘEJÍ

V roce 1983 se dožijí významného životního jubilea naši členové uvedení v tomto přehledu. Všem srdečně blahopřejeme a přejeme hodně životních sil do dalších let.

Redakční kruh KR

50 let

Ing. Miloš Šimek, CSc. 1. 1.
 RNDr. Vladimír Janků 1. 3.
 Ing. Jar. Dykast, CSc. 9. 3.
 RNDr. Miroslava Široká 5. 4.
 Prof. Jaroslav Mráz 30. 4.
 Ivo Budil 12. 5.
 Josef Šmíd 14. 5.
 RNDr. Jan Suda, CSc. 10. 8.
 Tomáš Pertile 2. 9.
 RNDr. Mir. Vetešník, CSc. 11. 9.
 Prof. Milan Vonásek 6.11.

60 let

Gustav Škrov 6. 2.
 Milan Neubauer 9. 3.
 Vladislav Zejda 29. 4.
 RNDr. B. Onderlička, CSc. 10. 5.
 Vladimír Pavliš 13. 5.
 Ing. Boh. Maleček, CSc. 28. 5.
 MUDr. Milan Tůma 5. 6.
 Benedikt Braun 6. 7.
 Milan Barák 24. 7.
 Václav Dlab 23. 9.
 RNDr. Vojtěch Letfus, CSc. 27.11.

65 let

Doc. Dr. Ant. Mrkos, CSc.	28. 1.
RNDr. Jan Němec	30. 4.
Ing. Jiří Holeček	19. 5.
Jan Rothbauer	7. 7.
Karel Skřehota	14. 7.
Norbert Bezděk	1. 8.
Dr. Vladimír Hlavatý	22. 9.

70 let

Stanislav Říčař	16. 3.
Ludvík Cerný	24. 3.
Jindřich Baborák	5. 4.
František Kozelský	12. 4.
Jan Schweiner	29. 11.

75 let

prof. Marie Šenfeldová	22. 1.
František Hřebík	28. 1.
Emanuel Racek	13. 5.
Jaromír Macalík	20. 5.
Karel Dach	7. 7.
Arnošt Vinš	25. 8.
František Slaviček	7. 12.

80 let

Bohumil Beneš	1. 1.
Prof. RNDr. PhDr. Boh. Janda	18. 1.
Jaromír Dornák	23. 3.
Marie Režábková	26. 3.
Prof. v. v. Jan Nevák	7. 4.
Vilém Hynařík	26. 9.
Antonín Němec	6. 12.

85 let

RNDr. Josef Rous	26. 2.
prof. RNDr. Z. Horák, DrSc.	6. 10.



Z NAŠICH PRACOVÍŠŤ

Práce publikované v Bulletinu čs. astronomických ústavů
Vol. 33 (1982), No 3

Chyby v určení polohy při vizuálních pozorováních meteorů

J. Štohl, Astron. ústav SAV, Bratislava
B.A. Lindblad, Lund Observatory, Švédsko

V práci se zkoumají chyby v určení polohy při současných vizuálních a radarových pozorováních Perseid. Autoři vycházejí ze 401 pozorování zaregistrovaných současně nejméně dvěma pozorovateli. Zejména se hledaly chyby v určení výšky meteoru nad obzorem, která pro střed zaregistrované stopy činila 5,5 pro Perseidy a 4,3 pro sporadické meteory (tento rozdíl autoři vysvětlují rozdílnými úhlovými rychlostmi).

- pan -

Tvary drah meziplanetárních objektů při těsných sblíženích s Jupiterem

A. Carusi, G. B. Valsechi, Istituto di Astrofisica Spaziale, Roma
L. Kresák, Astron. ústav SAV, Bratislava

Vychází se z tvaru drah (orbitálních obrazců) 180 objektů, u kterých došlo k těsnému sblížení s Jupiterem při malých

rychlostech. Jedna skupina těchto objektů se skládá z 80 fiktivních komet pohybujících se po dráze komety Oterma. Druhá skupina je polonáhodný vzorek testovacích objektů majících zpočátku dráhy s rozdílnou výstředností téměř se dotýkajících dráhy Jupitera buď v perihelu nebo v afelu. Mezi jovicentrickými drahami lze nalézt různé skupiny (family) drah.

- pan -

O reálnosti a genetické souvislosti skupin a dvojic komet
L. Kresák, Astron. ústav SAV, Bratislava

Zkoumají se podobné dráhy dlouhoperiodických komet. Autor získal rozložení parametru D pro 546 komet s nadějně určenými drahami a ukázal na existenci 38 dvojic a 5 skupin (skládajících se z 3-4 členů). Výsledky se porovnávají se třemi nezávislými testovacími vzorky.

- pan -

Oblast protonových erupcí na Slunci v červnu a červenci 1974
II. Zákonitosti vývoje plochy magnetických polí a s nimi souvisící aktivita skvrn a erupcí

V. Bumba, L. Hejna, Le Bach Yen, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Časové změny ploch magnetického pole slunečního pozadí potvrdily výsledky z první části práce (No 6/1981) a ukázaly na fyzikální jednotu celého tohoto vývojového procesu a jeho souvislost s cyklickým vytvářením magnetického pole.

- pan -

Koronální aktivita v rádiové oblasti a její souvislost s planetární geomagnetickou aktivitou během cyklu No 20

L. Křivský, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov
A. Prigancová, Geofyz. ústav SAV, Bratislava

Autoři berou na vědomí, že průběh některých geomagnetických indexů charakterizujících poruchy geomagnetického pole během slunečního cyklu nekoinciduje s běžnými indexy sluneční aktivity. Pokoušejí se o nalezení korelace mezi počtem dní s geomagnetickým indexem $A_p > 4Q$ a dekametrovými rádiovými vzplanutími (vznikajícími v koruně). Nalezli dobrý souhlas obou jevů.

- pan -

Vliv zemského zploštění na rotaci Měsíce

I. Pešek, Astron. observatoř ČVUT, Praha

Práce se týká vlivu polárního a rovníkového zploštění Země na librace Měsíce. Potenciál Země je brán jako potenciál bodových hmot, což umožňuje vyhnout se integraci přes objem obou těles. V nalezeném řešení nabývají největších hodnot členy s argumentem Ω . Vždy se však jedná o méně než desetiny vteřiny, a to jen pro polární zploštění.

- pan -

Vývoj fyzikálních charakteristik teoretických hvězdných modelů s proměnným G (Bransova-Dickeho kosmologie) v izochronách jedné, tří a pěti miliard let

A.D.Pinosis, P.G.Laskarides, Department of Astronomy, University of Athens

Srovnávání tohoto typu pomáhá pochopit hvězdný vývoj při "proměnné gravitační konstantě" v každém kosmologickém modelu s konstantní hmotností.

- pan -

V 463 Cyg: Opravené fotometrické elementy

G.Giuricin, F. Mardirossian, S. Ferluga, Osservatorio Astronomico di Trieste, Itálie

Pomocí Woodova modelu autoři provedli novou analýzu Vetešnickových výsledků.

- pan -

Luminiscence oblohy v zenitu v době úplného slunečního zatmění 31.VII.1981

M. Mínarovjech, M. Rybanský, Astron. ústav SAV, Tatranská Lomnica

Krátké sdělení s uvedením veličin potřebných pro zpracování měření uskutečněných při tomto zatmění.

- pan -

Ovlivňuje osmdesátiletá perioda slunečních skvrn délku slunečního svitu ve Střední Evropě?

M. Kopecký, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov
J. Reichart, Hydrometeorologický ústav, Bratislava

Krátké sdělení ukazující, že obě uvedené veličiny (sluneční svit se měřil v Hurbanově) mají velmi podobný průběh.

- pan -

Práce publikované v Acta Universitatis Carolinae - Mathematica et Physica, ročník 23 (1982), číslo 1

O vzdálenostech Jupiterových měsíců

J. Bouška, Katedra astronomie a astrofyziky MFF UK, Praha

Dosud známé měsíce Jupitera se nepohybují kolem planety v libovolných vzdálenostech, ale zřejmě tvoří pět skupin. Je pravděpodobné, že ve vzdálenosti asi 52 poloměrů Jupitera může existovat jeden nebo i více malých měsíců, které dosud nebyly objeveny.

Koeficienty fotodisociace mezihvězdných molekul

V. Vanýsek, Katedra astronomie a astrofyziky MFF UK, Praha

Autor vypočetl koeficienty fotodisociace mezihvězdných molekul CO, HCN, NH₃, H₂CO a HC₃N pro oblast s nízkou mezihvězdnou extinkcí.

Vesmír lidí

Literárně-hudební večer pod hvězdami planetária (pásmo úvah A. de Saint-Exupéryho o vesmíru a lidech), připravili M. Grun, H. Kofránková a J. Weiselová, v režii H. Kofránkové účinkují R. Pellar a laserová kinetická skupina Via Lucis, ze záznamu J. Jirásková, J. Stěpánková, P. Soukup, V. Pišar, J. Velda, hudba M. Slavický, zvuk J. Zemek, řízení aparatury planetária J. Weiselová a M. Grun, spolupráce H. Kahounová, M. Ryšánek. Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy a Lyra Pragensis; premiéra v pražském planetáriu 27.5.1982.

V květnu 1981 zahájilo pražské Planetárium cyklus literárně-hudebních večerů, jak jsme o tom již referovali (KR č. 1/1982, str. 17). V pořadech se dosahuje pozoruhodného uměleckého účinku kombinací mluveného slova, hudby, promítání dia pozitivů na kopuli planetária, nahrávek z magnetofonu, rozmitání laserového paprsku a samozřejmě i projekcí umělé hvězdné oblohy. Třetí premiéra cyklu byla věnována dílu A. de Saint-Exupéryho, což autorům pořadu práci současně usnadnilo i stížilo. Je zajisté snadné vybrat z "filosoficky-technického" díla proslulého francouzského spisovatele a pilota úryvky, těsně spjaté s problematikou kosmu, ale na druhé straně je značně obtížné představit Saint-Exupéryho zasvěcenému obecnstvu v poloze neutřelé a působivé.

Jestliže se to autorům pořadu v zásadě podařilo, má na tom především zásluhu skvělý R. Pellar jako jediný "živý" spíkr a dále neméně výstižná hudba M. Slavického. Také dialogy ze záznamu (úryvky z Malého prince) výrazně dokreslovaly unikátní atmosféru večera. Hvězdná obloha a vložené dia pozitivy zajisté umocnily intenzitu diváckého prožitku a tak nejspornějším doplňkem se zdá být využití laserového paprsku. Zprvu diváka zajisté oslní technické možnosti tohoto výrazového prostředku, ale pak se táže po jeho funkcčnosti. Podle mého soudu lze laser plně využít v hudebních mezích. Jednoznačným vrcholem v tomto smyslu byl kinetický doprovod ke Slavického skladbě "Pocta Saint-Exupérymu" v druhé části pořadu. Stejně tak lze zřejmě úspěšně kombinovat mluvené slovo ze záznamu (artificiální hlasové zkresení) s laserovými kresbami na umělé obloze. Zato však laser - zvláště v kinetické projekci - vysloveně ruší, naslouchá-li se reálnému hlasu spíkrů. Podle mého soudu další pořady naléhavě vyžadují nejen zvukovou, ale i obrazovou režii programu.

Jako při předešlých večerech je i "Vesmír lidí" zcela vyprodán. Svědčí to o příznivém ohlasu této originální umělecké formy mezi pražskými i mimopražskými zájemci: rozhodně tím hlavní město získává osobitý umělecký stánek. Při slánu pracovníků Planetária i externích spolupracovníků se můžeme na příští premiéry už předem těšit.

J. Grygar

ASTRONOMICKÁ TERMINOLOGIE

Vybrané termíny z meteorické astronomie

Část 3.

Další pojmy vztahující se k vizuálnímu pozorování.

- meteor - 1. jev v ovzduší (v meteorologii, používá se i ve složeninách - hydrometeor apad.)
2. jev objevující se při průletu meteoroidu atmosférou
3. soubor informací, které se vztahují k pozorování meteoru ve smyslu 2
- oměřovat - zjišťovat souřadnice bodů obvykle pomocí průsvitky. PŘ.: oměřit zákresy na mapce. Pozn.: slovo "oměřovat" se dosud nevyskytuje ve slovnících spisovné češtiny. Pracovníci Ústavu pro jazyk český ČSAV v Brně jej doporučují k dalšímu užívání.
- pult zapisovací - pomůcka zapisovatele pro zapisování údajů o meteorech během pozorování. Slouží jako podložka na psaní, je vybaven osvětlením, případně i optickou signalizační soustavou, přičemž je konstruován tak, aby pozorovatelé nebyli osvětlením rušeni.
- souřadnice zákresu - souřadnice počátečního a konečného bodu zákresu, tj. počátku a konce orientované úsečky.
- zákres - způsob zachycení polohy meteoru (ve smyslu 2) na obloze nakreslením orientované úsečky tak, že počáteční a konečný bod úsečky odpovídá počátku a konci pozorovaného světelného jevu; též název této úsečky. PŘ.: zakreslit meteor, oměřit zákres na mapce.

meteorická sekce HaP MK v Brně

Z ODBORNĚ PRÁCE ČAS

Zpráva o činnosti sekcí za 1. pololetí 1982

Činnost sekcí ČAS v 1. pololetí 1982 byla rozmanitá jak co do úrovně, tak i množství práce, kterou vykonali jejich členové. Vyplývá to ze zpráv o činnosti, které vypracovali předsedové sekcí. Vyjímáme z nich:

Sekce pro pozorování proměnných hvězd má těžiště své práce v pozorovatelské činnosti. Ve spolupráci s Hvězdárnou a planetáriem M. Koperníka v Brně pokračovala pozorování

zákrtyových dvojhvězd (z letošních pozorování bylo vybráno 40 pozorovacích řad k publikaci). Úspěšně se rozvíjí projekt, jehož cílem je shromáždit všechny dostupné údaje o zákrtyových proměnných, jež tvoří současný pozorovací program (tj. asi 320 hvězd).

Členové **sluneční sekce** průběžně pozorovali sluneční fotosféru a detaily slunečních skvrn, což sloužilo jako podkladový materiál pro předpovědní službu "Fotosferex". Pokračovalo též systematické sledování slunečního šumu a atmosferiků (hvězdárny Úpice, Vsetín a Rokycany). Sekce spolupracovala se sluneční sekcí SAS na organizaci celostátního slunečního semináře v Kútech; členové sekce přednesli více jak 10 referátů.

Historická sekce se v 1. pololetí zaměřila na intenzivní průzkum paleoastronomických památek typu řad a menhirů v severozápadních Čechách. V červnu se konal v Praze úspěšný seminář "K otázkám paleoastronomie a struktury středověké Prahy".

Členové **meteorické sekce** dokončili zpracování materiálu z expedice 1972 a 1973. Sekce byla spolupředátelem 21. celostátního meteorického semináře, který se uskutečnil v Brně v březnu.

Planetární sekce po obnovení své činnosti na konci minulého roku připravuje dlouhodobou koncepci své činnosti. V 1. pololetí 1982 se činnost omezila jen na přednášky z oboru planetární astronomie, které přednesli členové sekce na seminářích hvězdáren a akcích poboček ČAS. V časopise BAC bude publikována práce o dekametrové emisí Jupitera a sluneční aktivitě.

Těžiště práce členů časové a zákrtyové sekce spočívalo ve výpočtech předpovědi zákrty hvězd Měsícem a v úpravách výpočetních programů. Pokračuje též konstrukce optického mikrometru pro vizuální pozorování zákrty.

Pro členy předsednictva **stelární sekce** bylo hlavním úkolem připravit 11. celostátní konferenci o stelární astronomii, která se uskuteční v říjnu 1982.

V rámci činnosti **astronautické sekce** pokračovalo pozorování vybraných družic pro zajištění efemeridové služby (především družice Interkosmos-Bulgaria 1300). Výpočty se nyní provádějí na stolním počítači. Sekce se podílela na pořádání kosmonautického semináře (Hradec Králové, březen 1982).

Jak vyplývá ze zprávy předsedy **elektronické sekce**, činnost sekce je formální. Předsednictvo UV ČAS se bude muset zabývat perspektivami této sekce.

Předsedové optické a pedagogické sekce své zprávy o činnosti nezaslali.

Ze zpráv předsedů a členů předsednictev sekcí vyplývá, že sekce v mnoha případech vyvíjejí zajímavou činnost. Nelze však přehlédnout, že pro řadu funkcionářů sekcí se tato práce stala již natolik rutinní, že dostatečně

nejsem patrný perspektivy dlouhodobé činnosti. Ostatně - pouze meteorická sekce formulevala jasně cíle své činnosti; pro sbývací sekce je to jeden z nejdůležitějších neuspěšných úkolů.

Z. Pokorný

NOVÉ KNIHY

B. I. Vronskij: Tajemství tunguského meteoritu. Panorama, Praha 1982, 228 stran, brož. 20,- Kčs

Autor knihy je povoláním geolog a po řadu let se účastnil výzkumných expedicí v oblasti pádu tunguského meteoritu. V knize shrnul své vlastní zkušenosti i celkové poznatky shromážděné o tomto výjimečném úkase do konce r. 1962 (první ruské vydání knihy pochází z r. 1967; český překlad J. Nováka byl pořízen podle vydání z r. 1977).

Nejde však o klasické populárně-vědecké dílo. Autor sice na počátku shrnuje údaje o tunguském meteoritu shromážděné v letech 1908-1957, avšak pak se zaměřuje spíše na vyličení osudů jednotlivých výprav, jež se do oblasti pádu dostaly v letech 1958 - 1962. Kniha se zde téměř mění v cestopis a zároveň ukazuje, jak svízelný je výzkum v sibiřské tajze a jak velké úsilí je třeba vyvinout při získání sebemenšího vědeckého výsledku, jenž by pomohl objasnit "tunguskou záhadu".

Po přečtení celého textu se čtenář zajisté přestane divit, že kolem úkazu se během minulých desetiletí vynořilo tolik protichůdných informací, což nevyhnutelně vedlo k vytváření a tvrdošíjnému prosazování nejbizarnějších hypotéz. Tunguský meteorit je zkrátka v jistých kruzích neméně vědeckým námětem jako bermudský trojúhelník, sněžný muž a lochneska.

Vronského kniha je psána s dostatečným nadhledem, takže nepochybně přesvědčí kritického čtenáře, že tzv. záhada tunguského meteoritu neexistuje. Existují ovšem otevřené problémy podobné jako u každého významného astronomického úkazu - problémy, jež se řeší o to tíž, že je jen málo primárních vědeckých údajů o letu a explozi tělesa, jež bylo pravděpodobně úlohem komety. To též podtrhuji oba doslovy, prof. N.V. Vasiljeva a dr. Z. Ceplesky - našeho předního odborníka, jenž se rozhodující měrou podílel na výskumu příbramských meteoritů a získal unikátní výsledky při analýze pozorovacího materiálu z čs. sítě pro sledování bolidů.

Knižka B. Vronského je doplněna řadou u nás dosud neznámých dokumentárních fotografií z oblasti pádu meteoritu. Škoda, že popisky k fotografiím jsou s tvrdošíjnou pravidelností prohozeny. To je snad jediná vada na kráse této veskrze potřebné publikace, neboť každý, kdo přichází častěji

do styku s laickou veřejností, může potvrdit, že otázky na povahu tunguského meteoritu patří k evergreenům astronomických besed a přednášek.

J. Grygar

PŘEČETLI JSME PRO VÁS

... z knihy B.I.Vronského: Tajemství tunguského meteoritu

Případ Kazancev

"... Je zajímavé, kolik lidí se dívá na tunguský jev prizmatem Kazancevových názorů. Nemalý podíl na tom mají naši vědci, kteří nechtějí publikovat v dostupných populárních publikacích, zatímco Kazancev a jemu podobní se ve srozumitelných a zajímavých článcích obracejí k širokým vrstvám čtenářů novin a časopisů ..." (str. 89)

Proč je tunguský úkaz tak záhadný?

"... O tunguském jevu bylo napsáno spoustu chytrého i hloupého, pravděpodobného i neuvěřitelného. Nejvíce toho však sepsali lidé, kteří na místě katastrofy nikdy nebyli a mají naprosto nejasné, navzájem si odporující představy o prostředí a okolnostech, za nichž k záhadnému jevu došlo. Každý z nesčetných kronikářů tunguské katastrofy vykládá tuze událost po svém, vybírá ze svědectví očitých svědků to, co se mu hodí, a ostatní úplně ignoruje. Jednotlivostem se připisuje obecný význam, o němž se nepochybuje. A to nesmíme zapomenout, že největší část údajů byla získána roku 1924, t.j. šestnáct let po pádu meteoritu. Přitom naprostá většina obyvatelstva tohoto kraje byli polegromotní, pevěřčiví lidé, kteří v nevyevětlitelném úkazu viděli projev nadpřirozených sil.

Na základě výpovědí velkého počtu očitých svědků pádu meteoritu můžeme soudit pouze tolik, že to byl výjimečný jev. Ale v žádném případě nesmíme věřit informacím jednotlivých osob, i když se vydávají za pravdu pravdoucí. Rozluštit hádanku můžeme pouze na místě pečlivým zkoumáním stop, které událost po sobě zanechala. (str. 89-90)

O tzv. nemoci z osáření

"... Účastníci KED-1 (= komplexní expedice dobrovolníků č. 1 - pozn. jg) se dotazovali obyvatel a prozkoumali důkladně záznamy v místních zdravotnických zařízeních. Pokusili se určit, co je pravdivého na pověstech o tom, že někteří Evenkové po katastrofě roku 1908 onemocněli chorobou z osáření. Ukázalo se, že pověsti jsou vmyšlené stejně jako svědectví o Evencích, kteří v důsledku osáření umírali ve strašlivých bolestech ..." (str. 97)

Ještě o hereticích

"... setkání Zolotova s Florenským mělo velmi oficiální charakter. Florenskij disponoval dopisem podepsaným vicepresidentem Akademie věd A.V. Topčijevem, podle něhož všechny expedice pracující v oblasti pádu tunguzského meteoritu měly podléhat Florenskému.

Zolotov však rozumně namítal, že byl vyslán organizací, k níž Topčijev nemá žádný vztah, a že oblast, kde pracuje expedice, není žádným výsostným územím Akademie věd. Teprve po dlouhých diskusích našli společnou řeč a Zolotov, který si zachoval svou nezávislost, se usadil v jednom z domků v táboře.

Čím se však pak Zolotov "provinil" a proč se Florenskij, člověk mírný a plný porozumění, choval nyní ke svému kolegovi tak nevraživě?

Florenskij, který mnoho let pracoval s Vernadským, přejal od něho zásady, bez kterých se skutečná vědecká práce neobejde - především zásadu důkladného všestranného sběru faktického materiálu a objektivního hodnocení získaných údajů. Zolotov však byl nedostatečně objektivní a často činil ukvapené závěry - někdy velmi vtípné, ale ne vždy plně doložené. A proto jím 'skutečný vědec' Florenskij začal pohrdat.

Florenského chápu - ale na druhé straně je pravda, že skutečnost, že Zolotov zaujímá tak netradiční postoj k mnoha otázkám, nutí ostatní provádět výzkumy ještě důkladněji a nespokojovat se s tím, čeho už bylo dosaženo. Příliš velká jednota názorů je ve skutečnosti škodlivá. Výzkumníkovi chybí stimul, propadá iluzi vševědoucnosti a odtud je už jen krůček k duševní lenosti.

Mně se zdá, že i Kazancevova vystoupení, bez ohledu na jejich kategoričtý ton a paradoxnost úsudků, jsou cenná, protože znepokojují, nutí přemýšlet, hledat důkazy, jak obhájit vlastní stanovisko. A možná, že právě díky Kazancevovi, Zolotovovi a dalším "heretikům" se na problém tunguzského meteoritu dosud nezapomnělo." (str. 192-3)

O zvěři na poli vědy

"... Následovala celá série medvědíh dobrodružství. Zda byl hrdinou všech příhod tento medvěd, nebo zda jich bylo víc, lze těžko říci, ale v průběhu několika dní se medvědi usilovně snažili dokázat, že mají o naše bádání bytostný zájem.

Kousek od Čurgimského vodopádu rozbil svůj stan fyziolog z tomské univerzity A.B. Ošarov. Zajímala ho otázka, zda je rychlý růst rostlinstva v okolí tábora vyvoláván nějakým stimulatorem obsaženým v půdě a souvisejícím s katastrofou v roce 1908. Za tímto účelem vyčistil nevelké prostranství, vybudoval záhonky z půd donesených z různých míst v oblasti i z míst odlehlých a zahájil pozorování růstu ovsa.

Čas od času se Ošarov musel ze své poustevny vzdálit. Jednou po návratu zjistil, že jeho stan je roztrhaný, věci rozházené, potraviny pryč. Na záhoncích s ovsem našel medvědí stopy. Nejvíce Ošarova rozhočilo, že medvěd roztrhal sešit, ve kterém byly zaznamenány výsledky pozorování. (Nutno však říci, že fyziolog přesto svou práci dokončil a dokázal, že oves roste v oblasti tábora v různých půdách stejným tempem).

Pilot vrtulníku Griša přivezl jednou z Kežmy malého rezavého psíka, jakéhosi nepopsatelného křížence jezevčíka s voříškem. Malý nevzhledný šereda se nemotorně kolébal na křivých nohách a jeho nedůstojný vzhled provokoval k posměškům, namířeným proti celému slavnému psímu plemeni. Navzdory svému malému vzrůstu to však byl drzý rváč, který se aktivně účastnil všech psích sporů a byl v nich dokonce kápem.

Mladý matematik z tomské univerzity Wilhelm Fast uzavřel se psem přátelství a začal ho brát s sebou na výpravy. Když jednou zaměřoval v lese padlé stromy, uslyšel, jak pes zuřivě štěká. Bylo mu to divné, protože pes si nikdy nevěšimal ani pernaté zvěře, ani veverek. Fast se rozhlédl a asi ve vzdálenosti čtyřiceti metrů spatřil následující výjev: malý nevzhledný psík, celý zježený zuřivostí a udýchaný, zběsile štěká na velkého medvěda, pokoušeje se ho chytit za "kalhoty". Medvěd se snaží dotěrného nepřítele odehnat, ale ten se jako ryšavý blesk vrhá na všechny strany a čas od času se medvědovi zakousne do zadních nohou. Medvěd byl natolik zaujat starostmi o vlastní bezpečnost, že si Fastu vůbec nevěšimal a možná ho ani neviděl. Když se přesvědčil, že se malému agresorovi neubrání, dal se na pokořující útěk.

Po této příhodě se opovrhovaný kříženec stal doslova miláčkem všech a dosáhl vrcholu psí slávy a blahobytu.

Medvědi zřejmě nakonec pochopili, že pohybovat se na území, které bylo dopisem akademika Topčijeva přiděleno expedici meteoritického výboru, přináší s sebou jisté ne-příjemnosti. V každém případě najednou zmizeli a víckrát se neobjevili." (str. 197-8)

Vybral a mezititulky opatřil -jg-

XVIII. sjezd IAU

"Následující, XVIII. sjezd IAU se měl původně konat v Bulharsku (napřed ve Varně, potom v Sofii); Bulhaři však své původní pozvání (pochopitelně ke škodě všech socialistických zemí) nakonec nepotvrdili a od uspořádání sjezdu v roce 1982 ustoupili.

Podle rozhodnutí výkonného výboru IAU a na pozvání řeckých astronomů se bude letošní XVIII. kongres Mezinárodní astronomické unie konat v době 17.-26. srpna v univerzitním městě Patras na severním pobřeží Peloponesu. Podle předběžných

zpráv se očekává, že se sjezdu zúčastní na 4000 osob - socialistické státy budou asi z devizových důvodů zastoupeny minimálně, m.j. již z toho důvodu, že kongresový poplatek je \$ 100, resp. \$ 120; výdaje za ubytování v hotelu střední kategorie jsou asi \$ 25 za den, nehledě na stravování, exkurze atd. Při tč. platném turistickém kursu dolaru si lze snadno spočítat, na kolik by asi účast na sjezdu našeho astronoma přišla, pokud by vůbec dostal k nákupu dolarů povolení. Takže proto půjde asi o minimální účast astronomů (jejen od nás, ale i z ostatních socialistických a zřejmě i z rozvojových) zemí.

Za těchto podmínek je pak velmi obtížné prosazovat na vrcholném mezinárodním fóru zájmy a požadavky odborníků ze zemí tábora socialismu. Autor této zprávy se nemůže ubránit srovnání disproporce mezi vědou a např. sportem: Může si u nás vůbec někdo představit, že bychom se např. zúčastnili vrcholného fotbalového nebo hokejového mistrovství světa s několika málo hráči, kteří by si navíc zaplatili výdaje z vlastní kapsy? Ve sportu by to bylo asi zcela absurdní; ve vědě, jak se zdá, je to zcela běžné. A přitom jde o zastoupení čs. astronomie, která se zdaleka ve světovém měřítku neuplatňuje v druhé polovině žebříčku, což není právě neobvyklé v některých našich sportovních disciplínách.

Zanechme však těchto úvah, k ničemuz rozumnému nevedoucích, a uvedme, jak bude XVIII. sjezd IAU probíhat. Především uvedme, že prezidentem IAU je indický astronom M.K.V. Bappu, generálním sekretářem irský astronom P.A. Wayman a jeho zástupcem R.M. West (ESO); viceprezidenti jsou M.W. Feast (Jižní Afrika), D.S. Heeschen (USA), E.K. Charadze (SSSR), L. Kresák (ČSSR), S. van den Bergh (Kanada) a R. Wilson (V. Británie). Jak je vidět, socialistické státy nejsou ve vedení IAU zastoupeny ani zdaleka bezvýznamně, ale je otázkou, zda si své postavení při minimální účasti svých delegátů na sjezdech udrží i nadále. Bude-li se pak hledat příčiny, měly by se hledat tam, kde skutečně jsou a ne jinde."

J. Bouška, Říše hvězd 63 (1982), č. 5, 104

ORGANISAČNÍ ZPRÁVY

Zpráva z 10. zasedání PÚV ČAS konaného dne 5. února 1982
v pracovně ředitelce ASÚ v Praze 2, Budečská 6

Předsednictvo na svém zasedání projednávalo zápis z resortní periodické revize hospodaření v Československé astronomické společnosti, při které byly kontrolovány veškeré účetní a pokladní doklady za poslední tři roky. Ing. Ptáček seznámil přítomné se zněním zápisu a konstatoval,

nebyly shledány žádné závažné závady v hospodaření ČAS ani v ostatních činnostech prováděných sekretariátem. Dále předsednictvo schválilo složení nových výborů všech poboček. Dr. Pokorný oznámil, že předseda terminologické komise ČAS Dr. Křivský navrhl složení své komise. Komise bude pracovat v tomto složení: předseda Dr. Ladislav Křivský, CSc., členové: prof. Dr. Oto Obárka, CSc., Ing. Miloslav Šimek, CSc., prof. Miroslav Šulc a RNDr. Ivan Šolc, CSc.

V různém předsednictvo projednalo organizační záležitosti, rozdělení finančních prostředků jednotlivým pobočkám ČAS a přípravu pracovní porady předsedů poboček ČAS, která se bude konat v dubnu v Karlových Varech.

M. Lieskovská

Zpráva z 11. zasedání předsednictva ÚV ČAS konaného dne 23. dubna 1982 na hvězdárně v Karlových Varech

Hlavní náplní tohoto zasedání byla příprava 7. zasedání ÚV ČAS, které se koná 18. června 1982 v Praze. Předsednictvo připravilo a schválilo program zasedání. Dalším bodem jednání byla problematika odborné práce s mládeží a pomoc Společnosti při Studentské odborné činnosti. Prof. Voňásek v obsáhlém referátu hovořil o vhodnosti toho, aby se ČAS podílela na tvorbě odborných témat v rámci SOČ z oboru astronomie. Sděлил dobrou zkušenost rokyganského gymnázia, kde byly v loňském roce tři práce v SOČ z oboru astronomie a meteorologie, jejichž konzultanty byli členové ČAS. V diskusi upozornil Dr. Letfus na nezastupitelnost předsednictev jednotlivých sekcí ČAS v plnění těchto úkolů. Zvláště pedagogická sekce ČAS by měla této problematice věnovat svoji pozornost. Prof. Hlad navrhl vytvořit u pedagogické sekce zvláštní skupinu pro práci s mládeží. V různém Dr. Letfus informoval o tom, že na vědeckém kolegiu byla projednávána činnost ČAS a její práce byla velmi příznivě hodnocena. Dále byly projednávány organizační záležitosti a převody členů z mimořádných do řádných.

M. Lieskovská

12. pracovní porada předsedů poboček

Jarní porada předsedů poboček v r. 1982 se konala v sympatickém prostředí Lidové hvězdárny v Karlových Varech 23. dubna. Zúčastnili se jí zástupci PUV ČAS a poboček ČAS; omluvili se předseda pobočky v Ostravě a ve Valašském Meziříčí.

Prvním neformálním bodem jednání byly připomínky k účetnictví v pobočkách. Znovu bylo připomenuto, že cestovné na přednášky účtované přednášejícím a cestovné členů výboru za účast na výborových schůzích atp. se proplácí z rozpočtu pobočky. Uhradu plateb je možno provést

až po schválení kompetentními funkcionáři. Větší platby musí být projednány předem se sekretariátem. Cestovní příkazy musí být vyplněny před nastoupením cesty, nejpozději v průběhu cesty. Na cestovních účtech a platebních poukazech se musí uvádět v adrese PSC.

Dalším jednacím bodem byla příprava plánu činnosti. Bylo oznámeno, že každá plánující "jednotka" může naplánovat v roce nejvýš jednu "akci bez mezinárodní účasti". Akce by měly být beznákladové, t.j. jejich úhrada by se měla provést z konferenčních poplatků.

Znovu se vyskytly nedostatky v zasílání nutných zpráv téměř u poloviny z počtu poboček. Týká se to především zápisů z výborových a výročních schůzí; výroční v některých pobočkách v termínu neproběhly.

Některé pobočky dosud nenavázaly dechody o spolupráci s hvězdárnou, ačkoli tato spolupráce probíhá.

Předseda brněnské pobočky referoval o anketě, kterou uspořádala pobočka za účelem zajištění přednášejících pro LH a AK. Z téměř 130 členů pobočky se uvolilo konat přednášky 25 osob. Jejich seznam vydala v květnu HAP MK. Referent navrhl, aby ostatní pobočky provedly něco podobného.

Zástupce pobočky v Úpici navrhl, aby se 13. PPPP konala v Turnově, pravděpodobně v říjnu.

Po skončení jednání následovala prohlídka hvězdárny, byl promítnut film o její stavbě, načež se konalo pozorování Slunce:

Děkuji p. Fr. Krejčímu a p. Ing. Pochmanovi za zajištění hladkého průběhu celé akce.

M. Šulc

VESMÍR SE DIVÍ

"KONTIX NENÍ MLHOVINA

... Jsem totiž v Chotěbořských strojárnách a obluda přede mnou je mycí linka na láhve nedlehou před svým dokončením. Chybí jí ještě pár nátěrů a jiných kosmetických drobností a poputuje do světa nebo do tuzemska. Výrobky z Chotěboře nesou různá pojmenování - ne nepodobná souhvězdím - Kontix, Kontima, Rotus, Proma či Nama 24, která právě stojí přede mnou. ... "

Mladá fronta, 2.10.1981

Trojí zatmění

"Dnes úplné zatmění Měsíce

PRAHA 8. ledna (zr) - Naše zeměpisná poloha nám neumožní sledovat letos ani jedno ze čtyř zatmění Slunce. Zato první většit zajímavý úkaz na obloze můžeme pozorovat dnes - v sobotu večer, kdy nastane úplné zatmění Měsíce. Bude-li jasné počasí, můžeme je pozorovat pouhým okem. Začne v 18.15 hodin, kdy Měsíc vstoupí do polostínu. Kulmi-nační fáze nastane ve 20.56 hodin a z polostínu vystoupí Měsíc ve 23.37 hodin."

Rudé právo, 9.1.1982

"Zatmění Měsíce

PRAHA (fš) - Po dobu více než jedné hodiny budeme dnes večer moci pozorovat úplné zatmění Měsíce. Vstup do zemského stínu zahájí zemský satelit v 19.13 SEČ a úplně bude zakryt od 20.17 do 21.35 hodin. Poté začne opět ze zemského stínu vystupovat a úplně viditelný bude opět ve 22.38 hodin.

Rok 1982 bude obzvlášť bohatý na tento úkaz, dojde ke třem zatměním Měsíce a čtyřem zatměním Slunce, což se v tomto století opakovalo pouze dvakrát: v letech 1917 a 1935. U nás však bude možno pozorovat pouze dnešní zatmění Měsíce a dvě částečná zatmění Slunce ve dnech 20. července a 15. prosince."

Práce, 8. 1. 1982

"Měsíc v zákrytu

Zítřka večer dojde k úplnému zatmění Měsíce. Podle sdělení pracovníků hradecké hvězdárny a planetária vstoupí luna do plného stínu Země přesně v 19 hod. 14 minut a vystoupí z něj ve 22 hodin 38 minut Středoevropského času. Zatmění se začne projevovat už v 18 hodin 14 minut, kdy Měsíc začne vstupovat do polostínu naší planety a celý jev bude pozorovatelný pouhým okem."

Pochodeň, 8.1.1982

"Neznámý vliv gravitace

Cesty tropických uragánů lze přesně předpovídat na základě map gravitačních polí dna oceánů. Jak zjistili sovětské oceánologové, velké větrné vichřice se s překvapující přesností vyskytují právě nad oblastmi s malými hodnotami gravitace, a rychle utichají, když se dostanou do přímo protikladných zón. Odborníci došli k tomuto závěru po rozboru map pohybu cyklonů v Atlantském oceánu v letech 1901 - 1970. Cyklony nejčastěji vznikly a zesílily nad vodními plochami s nejmenší přitažlivostí Země. Jedním z takových míst je oblast známého Bermudského trojúhelníku. Odborníci ještě nenašli přesné fyzikální

vysvětlení tohoto jevu, předpokládají však, že gravitační vliv na atmosféru je významnější, než je dosud známo. (jak)

Mladá fronta, 24.4.1982

Tyto zprávy rozmnožuje pro svoji vnitřní potřebu Československá astronomická společnost při ČSAV (Praha 7, Královská oboza 233). Řídí redakční kruh: vedoucí redaktor J. Grygar, výkonný redaktor P. Příhoda, členové P. Andrlé, J. Bouška, P. Hadrava, P. Heinzel, Z. Horský, M. Karlický, P. Lála, Z. Mikulášek, Z. Pokorný.

Technická spolupráce: M. Liesková, H. Holová.

Příspěvky zasílejte na výše uvedenou adresu sekretariátu ČAS. Uzávěrka tohoto čísla byla 31.8.1982.

ÚVTEI - 72113

OBSAH ROČNÍKU 1982

NAŠE ANKETA

Kosmické rozhledy se ptají novinářů pfiícíek o vědě	57
--	----

ČLÁNKY

V. Padevět: Historie několika pokusů o teorii holidů	131
J.A.Wheeler: Za hranicí času (překlad)	1, 70

KOSMICKÉ ROZHLEDY BLAHOPŘEJÍ

Padesátiny Pavla Mayera	91
Jubilanti 1983, tabulka	156

Z NAŠICH A ZAHRANIČNÍCH PRACOVÍŠŤ

BAC Vol. 32 (1981) No 6	15
Vol. 33 (1982) No 1	103
No 2	105
No 3	157
32. kongres Mezinárodní astronautické federace v Římě	9
69. kolokvium IAU "Dvojhvězdy a vícenásobné hvězdy jako průvodní známky hvězdného vývoje	10
70. kolokvium IAU "Povaha symbiotických hvězd"	13
Vesmírná odysea	17
Vesmír v nás	18
XVIII. valné shromáždění Mezinárodní astronomické unie	92
Československá astronomie v roce 1981	93
Pracovní schůzka slunečních fyziků v Annecy, Francie.	107
Práce publikované v Acta Universitatis Carolinae - Mathematica et Physica, roč. 23 (1982), č. 1	159
Vesmír lidí	160

ASTRONOMICKÁ TERMINOLOGIE

Vybrané termíny z meteorické astronomie	161
---	-----

Z ODBORNÉ PRÁCE ČAS

20 let amatérských pozorování zákrytových dvojhvězd v Československu	18
Pravděpodobnost spatření a luminositní funkce teleskopických meteorů	29
Zpráva o činnosti sekce ČAS za rok 1981	108
XII. celostátní seminář o radioastronomii	109
Zpráva o činnosti sekce za 1. pololetí 1982	161

NOVÉ KNIHY

Z. Pokorný, J. Šilhán: Pozorování proměnných hvězd ..	34
P. Koubský: Kapitoly z astronomie VIII. Hvězdný vítr	35

P. Harmaňec: Kapitoly z astronomie VII. Dvojhvězdy ..	36
B.A.Voroncov - Veľjaminov: Astronomia	37
Zborník referátov z 5. celoštátneho slnečného seminára	110
Z. Šolle: Neue Gesichtspunkte zum Galilei-Prozess ..	111
A. Slechtová: Státní hvězdárna. Inventář archivního fondu	112
B. I. Vronskij: Tajemství tunguzského meteoritu	163

REDAKCI DOŠLO

Problémy okolo reliktového záření a rudého posuvu ..	38
K problémům okolo reliktového záření a rudého posuvu	42
Vážné i nevážné	44

PROSLECHLO SE VE VESMÍRU

Proslechlo se v Bamberku	49
Proslechlo se na Observatoire de Haute Provence	50
Proslechlo se v Klubu mladých astronomů v Brně 1979-80	51
... str.	52

PŘEČETLI JSME PRO VÁS

Oort a jeho vesmír	46
Kvalifikační požadavky na univerzitní profesory stále rostou	113
... str.	113
Otázky pro neomylnou věštinu	114
Stísněnost vědeckého pracovníka	114
Sluneční elektrárny: ano či ne?	114
Kosmické rozhledy před 86 lety	115
... z knihy B.I.Vronského: Tajemství tunguzského meteoritu	164
XVIII. sjezd IAU	166

ORGANIZAČNÍ ZPRÁVY

Zpráva z 8. zasedání PUV ČAS	53
Zpráva z 9. zasedání PUV ČAS	53
Metodický pokyn k práci členů výborů poboček ČAS ...	122
11. pracovní porada předsedů poboček	124
Zpráva ze 6. zasedání UV ČAS	124
Zpráva ze 7. zasedání UV ČAS	125
Zpráva z 10. zasedání PUV ČAS	167
Zpráva z 11. zasedání PUV ČAS	168
12. pracovní porada předsedů poboček	168

VESMÍR SE DIVÍ

str. 54, 55, 128, 169, 170, 171	
0 rození vesmíra aneb lidová tvořivost v kosmologii	126

OBSAH ROČNÍKU 1982	172
--------------------------	-----





