

# KOSMICKÉ ROZHLEDY

NEPERIODICKÝ VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ  
ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV



Pavel Příhoda

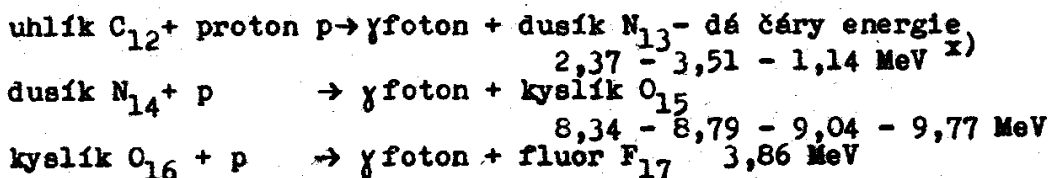
Paprsky gama a astronomie

Paprsky gama procházejí beze změn velké vzdálenosti a mohou nás informovat o jevech velké energie, při nichž vznikají. Paprsky gama jsou fotony energie větší než 50 keV, což odpovídá délce vlny 0,2 Å a menší. Mohou vznikat při následujících procesech :

- 1) Při přeměnách atomových jader. Vzniká přitom čárové spektrum gama záření.
- 2) Anihilací elektronu a pozitronu. Vzniká čára 0,02 Å
- 3) Spojité spektrum vzniká při brzdění rychlého elektronu v poli atomového jádra.
- 4) Při brzdění elektronu velké energie v magnetickém poli. Spojité spektrum.
- 5) Při vzniku  $\pi$  mesonů po srážce atomových jader. Vzniká spojité záření gama.
- 6) Spojité spektrum vznikne při období inverzního Comptonova jevu, kde proton velké energie může předat část své energie fotonu a změnit jej na foton gama.
- 7) Anihilací protonu a antiprotonu; vzniká spojité spektrum gama paprsků.

Slunce je zdrojem gama paprsků právě tak, jako paprsků kosmických. Jejich vznik můžeme očekávat v průběhu erupcí velké mohutnosti (3+). Řádově každý proton s energií větší než 100 MeV může v letu produkovat foton gama záření. Předpokládáme-li, že tyto fotony opouštějí Slunce dosti rychle, pak asi 1 až 10% jich dá vznik fotonu gama. Je-li v erupci mohutnosti 3+ počet rychlých protonů s energií přes 100 MeV řádu  $10^{30}$ , znamená to, že ve vzdálenosti Země tok záření gama řádově  $10^3$  fotonů na  $1 \text{ cm}^2$  za vteřinu. Spektrum slunečního gama záření je pravděpodobně čárové, vzniklé při vytvoření nestabilních isotopů.

Můžeme očekávat pravděpodobně tyto procesy :



x) Mezi energií E a vlnovou délkou  $\lambda$  platí vztah :

$$E = hc/\lambda$$

kde h je Planckova konstanta a c rychlost světla. To znamená, že energii 1 MeV odpovídá čára s vlnovou délkou 0,01 Å.

Záření rychlých elektronů při brzdění (brzdné záření) není na Slunci schopno vytvářet paprsky gama, ale nanejvýš paprsky X s menšími energiemi.

Určení spektra paprsků gama slunečního původu nás poučí o rozdělení energií rychlých protonů vytvářených z rupy. Spektrum energie slunečních kosmických paprsků se mění s časem, což je pochopitelné, uvědomíme-li si, že doba zajetí protonů v uzavřené části magnetického pole ("magnetické pasti") závisí na jejich energii. Naopak spektrum paprsků gama bude záviset jen na rozdělení energií protonů ve chromosféře.

Hvězdy. I když předpokládáme, že aktivní hvězdy (typu T Tau, eruptivní hvězdy) produkují mnohem více záření gama než Slunce, tok záření zůstává nižší, než abychom jej mohli zachytit. Jestliže hvězda ve vzdálenosti jednoho parseku vyzařuje  $10^{34}$  gama fotonů za vteřinu, připadá na povrchu Země jedno kvantum gama na  $1 \text{ m}^2$  za vteřinu. Počet eruptivních hvězd je řádově jedna hvězda na 3000 kubických parseků, jak je možno vyvodit z počtu asociací O a B, vždy bohatých na eruptivní hvězdy. Tyto hvězdy jsou soustředěny kolem galaktické roviny. Když připustíme vznik  $10^{34}$  fotonů gama v jedné hvězdě za vteřinu, pak tok záření gama přicházejícího od galaktické roviny bude asi 1 foton na  $3 \text{ m}^2$  ze steradiánu za vteřinu, nejvýznamnější spektrální čára vznikne při reakci  $n + p \rightarrow D + \gamma$  (spojením protonu a neutronu se vytvoří deuterium a uvolní se foton gama s energií 2,3 MeV).

Kdybychom soustavně sledovali galaktickou rovinu, museli bychom objevit čáry příslušející paprskům gama, jež jsou vyzařovány aktivními hvězdami. Máme tu však zatím značné obtíže.

**Supernovy.** Podle představy Burbidgeových, Fowlera a Hoyla o tvorbě prvků v supernovách je hlavním jaderným procesem při explozi zachycení neutronů atomy střední hmoty a vytvoření těžkých nestabilních prvků. Každý těžký nestabilní atom se může změnit ve stabilní po emisi elektronu a fotonu gama. Energie takto vyzařených gama fotonů je mezi  $10^5$  až  $10^6 \text{ eV}$ . Můžeme tedy podle uvedené teorie předpokládat, že exploze supernovy je doprovázena mohutným výronem fotonů gama.

Předpokládáme, že gama-emise vzniká ve vrstvě, kde připadá 100 g hmoty na  $1 \text{ cm}^2$ . Jestliže se radioaktivní atomy rozpadají během h hodin, maximum vyzařování gama paprsků vznikne 2h hodin po začátku exploze. Z radioaktivních vlastností produktů rozpadu těžkých prvků lze usoudit, že maximum intenzity gama záření nastane několik hodin po počátku exploze. Během maxima celkový tok bude řádu  $10^{46}$  fotonů gama za vteřinu. I kdybychom mohli zaznamenat tok záření jeden gama foton na  $1 \text{ m}^2$  za vteřinu, mohli bychom záření gama ze supernov zachytit nejvýše na  $10^6$  parseků. Na tuto vzdálenost můžeme pozorovat nejvýše dvě supernovy za 10 let. Studium gama záření supernov vyžaduje vyvinutí citlivějších přístrojů.

Určíme-li spektrum gama záření supernov, získáme lepší představu o jaderných procesech během výbuchu. To umožní velký pokrok ve studiu supernov, neboť naše dnešní představy o povaze výbuchu a doprovodných jevech jsou čistě spekulativní a stále založeny na myšlence, že hlavní zdroje energie výbuchu jsou gravitační povahy.

**Radiové zdroje.** Jestliže v radiových zdrojích jsou elektrony a protony vysokých energií, můžeme očekávat dva mechanismy vzniku gama záření :

1) Srážkou protonů se tvoří  $\pi$  meson, který se dále rozpadá. Obrázek schematicky naznačuje postup rozpadu. Pravděpodobnost takové srážky je velmi malá, ale vysvětlí dostatečně počet fotonů gama přicházejících třeba z takového útvaru jako je Krabí mlhovina.

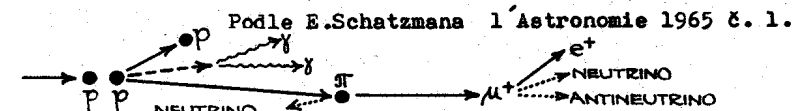
2) Záření může dále vznikat kroužením elektronů v magnetickém poli. Víme, že tak vzniká radiové a viditelné záření v radiových zdrojích, například v Krabí mlhovině. Může tak také vznikat záření gama? Ukazuje se, že některé elektrony mohou vyzářit gama fotony tímto způsobem, ale takových bude dnes v Krabí mlhovině velmi málo. Tento mechanismus se však mohl stát několik týdnů po počátku vzniku mlhoviny hlavním zdrojem gama záření.

Měření gama paprsků z mimogalaktických zdrojů bude patrně možné na vzdálenost miliardy parseků. Poskytně nám informace o elektronech vysoké energie v těchto zdrojích, o vzniku a vývoji oněch útvarů.

**Kosmické záření.** Současná pozorování ukazují, že v primárním kosmickém záření je kromě korpuskulí přítomno i malé množství gama záření : asi dvě velké atmosférické spršky z deseti tisíc vznikají gama zářením vysoké energie. (Je třeba si uvědomit, že většina gama paprsků v kosmickém záření vzniká sekundárně - při průchodu primární složky atmosférou). Nakawawa a Yamamoto soudí, že paprsky gama vznikají při srážce protonů vysoké energie s fotonem nízké energie (jeden eV) v poli mezigalaktického záření. Stačí předpokládat volnou dráhu protonů 3 miliard parseků a hustotu fotonů nízké energie řádu 1 na  $10 \text{ cm}^3$ , abychom tím vysvětlili výskyt spršek primárního gama záření.

Tento proces se podobá inverznímu Comptonovu jevu. V Comptonově jevu se gama záření mění na fotony nižší energie a přitom urychluje elektron. V inverzním Comptonově jevu elektron velké energie může dát vzniknout gama fotonu z fotonu nižší energie.

**Celkový tok.** Podle Kraushara a Clarka je celkový tok gama záření řádu 5 až 6 fotonů v kubickém metru ze steradiánu za vteřinu pro energie převyšující 200 MeV. Původ tohoto celkového toku lze obtížně vysvětlit. Může souviset se synchrotronovým zářením, což je však málo pravděpodobné. Spíše jde o objasnění inverzním Comptonovým jevem. Naopak je zvláště nepravděpodobné, že by souviselo s produkcí mesonů pocházejících z anihilace hmoty a antihmoty. Jestliže existují v prostoru antiprotony, rozpadají se při setkání s protony a vznikají mesony  $\pi^+$ ,  $\pi^-$  a  $\pi^0$ , kde poslední se rozpadají za vzniku gama záření. Stacionární teorie vesmíru staví na hypotéze plynulého vytváření hmoty, aby se vyrovnala expanzi. Kdyby protony a antiprotony vznikaly ve stejném množství, pak tok gama záření s energií přes 200 MeV by byl milionkrát větší než tok skutečně pozorovaný.



O měsíční nomenklatuře na sjezdu IAU v Hamburku

Všichni pozorovatelé Měsíce a zejména selenografové poctivěji nutnost zavedení vhodného, jednoznačného a mezinárodně používaného označení několika tisíc nejvýznamnějších povrchových útvarů na Měsíci. Dosavadní tradiční systém označení vznikl po částech. Několik set největších kráterů bylo pojmenováno po významných vědcích Ricciolim kolem r.1650 a další stovky byly podobně (nejen po vědcích) pojmenovány později. Velké krátery byly poměrně brzy vyčerpány a dnes je pozdě uvažovat, zda byly rozděleny spravedlivě. Asi v r.1835 zavedl Mädler postup, podle něhož jsou menší krátery v blízkosti většího pojmenovaného útvaru, označovány písmeny (např. Archimedes A, Archimedes C atd.) Značný zmatek vznikl v 19. a na začátku 20. století, kdy četní pracovníci nezávisle mapovali Měsíc a každý z nich přidával další jména a měnil dosavadní. Nesrovnalosti měli odstranit Mary A. Blaggová a K. Müller, kteří sestavili jednotnou nomenklaturu, publikovanou ve formě katalogu a atlasu. Jejich systém byl oficiálně přijat Mezinárodní astronomickou unií v r.1932.

Od té doby se v systému Blaggové a Müllera projeví některé nedostatky. O jejich odstranění uvažovala subkomise 16a (nomenklatura a kartografie měsíčního povrchu) na XII. zasedání Unie v Hamburku. Subkomise dospěla ke shodnému názoru, že názvosloví Blaggové a Müllera by mělo být pokud možno zachováno až na některé nezbytné změny nevhodných nebo dvojnásobných názvů. V tomto směru podal D.W.G. Artur (Lunární a planetární laboratoř v Arizoně) určité návrhy, které byly Unií schváleny:

- 1) Malý kráter uvnitř většího (jako např. Ptolemaios A uvnitř Ptolemaia) nemá mít vlastní jméno. Bude proto nutno změnit názvy alespoň ve třech případech: Horrocks uvnitř Hipparcha, Hell uvnitř Desladera, Fabricius uvnitř Jansena.
- 2) Vlastní jména nemají dostat dva velmi blízké útvary (jako např. Messier a W.H. Pickering), neboť to vede ke dvojnásobnosti v rozlišení okolních přidružených útvarů, označených písmeny.
- 3) Mají být opraveny takové případy jako Hainzel P, mezi nímž a kráterem Hainzel leží jiný útvar s vlastním jménem (Mee).
- 4) Iniciály ve vlastních jménech budou zrušeny. Dosud např. byly na Měsíci krátery E.C. Pickering a W.H. Pickering. Ve smyslu bodu č. 2 bude kráter W.H. Pickering přejmenován na Messier A a E.C. Pickering bude označován jednoduše Pickering.

Jisto je, že ani tyto změny v nomenklatuře nebudou poslední. Měsíční kartografie doznala v posledních letech zásadní změny, které zvláště vynikají na mapách 1 : 1 000 000, vydávaných kartografickým střediskem USAF. Nové mapy jsou kresleny v konformních zobrazeních; všechny detaily se proto jeví v pravé podobě a odpadá jinak obvyklé značné zkreslení okrajových částí Měsíce. Tím vyšly najevo některé nejasnosti v dosavadním pojmenování kráterů a objevily se rozsáhlé oblasti, v nichž nebyl

žádný pojmenovaný útvar. Artur se svými spolupracovníky z Lunární a planetární laboratoře zavádějí proto na mapě 1 : 1 000 000 a na připravovaných mapách měsíčních kvadrantů nové názvy v dosud prázdných oblastech blízko okraje. Jména jsou vybírána pečlivě na počet vynikajících vědců mnoha zemí. Např. v prvním kvadrantu (severovýchodním) se objevují jména polského astronoma T. Banachiewicze, ruského astronoma D. I. Dubjaga, německého selenodeta F. Hayna a další.

Další změny vyplývají z doporučení sjezdu Unie z r.1961, podle něhož se mají důsledně zavést latinské označení topografických tvarů namísto dosavadních anglických. Jedná se zejména o následující útvary :

| český význam    | anglické označení | latinské označení |
|-----------------|-------------------|-------------------|
| brázda, trhlina | rille             | rima              |
| zlom, stěna     | faul, wall        | rupes             |
| údolí           | valley            | vallis            |
| hora            | mount             | mons              |
| pohoří          | mountains         | montes            |

Některé otázky měsíční nomenklatury jsou stále ještě otevřeny. Není zaveden vhodný systém značení trhlin ani kup (boulí). Další problém vyvolává potřeba pojmenovat nebo jinak určit spoustu kráterových jamek, které se objevují na fotografických pořizovaných kosmickými sondami. Již na prvních listech mapy 1 : 1 000 000 se objevilo značení dvojicemi písmen; např. krátery v okolí Bonplanda C dostaly označení Bonpland CA, Bonpland CB atd. Pro ještě podrobnější značení navrhl Artur trojitě skupiny, např. ABC, ABD atd, anebo A1, AB2 atd. J. Hopmann z Vídně doporučoval místo jmen užívat souřadnice a Dr. Kuiper navrhol kombinace jména s číslem, např. Copernicus 302. Rozhodnutí o volbě systému bylo odloženo do budoucna.

Vývoj měsíční kartografie však postupuje rychleji, než rozhodování subkomise pro měsíční názvosloví. Podle snímků sondy Ranger 7 byly v pozoruhodně krátkém termínu tři měsíce zpracovány podrobné mapy fotografovaných oblastí v měřítkách 1 : 1 000 000, 1 : 500 000, 1 : 100 000, 1 : 10 000, 1 : 1 000 a 1 : 350 (viz Říše hvězd č.4, 1965). Jejich názvosloví vychází z Arturova návrhu na třípísmenné kombinace a tak se ocitl v Mare Cognitum kráter Bonpland PQC, Bonpland PQM atd.

Až se v r.1967 sejde v Praze XIII. sjezd Unie, bude tedy subkomise 16a znovu postaveny před hotovou věc a patrně ji znovu schválí, jako všechny dosavadní návrhy arizonských selenografů. Jsou to vesměs návrhy rozumné a doufejme, že povedou k postupné likvidaci staletých zmatků v měsíční nomenklatuře.

Hlavní přednášky na sjezdu IAU v HamburkuSluneční magnetické pole (prof. A. B. Severnyj - SSSR)

Nepochybně nejzávažnější událostí tohoto století v oblasti sluneční fyziky bylo objevení magnetického pole na Slunci r.1908 Halem. Přes intensivní studium je podstata tohoto

magnetismu ještě velké tajemství. Protože záhady kolem slunečného magnetismu jsou ještě velké, Dr Severnyj zdůraznil hlavně dosažené výsledky v oblasti pozorování.

Původním důkazem magnetického pole na Slunci bylo Haleovo pozorování Zeemanova rozštěpení silných čar železa ve spektru sluneč. skvrny. V poslední době, američtí astronomové značně zlepšili pozorovací techniku. Jsou to Leighton se svým spektroheliografem s polarizující optikou a H.D. a H.W. Babcock se svým magnetografem.

Na Krymské observatoři byl, jak popisoval Dr Severnyj, Babcockův princip rozvinut, takže bylo možno měřit jak transversální tak i radiální pole. Sovětští astronomové získali zlepšené rozložení, které jim dovolilo mnohem detailnější mapování.

Obecné magnetické pole Slunce, zdá se, se pomalu mění s touž periodou (20-22 let) jako polarita slunečních skvrn. Zvláště důležité je, že bylo zjištěno, že neexistuje spojitě polarizované magnetické pole Slunce, ale že Slunce je pokryto magnetickými oblastmi, které obsahují množství malých magnetických elementů různé polaritě.

Mezi těmito malými elementy a kalciovými obláčky v chromosféře existuje naprosto výrazná korelace v poloze. Přitom jevy v kalciové chromosféře jsou důsledkem mag. pole spíše než naopak. V této oblasti je ale ještě mnoho záhad. Jak poznamenal Dr Severnyj jemná struktura a "skvrnitost" pole, mizení celkového pole na jednom ze slunečních polů na dlouhou dobu, všechna tato fakta jsou na jedné straně velmi deprimující, na straně druhé velmi povzbuzující. Volají po nových koncepcích slunečního a hvězdného magnetického pole.

Sovětští astronomové se zabývali velmi komplexně strukturou silných magnetických polí v aktivních oblastech na Slunci. Došli k závěru, že jemná struktura je obecnou vlastností slunečního magnetického pole. Při komplexním studiu magnetického pole se zabývali hlavně otázkou změn vektoru pole, pohybujeme-li se po disku. Zároveň našli silné změny vektoru pole v aktivní oblasti, které dosahují až 90° při změně v hloubce - 100 km.

Znalost prostorového rozložení magnetického pole nám dovoluje určit systém elektrických proudů, spojených se skvrnou. Tyto proudy, můžeme je pro názornost přirovnat k proudům, které pozorujeme na uhlících elektromotoru podél rotujícího hřídele, mají jemnou strukturu. Možná, řekl Dr Severnyj, že vzájemné působení mezi polem a konvektivními proudy je odpovědné za rozdíly ve vlastnostech umbrý a fotosférických granulí. Ale je potřeba udělat ještě mnoho teoretické a i pozorovací práce.

Na Krymské observatoři byl pět let studován vzájemný vztah magnetického pole a slunečních erupcí. Odchyly od hladkého toku siločar jako je na př. již zmíněná změna vektoru pole vedou k určité nestabilitě a nestacionaritě plasmatu v přítomnosti magnetického pole. Než se objeví erupce, pole se stávají silnější a složitější a horizontální gradienty stoupají. Místo, kde se erupce objeví je obvykle tzv. neutrální bod. Během erupce se pole stává jednodušší a slabší. Kvantitativně, měřená změna v magnetické energii během erupce je srovnatelná

s energií kosmického záření, buzeného v erupci. Toto zdůrazňuje, řekl Dr Severnyj, že změna magnetické energie v jiné formy je pravděpodobně základní proces v erupcích.

Podle Sky and Telescope  
27 (1964), No.5 zpracovala H. Dědičová

## ZE ŽIVOTA ČAS

### 70 let Josefa Klepešty

Dne 4. června 1965 se dožívá 70 let Josef Klepeš - t a, poslední žijící spoluzakladatel Čs. astronomické společnosti. Jeho život je natolik úzce spojen s rozvojem naší amatérské astronomie, že není pravděpodobně v tomto oboru nikdo, kdož by neznal alespoň Klepešovo jméno z některé z jeho četných publikací. Klepešovým přátelům zní jeho sedmdesátka dost nepřesvědčivě; člověk plný pracovního elánu a životního optimismu, živě se zajímající o každou novinku ze svého oboru, neustále jiskřící novými nápady a plány rozhodně neodpovídá obvyklé představě sedmdesátníka.

Dnešní generaci je Josef Klepeša znám především jako autor četných obrazových a mapových publikací a především jako náš přední pracovník v oboru astronomické fotografie. Jako fotograf je Klepeša dobře znám i v zahraničí, kde se často objevovaly jeho technicky i esteticky dokonalé snímky, počínaje jedinečnou fotografií bolidu u galaxie v Andromedě ze 12. září 1923 a konče snímky protuberancí, získanými petřínským koronografem v letech 1957 - 60. Již od prvních let ČAS, po r. 1917, shromažďoval Klepeša soustavně obrazový materiál, který pak významně přispíval k popularisaci astronomie u nás. Je zcela mimo rámec této krátké vzpomínky pouze vyjmenovat všechny astronomické publikace, na jejichž vzniku se J. Klepeša podílel jako autor, spolupracovník, ilustrátor nebo iniciátor. Je nevyčerpatelným zdrojem nápadů a návrhů na nové publikace, neúnavným experimentátorem ve fotografii.

Zvláště bych chtěl vzpomenout zásluh Josefa Klepešty o založení a rozvíjení tradice astronomické kartografie u nás. Z jeho vlastních prací jmenujme alespoň originální "Spectral Atlas of Bright Stars" (1937), Mappa Coelestis Nova (Spektrální mapa severní oblohy), adaptace mapy Měsíce IAU pro dílo "Astronomie v Československu". S jeho podporou byla vydána Andělova "Mappa Selenographica" i Novákův-Schüllerův "Atlas Constellationum Borealiū". Josef Klepeša stál jako iniciátor u vzniku "Atlasu Coeli", velkého díla jeho přítele Dr Antonína Bečváře. Na Klepeštvův popud vznikl i fotografický atlas Měsíce pod vedením prof. Zdenka Kopala, vydaný začátkem letošního roku pro Artii. Naše astronomické mapy a atlasy mají dnes ve světě dobrou pověst a pevnou tradici; i to je z velké části ovocem Klepešovy práce.

Před 22 lety věnoval Dr Josef Jan Frič v jednom ze svých dopisů Josefu Klepešovi slova, která mohou být nejlepším

přáním i dnes. Platí každému, kdo má svoji práci opravdu rád:

"Drahý příteli, pracujte dále a milujte vědu jako do-  
sud. Dílo Vaše nemůže být krásnější; avšak kdyby mělo vadnouti  
pod Vašima rukama, věčná by ho byla škoda.

Nejsilnější ruce časem slábnou. Buďte zdraví!"

A. Rükl

#### Dr Radim Šimon šedesátníkem

S nikdy nechybějícím humorem dožívá se dne 21.května  
t.r. šedesáti let Dr Radim Š i m o n .

Do Společnosti vstoupil v r.1934. Od počátku zúčastnil  
se aktivně činnosti ČAS v různých funkcích. Byl členem správ-  
ního výboru (1945 - 1958), jako člen archivní komise společně  
s J.Klepeštou registroval archivní materiál z počátků ČAS a  
spolupracoval na organizačních řádech Společnosti. Nyní je čin-  
ný jako člen ústřední revizní komise a předsednictva meteorické  
sekce ČAS.

V roce 1935 stal se též činným členem Sociétés astrono-  
mique de France.

Po odborné stránce věnoval svou pozornost studiu me-  
teoritů. Později soustředil svůj zájem na výzkum tektitů. Již  
11 let tráví pravidelně každou svou dovolenou v oblasti nale-  
zišť moravských tektitů, na Třebíčsku. Poznatky o moravských  
tektitech uveřejnil ve Sborníku západomoravského muzea v Tře-  
bíči (1958). Další jeho práce vyšly v BAC, Časopise Národního  
muzea, Vesmíru, Říši hvězd a jiných. Mnoho volného času a ener-  
gie věnoval po řadu let dokumentaci všech zpráv, které byly ve  
světě publikovány v oboru tektitů. Dnes jeho kartotéka nabývá  
významu co do obsahu a počtu záznamů. Pracuje též na bibliogra-  
fii zahraničních i našich prací o tektitech. Jeho zásluhou  
dostala se otázka původu a výzkumu moravských i českých tekti-  
tů - vltavínů v poslední době do popředí nového vědeckého zá-  
jmu u nás i za hranicemi.

Těšíme se z dosavadní činnosti a úspěchů Dr Šimona v  
ČAS, vážíme si jeho vlídné osobnosti a přejeme mu do dalších  
let hodně zdraví a úspěchu v jeho práci.

J. Bělovský

#### Z NAŠICH PRACOVÍŠŤ

Práce publikované v Bulletinu astronomických  
ústavů (BAC), roč. 16 (1965), č.2

Sluneční magnetické pole z Babcockovy teorie sluneční činnosti

E.Chvojková (AÚ ČSAV, Praha)

Babcock aplikoval svou teorii sluneční činnosti na

ekvatorální zónu (do šířek  $\pm 30^\circ$ ), ve které se objevují slun-  
neční skvrny. Autorka příspěvku provedla pokus o rozšíření  
teorie nad tyto hranice, a to za předpokladu, že sluneční mag-  
netické pole je dipolární. Dospěla k těmto závěrům: Babcocko-  
vo odvození Spörrerova zákona vystihuje skutečný stav velmi  
dobře.

Znamená to, že v oblasti mezi rovníkem a rovnoběžkami,  
25 až  $30^\circ$  jsou pravděpodobně magnetické siločáry celého dipol-  
lu soustředěny do poměrně tenké, málo "ponořené" vrstvy nepro-  
tínající povrch Slunce. Naopak polární siločáry nad  $+60^\circ$  té-  
měř nejsou deformovány. Zajímavá je přechodná oblast mezi  $30^\circ$   
a  $60^\circ$ , oddělující ekvatorální pásmo se slunečními skvrnami od  
polárních oblastí, ve kterých se skvrny neobjevují. V této přechod-  
né oblasti protínají magnetické siločáry povrch Slunce.

- kk -

Geometrie drah vysokoenergetických částic, pohybujících se po  
spirále v gravitačním poli

E.Chvojková (AÚ ČSAV, Praha)

Nabitě částice se v gravitačním a magnetickém poli po-  
hybují po spirále podél magnetických siločar. Za určitých  
okolností mohou být "zamrzlé" do daného bodu na magnetické si-  
ločáře. V práci jsou studovány dráhy takových částic z hledis-  
ka možného výkladu vzniku obálek nov, planetárních mlhovin a  
slunečních eruptivních protuberancí.

- kk -

Magnetické pole a eruptivní sluneční protuberance

E.Chvojková (AÚ ČSAV), J.Klepešta

Je řešen případ pohybu částic v magnetickém a gravi-  
tačním poli rychlostí jen málo menší než je rychlost úniková.  
Autoři podávají výklad vzniku kondenzací, pozorovaných u slun-  
nečních protuberancí. Rovněž další zajímavé jevy, jako např.  
visící oblaka, klidná vlákna nebo mimořádně rychlé eruptivní  
protuberance, bude snad možno na základě podané teorie vysvětlit.  
Práci dokládá obsáhlý obrazový materiál vývoje protube-  
rancí, pořizený J.Klepeštou koronografem lidové hvězdárny v  
Praze.

- kk -

Spektrální důkaz vzniku slunečních radiových bouří typu I a  
magnetického pole v koruně

J.P.Wild (Radiophysics Laboratory, Sydney, Australie),  
A.Tlamicha (AÚ ČSAV, Ondřejov)

Rozbor vzniku slunečních radiových bouří typu I a  
magnetického pole v koruně byl proveden na základě pozorovací-  
ho materiálu Radiofyzikální laboratoře v Sydney. Rychlosti a  
výšky zdrojů radiového záření byly vypočteny za předpokladu  
platnosti Newkirkova modelu sluneční atmosféry nad aktivní  
oblastí. Výsledkem práce jsou též hodnoty radiální složky mag-

netického pole v koruně.

- kk -

Počet vzniklých skupin slunečních skvrn v letech 1951 až 1954 a jejich průměrná životní doba

M.Kopecký, J.Suda (AÚ ČSAV, Ondřejov)

Práce přináší hodnoty počtu vzniklých skupin slunečních skvrn a jejich průměrné životní doby pro období let 1951 až 1954. Údaje pozorování z let 1874 - 1950 byly publikovány již dříve.

- kk -

Změny frekvence jasných fotografických meteorů

L.Kresák, M.Kresáková (AÚ SAV, Bratislava)

Na základě obsáhlého fotografického materiálu observatoře na Skalnatém Plese z let 1942 - 1951 (za 33522 hodin expozice malými komorami bylo zaznamenáno 1139 meteorů převážně -2 až -4 fotograf. magnitudy) byla studována změna frekvence meteorů v závislosti na délce Slunce. Roční variace spora - dických meteorů je podobná jako variace  $10^3$  -  $10^4$  slabších teleskopických meteorů. Výrazněji se však projevuje vliv meteorických rojů. Statisticky se podařilo oddělit 6 hlavních rojů - Geminidy, Perseidy, Leonidy, Orionidy, Lyridy a delta Aquaridy. Představují sice 25% ze všech jasných fotografických meteorů pozorovatelných na geografické šířce Skalnatého Plese, ale jen 2% všech meteorů do dané hmoty, které dopadají na Zemi.

- kk -

Úplná data pro jasný meteor 32281

Z.Cepelcha (AÚ ČSAV, Ondřejov)

O bolidu z 13.listopadu 1961 - 9.6<sup>m</sup> byly získány ze 4 desek (stanice Ondřejov a Prčice) údaje výšky, vzdálenosti, rychlosti, dráhy a průběh světelné křivky. Měření vlnové délky a intenzity 161 spektrálních čar byla provedena v 16 různých bodech dráhy meteoru (ve dvou bodech měřeno spektrum chvostu meteoru). Metoda křivky růstu aplikovaná na čáry železa vedla k možnosti určit fyzikální podmínky v místech vzplanutí meteoru. Excitační teplota vychází v rozmezí 2900-3650<sup>o</sup>K. Byla nalezena závislost hmoty a objemu svítícího plynu na hvězdné velikosti meteoru. Vzplanutí meteoru je způsobeno jednak prudkým vypařováním plynu z meteorického tělesa, jednak expansí zářícího plynu.

- kk -

Fotografie meteorického deště Příbram. 8. Chemická analýsa kamenného meteoritu Příbram

V.J.Charitonova (Meteoritický komitét, AV SSSR)

Výsledky chemického rozboru (v závorce procenta):

- 50 -

SiO<sub>2</sub> (35,94), MgO (23,75), FeO (6,97), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (4,55), CaO (1,94), Na<sub>2</sub>O (0,89), K<sub>2</sub>O (0,10), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0,38), Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0,62), MnO (0,24), TiO<sub>2</sub> (0,29), Fe (16,11), Ni (1,62), FeS (6,08).  
Specifická váha : 3,766 g/cm<sup>3</sup>.

- kk -

Fotografie meteorického deště Příbram. 9. Chemické složení a mikroskopický výzkum v odraženém světle chondritu Velká

R.Rost (Katedra geochemie, mineralogie a krystalografie KÚ, Praha)

Chondrit Velká přísluší ke skupině krystalických chondritů s olivínem a bronzitem. Obsahuje hlavní složky : olivín, bronzit, sklo (maskelynit), kamacit, troilit. Chemický rozbor (v závorce procenta) : SiO<sub>2</sub> (35,87), TiO<sub>2</sub> (0,14), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (3,36), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1,70), FeO (8,10), MnO (0,21), CaO (1,45), MgO (22,74), Na<sub>2</sub>O (0,37), K<sub>2</sub>O (0,09), H<sub>2</sub>O (0,02), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0,10), Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0,30), Fe (17,35), Ni (1,67), Co (0,11), FeS (5,85).  
Specifická váha : 3,62 g/cm<sup>3</sup>.

- kk -

Automatický fotometr pro soumraková měření

I. Zacharov (AÚ ČSAV, Ondřejov)

Automatický fotometr soumrakových měření byl zkonstruován pro stanici na Lomnickém štítě. Přístroj pracuje bez obsluhy a v době soumraku registruje jas oblohy v pěti spektrálních oblastech. Citlivost fotometru se mění automatickou výměnou neutrálních filtrů. Receptorem záření je fotonásobič EMI 6094 B.

- kk -

Efemeridy zatmění umělých družic

F.Link (AÚ ČSAV, Praha)

Práce přináší vzorce pro výpočet efemerid zatmění umělých družic na základě údajů cirkuláře Astrofyzikální observatoře Smithsonianova ústavu v Cambridge. Metoda je doplněna numerickým příkladem.

- kk -

Nový přístup k problému okrajového ztemnění zákrytové proměnné RW Tauri

S.Kříž (AÚ ČSAV, Ondřejov)

Elementy zákrytových proměnných se dosud počítaly za

- 51 -

předpokladu, že obě složky jsou buď kulové, nebo že tvoří podobné elipsoidy. Je ukázáno, že takové zjednodušení nemůže vést u polooddělených systémů ke správným výsledkům. U RW Tauri pak znamená chybnou hodnotu koeficientu okrajového ztemnění, která nesouhlasí asi s teorií ani s pozorováním jiných systémů. Vypracovaná metoda výpočtu elementů polooddělených systémů přináší pro RW Tauri zlepšení elementů, zejména koeficientu okrajového ztemnění.

- kk -

K periodicitě sluneční činnosti

E. Chvojková (AÚ ČSAV, Praha)

Poznámka o proměnnosti parametrů charakterizujících sluneční činnost vychází z práce Xantakise a dotýká se problému dlouhodobé periodicity této činnosti.

- kk -

Rozložení energie ve spektru teleskopických meteorů  
(Výsledky meteorické expedice Bezovec 1963)

Z. Cepelcha, J. Grygar, L. Kohoutek (AÚ ČSAV, Ondřejov a Praha)

Pozorování teleskopických meteorů na expedici Bezovec 1963 byla provedena v modrém (B), vizuálním (V) a červeném (R) oboru spektra. Z 12 meteorů zaznamenaných současně ve všech oborech (střední vizuální magnituda  $+5,0^m$ ) byly určeny zdánlivé barevné indexy ( $B-R = 0,6^m$ ;  $V-R = -0,5^m$ ), absolutní toky energie a jejich poměr ( $R:B:V = 1:2,7:5,8$ ). Červenání meteorů s rostoucí magnitudou, zjištěné dříve pro fotografické meteory, pokračuje i v oblasti teleskopických meteorů s koeficientem asi  $+0,15^m$ /magnituda.

- kk -

Ke změnám D-vrstvy během chromosférické erupce (ze studia efektu SEA)

L. Křivský (AÚ ČSAV, Ondřejov)

Maximum efektu SEA (zkratka pro Sudden Enhancement of Atmospherics - náhlé zvýšení atmosfériků) se zpožďuje za maximem chromosférické erupce o 1 minutu, jak vyplývá z příkladu uvedeného Ellisonem. Tento případ však neodpovídá Ellisonově typické hodnotě 6 minut.

- kk -

Práce československých astronomů publikované  
v Bulletinu astronomických ústavů (BAC), roč. 16 (1965),  
č. 3 :

Rozložení hmoty v meteorickém roji Geminid

Z. Plavcová (AÚ ČSAV, Ondřejov)

Ze studia trvání radiových odrazů od meteorů roje Ge-

- 52 -

minid (1959) byl určen exponent  $s$ , charakterizující rozložení hmoty meteorů tohoto roje. V intervalu radiových magnitud  $+0,8^m - +3,3^m$  vychází pro sporadické meteory  $s = 2,11$  ( $\alpha = 2,8$ ). Pro Geminidy v době maxima činnosti roje dávají radiová pozorování:  $s = 2,31$  ( $\alpha = 3,3$ ) - jasné meteory, a  $s = 1,45$  ( $\alpha = 1,5$ ) - slabé meteory. Hodnota  $s$  se mění podél roje.

- kk -

Obrysy citlivosti ondrejovského meteorického radaru

A. Hajduk (AÚ SAV, Bratislava)

Jednou ze základních charakteristik meteorického radaru je plocha části oblohy, z níž jsou meteory registrovány. Obrysy citlivosti ondrejovského meteorického radaru byly stanoveny autorem v horizontálním i vertikálním směru a budou sloužit k interpretaci pozorovacích dat.

- kk -

Určení amplitud radiových ozvěn meteorů z měřených záznamů

A. Hajduk (AÚ SAV, Bratislava)

Je řešen problém transformace šířky radiové ozvěny meteoru, zaznamenané na filmu, na hodnotu amplitudy a lineární elektronové hustoty meteorické stopy. Nalezená závislost mezi šířkou zobrazení ozvěny na filmu a její amplitudou dovoluje stanovit transformační faktor. Korekce ovlivňuje výpočet funkce svítivosti a další charakteristiky meteorů.

- kk -

Diskriminátor pro výběr radiových meteorických odrazů

M. Šimek (AÚ ČSAV, Ondřejov)

Je popisována aparatura, která umožňuje bezpečné oddělení radiového odrazu od meteorické stopy od nahodilých poruch, které se vyskytují na výstupu přijímače. Systém pracuje ve dvou částech. Nejprve se vybírají impulsy s trváním 10-16  $\mu s$ . Na výstupu druhé části diskriminátoru se objeví signál pouze v případě výskytu alespoň tří těchto impulsů s opakovací frekvencí okolo 500 Hz. Tento signál se pak používá k ovládní chodu paměťového registračního magnetofonu.

- kk -

Prostorová diversita při meteorických spojích

L. Trísková (Geofyzikální ústav ČSAV, Praha)

Úkolem práce bylo vyšetřit možnost prodloužení účinné doby spojení současným příjmem na dvou nebo více stanovištích, jejichž vzdálenost je mnohem větší než délka vlny. Z teorie i přímých měření vyplynulo, že pro vzdálenost dvou stanovišť 20 km dojde ke zvýšení účinné doby spojení asi o 50 %.

- kk -

- 53 -



Spolehlivost určení postřehnutelnosti meteorů (s aplikací na pravděpodobnost objevu proměnné hvězdy)

Z.Kvíz (ČVUT Praha)

Autor provedl analýzu čtyř hlavních metod výpočtu pravděpodobnosti spatření meteoru a ukázal na nejspolehlivější z nich. Vypočtené hodnoty pravděpodobnosti se však poněkud liší od správných hodnot, které bychom dostali při ideálním splnění všech požadovaných podmínek, vyplývajících z teorie pravděpodobnosti. Pro nejspolehlivější metodu je chyba způsobená nesplněním ideálních podmínek tím menší, čím je větší počet pozorovatelů ve skupině. Při 8 pozorovatelích a pravděpodobnosti větší než 0,5 je odchylka zanedbatelná. Doplněk I. obsahuje aplikaci metody na určení pravděpodobnosti objevu proměnné hvězdy srovnáním dvojice desek na blinkmikroskopu. Doplněk II. přináší převodní koeficienty pro pozorování skupin o rozdílném počtu členů.

- kk -

Pozorování teleskopických meteorů na velké základně

V.Znojil (LH Brno)

V práci je studována možnost současných pozorování teleskopických meteorů ze dvou velmi vzdálených stanic. Pozorování na základně Rostoky-Koterov dlouhé 83,5 km (říjen 1961 - květen 1962, 9 hod. společných pozorování) tuto možnost potvrdilo a přineslo záznamy o 12 meteorech (19% všech pozorovaných meteorů). Jejich střední výška byla 88 km.

- kk -

Podrobné výsledky ondrejovského programu fotografování meteorů ze dvou stanic během MGR a MGS

Z.Ceplecha, M. Ježková (AÚ ČSAV, Ondřejov)

Přehled měřených rychlostí, výšek, vzdáleností a světelných křivek pro 88 meteorů, fotografovaných v rámci ondrejovského programu v letech 1957 - 1959.

- kk -

Polohy planetárních mlhovin

L.Kohoutek, Z.Pěkný, L.Perek (AÚ ČSAV Praha a Ondřejov)

Z fotografického materiálu získaného na observatořích v Tonantzintla, na MtWilsonu a MtPalomaru (L.P.) byly metodou dependencí vypočteny na počítači NE 803-B souřadnice 322 planetárních mlhovin s přesností asi 1". Většina objektů leží ve směru ke galaktickému centru.

- kk -

## ZAHRANIČNÍ NÁVŠTĚVY

Profesor I.S.Šklovskij

Na pozvání Astronomického ústavu ČSAV navštívil ČSSR ve dnech 23 - 30. března 1965 jeden z předních sovětských astrofysiků prof. I.S.Šklovskij ze Sternbergova astronomického ústavu v Moskvě. Během svého pobytu přinesl několik přednášek, a to : O krabí mlhovině 24.3. na Observatoři AÚ ČSAV v Ondřejově, o práci radioastronomického oddělení Sternbergova ústavu 25.3. rovněž na AÚ ČSAV v Ondřejově, o záření plasmy kosmických objektů 29.3. na Fyzikálním ústavu ČSAV v Praze a přednášku na téma "Jsme sami ve vesmíru" 27.3. v Planetáriu v Praze. Prof.Šklovskij měl rovněž řadu odborných diskusí s pracovníky slunečního a stelárního oddělení AÚ ČSAV. Návštěva prof.Šklovského byla bezesporu významnou astronomickou událostí a přinesla řadu podnětů pro další práci a pro spolupráci se sovětskými odborníky.

M.Kopecký

## PŘEČETLI JSME PRO VÁS

"Hvězdárna uspořádala program, nazvaný Astronomická dílna, ve spolupráci se Společností chicagského planetária, dotovaný Národní vědeckou nadací USA. Program, určený studující mládeži k prohloubení astronomických znalostí, se má po prvním úspěšném běhu každoročně opakovat. Na vypracování pořadí se podílejí též katedry astronomie university v Chicagu, Indianě a Wisconsinu. V uplynulém roce se Astronomické dílny zúčastnilo 50 studentů z 11. třídy středních škol, vybraných na základě doporučení škol, prospěchu, a zvláštní písemné zkoušky resp. ústního rozhovoru. Výběr se prováděl na všech středních školách chicagské oblasti. V průběhu akademického školního roku navštěvovali účastníci každou sobotu Adlerovo planetárium v Chicagu. První hodina každé lekce byla věnována teorii astronomie na úrovni základních vysokoškolských přednášek, ve druhé hodině byla konána laboratorní cvičení a třetí hodinu účastníci besedovali vždy s některým významným profesionálním astronomem."

(Z výroční zprávy Dearbornovy observatoře v Evanstonu, Illinois, za r.1964).

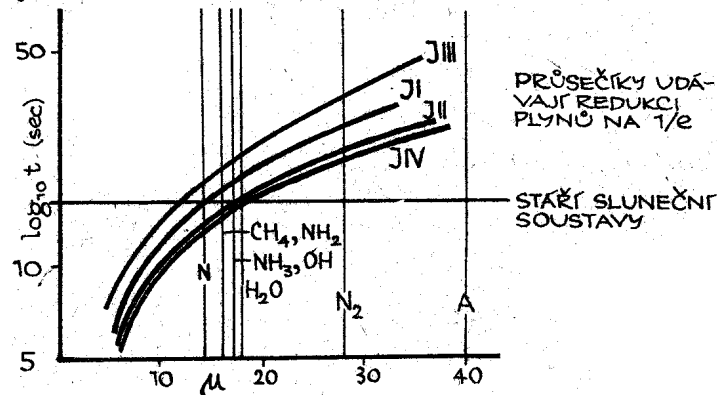
Překlad J. Grygar

## NOVINKY Z ASTRONOMIE

### Atmosféry satelitů Jupitera

V článku se omezíme na "galileovské" satelity JI-JIV u nichž jedině lze atmosféru očekávat. V současné době jde teprve o to, zjistit projevy přítomnosti atmosféry. Nejpresvědčivější důkaz - spektroskopický - nebyl dosud podán. Velmi zde ruší silné světlo planety.

Pozoruhodné je, že hustota JIII a JIV je velmi nízká a svou příbližnou hodnotou 1,4 je podobná hustotě Jupitera. Vysvětlit tento fakt je tím obtížnější, že nemůžeme vzhledem k nízkému albedu předpokládat stavbu tělesa podobnou Jupiterově. U JIII se pozorují většinou dalekohledy bílavé skvrny na jeho ranním okraji, což by rovněž naznačovalo přítomnost atmosféry.



Všimněme si však především teoretických podmínek pro atmosféry satelitů. Nejprve určíme, zdali tyto satelity nemohly ztratit své atmosféry vlivem tepelného pohybu molekul. Posoudíme to podle Jeansova výrazu pro čas, v němž hustota vysoké atmosféry klesne na hodnotu 1/e vlivem tepelného úniku molekul:

$$t = (C^3 / 2g^2r) \exp(3gr/C^2)$$

kde  $e$  je základ přirozených logaritmů,  $r$  - poloměr tělesa,  $g$  - gravitační zrychlení na tělese,  $C$  - druhá odmocnina průměrné rychlosti molekuly.  $C = 0,158 \sqrt{T/\mu}$  km/s kde  $T$  je teplota v absolutní stupnici,  $\mu$  je molekulová hmotnost atmosférických plynů.

Které látky můžeme v atmosférách satelitů předpokládat? Patrně dusík  $N_2$ , čpavek  $NH_3$ , methan  $CH_4$ , vodu  $H_2O$  a některé produkty disociace ( $H, OH, NH_2$ ). Vezmeme-li v úvahu výše uvedené látky a Jeansův výraz, vidíme, že by všechny satelity mohly podržet  $N_2$  a  $H_2O$  při předpokládaném stáří sluneční soustavy  $10^{11}$  s a  $JI$  a  $JIII$  mohou mít ještě čpavek a methan (viz graf).

Při teplotě, jaká panuje na satelitech ( $\sim 100^\circ K$ ) je napětí par čpavku velmi malé ( $10^{-6}$  toru) a napětí vodních par ještě o několik řádů menší. Jejich obsah v atmosféře může být tedy jen minimální. Naproti tomu napětí par methanu je, při této teplotě asi  $10^3$  torů (1 tor = 1 mm Hg) a  $N_2$  asi  $10^4$  torů - tyto látky mohou být tedy v atmosféře podstatněji zastoupeny.

Pravděpodobné skupenství plynů na satelitech.

|      | voda          | čpavek $NH_3$ | dusík $N_2$ | methan $CH_4$ |
|------|---------------|---------------|-------------|---------------|
| JI   | zmrzlá        | zmrzlý        | plyn        | plyn          |
| JII  | --nebo unikla | --nebo unkl   | plyn        | unikl         |
| JIII | zmrzlá        | zmrzlý        | plyn        | plyn          |
| JIV  | --nebo unikla | --nebo unkl   | plyn        | unikl         |

-56-

Uvedenou tabulku vycházíme z teplot změřených 1964 Kuiperem  $JI$   $101^\circ K$ ,  $JII$   $88^\circ K$ ,  $JIII$   $110^\circ K$ ,  $JIV$   $117^\circ K$ . Daleko větší nejistotu způsobuje gravitační zrychlení především pro neznalost přesné hmoty.

V poslední době studovali satelity Jupitera fotoelektrickým fotometrem Binder a Cruikshank na Kitt Peaku při jejich vstupech a výstupech ze stínu Jupitera. Zvláštní anomálie ve změnách hvězdné velikosti jevil satelit  $J I$  ( $Io$ ). Při výstupu měsíčku bylo zaznamenáno zjasnění asi o  $0,09^m$  oproti průměrné jasnosti. Toto zjasnění trvalo asi 15 minut. Během této doby se jasnost pozvolna vracela k průměrné hodnotě. Autoři vysvětlují tuto zvláštnost předpokladem, že při zatmění satelitu značným poklesem teploty část atmosféry ztuhne a usadí se na povrchu satelitu. Po skončení zatmění způsobí tento "sníh" zvětšení albeda a tedy zjasnění měsíčku. Postupnou sublimací ztuhlých částí se albedo stává normálním. Že jde o jev meteorologické povahy, ukazují křivky změn jasnosti, které nejsou přesně shodné při každém výstupu. Ostatní satelity tuto zajímavou anomálii nejeví.

Lze odhadnout (předpokládáme-li geometrické albedo sněhu 0,8), že zjasnění o  $0,1^m$  může vzniknout při pokrytí asi 20% povrchu. Spektroskopická studia, která zatím vyzněla negativně, udávají maximální možný obsah atmosféry 100 cm plynů při tlaku jedné atmosféry. Uvažujeme-li tuto horní mez a obsah pouze  $CH_4$ , vychází vrstva kolem 2 mm ztuhlých plynů pro celý povrch. Protože vymrzne při zatmění zřejmě pouze část  $CH_4$  a pokrývá povrch pouze z 20%, lze očekávat milimetrové vrstvy. Je ovšem také možné, že ztuhlé částice atmosféry se zčásti vznášejí nad povrchem satelitu ve formě jakési zmrzlé mlhy.

Uvedené změny albeda nejsou ovšem důkazem existence atmosféry a je možno je vysvětlit i jinak. Při nízké teplotě mohou být například na tělese přítomny volné radikály, jejichž barva se silně mění s teplotou. Protože pozorování bylo provedeno modrým filtrem, aby bylo možno snadněji zjistit změny (v této barvě odrážejí měsíčky hodně světla) projeví se i změna barvy poklesem jasnosti.

Závěrem lze říci, že konečný důkaz existence atmosféry Jupiterových měsíčků může být podán spektroskopicky a že s výjimkou  $JIV$  lze z řady náznaků řídké atmosférický obal očekávat.

P.Příhoda

#### Nová sledování eruptivních hvězd

Eruptivní hvězdy jsou v poslední době dosti studovanými objekty. Jsou to červení trpaslíci s emisními čarami ve spektru. Nedávno byly uveřejněny další výsledky programu sledování krátkodobých vzplanutí těchto hvězd. Souběžně probíhalo radiové a fotografické sledování. Protože sledování tak krátkodobých změn, jakým podléhají tyto hvězdy, bez zesílení obrazu je možné jen světelnými přístroji velkého průměru, byla práce prováděna komorami průměru 50 cm o vysoké světelnosti  $f/1$ , takže sledované hvězdy mohly být zachyceny minutovými expozicemi. Hvězdné velikosti byly měřeny vizuálním komparátorem s chybou  $\pm 0,1^m$  až  $0,2^m$  podle kvality snímku. Krátkodobá vzpla-

nutí byla sledována u hvězd UV Cet, Ross 882, EV Lac a V 371 Ori. Hvězda UV Cet je nejvýznamnější zástupce tohoto typu a byla u ní zaznamenána již řada vzplanutí. U této hvězdy bylo zjištěno na fotografiích, že jasnost během vzplanutí stoupne z obvyklých  $12^m$  na  $10^m$  a během 4 minut opět poklesne na svou původní hodnotu. Současně bylo zaznamenáno zjasnění v radiovém oboru po dobu asi 24 minut. Podobné změny v amplitudě asi  $0,8^m$  jevila hvězda Ross 882 po 4 minuty na fotografii, 30 minut v radiovém oboru.

V těchto vzplanutích bychom mohli na prvý pohled vidět období slunečních erupcí. Název těchto hvězd je také připomíná. Nicméně jsou tu velmi značné rozdíly - především v mocnosti vzplanutí a rozložení energie v různých oborech spektra. Energie rozsáhlé sluneční erupce nepřesahuje ve viditelném oboru 0,001% záření celého slunečního kotouče. Eruptivní hvězdy však zjasní o 100 až 200% v téměř oboru. Rovněž poměr energie ve viditelném a radiovém oboru je u Slunce asi 100 000 : 1; u sledovaných eruptivních hvězd řádově 100 : 1 až 1000 : 1. Pro teorii těchto jevů bude potřeba další komplexní sledování. Mnoho nového jistě přinese elektronické zesílení obrazu, které usnadní studium změn jasnosti hvězd tohoto typu a časem snad umožní studium změn spektra během vzplanutí. Eruptivní hvězdy jsou rovněž značnými zdroji gama záření, ale není zatím dohlednou perspektivou, že bychom mohli studovat jednotlivé eruptivní hvězdy jako individuální zdroje paprsků gama.

P.Příhoda

#### Jsou i supernovy dvojhvězdami ?

V poslední době se astronomové přiklání k názoru, že jedna z dvou vedle sebe se nalézajících hvězd ve středu Krabí mlhoviny je zbytek supernovy z roku 1054. Ve prospěch této hypotézy bývalo uváděno, že tato hvězda má vysokou povrchovou teplotu. V minulém roce však Kraft tento názor vyvrátil, neboť našel ve spektru této hvězdy vápníkové čáry H a K. Vyslovliv proto domněnku, že se jedná o hvězdu z třídy F, která se náhodou promítá do středu mlhoviny, aniž by s ní měla genetickou souvislost.

Podrobný rozbor této otázky provedl Šklovskij a dospěl k závěru, že polohu této hvězdy ve středu mlhoviny ztěžuje můžeme považovat za náhodnou. Uvádí, že pravděpodobnost náhodného výskytu hvězdy třídy F ve středu Krabí mlhoviny je asi jedna tisícina. Vzhledem k tomu dělá závěr, že tato hvězda a Krabí mlhovina spolu fyzikálně souvisí. Uvědomíme-li si na druhé straně, že hovoříme o hvězdě spektrální třídy F, je zřejmě nepříjemná domněnka, že zkoumáme bývalou supernovu. To přivedlo Šklovského k hypotéze, že F - hvězda je jednou ze složek dvojhvězdy. Druhá ze složek byla supernovou z roku 1054, jejímž viditelným pozůstatkem je Krabí mlhovina. To by ale znamenalo, že i výbuch supernovy je s n a d proces typický pouze pro dvojhvězdy, nebo obecněji pro násobné soustavy. O obdobné hypotéze pro novy viz KR 1964 - I.-17.

Tato Šklovského hypotéza dává nové možnosti interpretace jevů, které pozorujeme v Krabí mlhovině. Jedním z nich je

aktivita mlhoviny, která bývá vysvětlována zachycováním plynů jádrem, jež zbylo po supernově. Při podrobném sledování těchto jevů pozorujeme periodické změny, opakující se vždy po 60 dnech. Kdyby se Šklovského domněnka ukázala správnou, bylo by možné tuto periodicitu vysvětlit tak, že zbytek po supernově a hvězda F obíhají kolem sebe po velmi protáhlé eliptické dráze, přičemž v periastru se k sobě značně přibližují. Při takovém sblížení by z "naší" hvězdy mohlo dojít k silnému výronu plynů, které by padaly na zbytek supernovy. Celý právě popsaný proces by trval několik hodin, načež by opět nastalo relativně klidné dvouměsíční období.

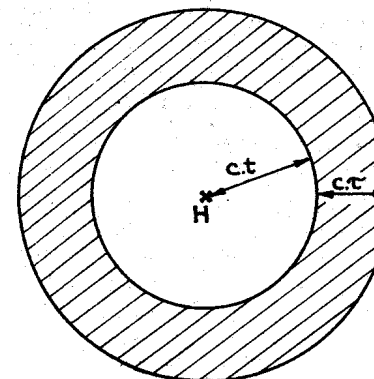
Proti své hypotéze uvádí sám Šklovskij námítky, např. určitý nesouhlas některých dynamických parametrů s teorií apod.

Proto bych zde mohl opakovat to, co jsem napsal v minulém čísle KR v recenzi knihy "Miliony cizích světů" o tom, jak Šklovskij vyhledává diskutabilní problémy. Můžeme si proto otazník v nadpisu článku "pro jistotu" podržet a současně si vzpomenout, že u většiny z dnes nejuznávanějších teorií byly v době jejich vzniku stejné otazníky.

P. Andrie

#### Světelná vlna při výbuchu supernovy

Je známo, že kolem novy v Perseu byla pozorována proměnná mlhovina, jejíž vznik byl objasněn rozptylem světla na okolním mezihvězdném prachu. O co zde šlo? Šlo zde o jistou analogii sférické zvukové vlny, šířící se kolem místa výbuchu. Pouze se zde nejedná o zvukovou, ale o světelnou vlnu. Při vzplanutí novy nastává totiž po dobu  $\tau$  vteřin mnohem větší vyzářování světelné energie. To ale znamená, že kolem novy vzniká kulová slupka tloušťky  $c \cdot \tau$ , kde  $c$  je rychlost světla, se kterou se slupka neustále rozpíná. Za  $\tau$  vteřin od návratu novy k "normálnímu" stavu, je od ní slupka vzdálena  $c \cdot t$  kilometrů. Situace potom vypadá tak, jak je vyznačeno na obrázku: Pozorovatel, který se právě nalézá se vyšrafované oblasti, vidí hvězdu H jako novu.



Představme si nyní druhého pozorovatele, který celý tento jev sleduje ve vhodné dobu z velké dálky. O hvězdě H prohlásí, že je postnova. Pokud se však kolem této hvězdy bude nalézat kosmický prach, bude na něm docházet k rozptylu světla, který bude ve vyšrafované oblasti daleko větší. A právě tento rozptyl může za příznivých okolností vzdálený pozorovatel vidět jako zářící mlhovinu.

Uvedenou teorii vypracoval už na konci třicátých let Couderc. V poslední době položil Šklovskij otázku, jestli obdobné efekty není možné pozorovat kolem bývalých supernov, u nichž vyzařená energie je desetitisíc až stotisíckrát větší, než u nov. Uvážíme-li, že pomocí moderních astrofyzikálních metod můžeme zaregistrovat objekty, jejichž plošná jasnost je desítkrát až stokrát menší, než u mlhoviny kolem novy Persea, potom je Šklovského otázka plně oprávněna. Poněvadž světelná vlna kolem supernov je ukaz daleko výraznější, můžeme ji za příznivých podmínek pozorovat až několik set let a na daleko větší vzdálenost, než v případě novy. Lze proto stopy světelných vln hledat kolem historických supernov z let 1572 a 1604 v oblasti 1 až 2 stupňů kolem místa výbuchu. Rovněž kolem Krabí mlhoviny bychom takovou vlnu mohli hledat, i když její nalezení je dosti nepravděpodobné.

Závěrem svého krátkého sdělení v astronomickém cirkuláři Šklovskij vyslovuje názor, že některé kruhové mlhoviny v galaxiích M 31, NGC 628, NGC 5457 apod. mohou být právě světelné vlny po výbuchu supernov.

P. Andrie

#### Antihmota a kosmologie

Otázka antihmoty se v posledních letech hodně diskutuje. Byly vysloveny smělé teorie, které se však těžko nechají ověřit. Účelem tohoto článku je ukázat na to, co se ví bezpečně a oddělit tak vědomosti od hypotéz.

Počneme elementárními částicemi. Jsou to "tělíska", která nemohou být rozložena. Jsou jimi proton, neutron, elektron, neutrino, mesony, hyperony apod.

Diracova teorie elementárních částic předvídá, že každé částici odpovídá antičástice téže hmoty, avšak opačného elektrického náboje a magnetického momentu. Hlavní vlastností těchto "tělísek" je anihilace v přítomnosti doplňující částice a uvolnění veškeré energie, kterou obsahují ve formě hmoty. Tato energie se může objevit jedině ve formě záření jako v případě srážky elektron-positron (=antielektron) nebo se může její část objevit ve formě částic méně hmotných. Tak anihilace proton-antiproton dává vznik 6 mesonům, které se přeměňují potom v záření neutrino a antineutrino, elektrony a pozitrony. 90% energie je vysláno ve formě záření  $\gamma$  a neutrín. Opačně, částice dostatečné kinetické energie, může během srážky ztratit část této energie a vytvořit např. pár elektron-positron. Aby tato reakce byla možná, je třeba, aby energie částice byla vyšší než klidová energie tvořených částic. Tyto částice, před-

pověděné teoretickou fyzikou, byly postupně objeveny experimentálně. V roce 1932, Anderson objevil pozitron v kosmickém záření. V roce 1955 Šegré mohl díky velkému urychlovači v Berkeley v Kalifornii objevit antiproton. Nutná energie k vytvoření páru proton-antiproton je velmi velká. Klidová energie protonu je dána Einsteinovou formulí  $E_0 = m_0 c^2$ ,  $m_0$  je hmota protonu,  $c$  je rychlost světla ve vakuu. Máme  $m = 1,6 \times 10^{-24}$  g odtud  $E_0 = 1,4 \times 10^{-9}$  ergů t.j. přibližně 1 GeV. Pro všechny nyní známé elementární částice bylo možno pozorovat antičástici.

#### Antihmota ve vesmíru.

Ve stadiu elementární částice je existence antihmoty nepopíratelná. Ve stadiích organizovanějších, ionty, atomy, jádra, molekuly atd. nemáme žádný důkaz. Rovnice, které popisují strukturu hmoty by se aplikovaly rovněž dobře na antihmotu symetricky složenou z odpovídajících antičástic. Alfven a Klein učinili hypotézu, že tvoření látky ve vesmíru se děje symetricky t.j. že částice byly tvořeny v párech. Z toho vyplývá, že nyní je ve vesmíru tolik hmoty jako antihmoty a zvláště tolik pozitronů jako elektronů, protonů jako antiprotonů atd. Teorie předpokládá stejné množství hmoty jako antihmoty. Neexistuje zatím žádný důkaz existence antihmoty ve vesmíru. Jsme jisti, že neexistuje antihmota na Zemi. Každá antičástice by se srazila ihned s doplňující částicí a anihilovala by se. V r. 1958 G. Burbidge a F. Hoyle ukázali, že v mezihvězdném prostoru přípustné maximální množství antihmoty jest 1 antičástice na 10 milionů částic. Pro takové soustředění antihmoty celkové energie vzniklé anihilací jest téhož řádu jako odhadovaná energie mezihvězdného prostředí. Rovněž zdá se obtížné přijmout přítomnost hvězdy z antihmoty v prostředí mezihvězdného plynu složeného z částic hmoty. Reakce anihilací by byly tak mohutné, že by neušly pozornosti. Podle Alfvena je možno v plasmatu složeném na počátku ze dvou druhů částic oddělit hmotu od antihmoty i v měřítku Galaxie. Stačí, když působí vhodné pole gravitační a magnetické. A tak zůstává jediná možnost dovolující přijmout hypotézu stejného rozložení hmoty a antihmoty: existence galaxií zcela složených z antihmoty. Můžeme ještě namítnout, že z takových galaxií by mohly unikat antičástice jako unikají částice z galaxií z hmoty. Nic takového však nebylo pozorováno.

Podle 1 Astronomie čís. 1/1965

J. Olmr

#### ORGANISAČNÍ ZPRÁVY ČAS

Všem členům ČAS !

Úřad prezidia Československé akademie věd souhlasí s tím, aby ČAS po vyhodnocení práce svých členů udělovala čestná uznání a odměny a mladým členům bez vlastního příjmu, pro umožnění zvýšení odborných znalostí, vyplácela příspěvky podle směrnice schválených dopisem č.j. 54 080-15/65.

Sekretariát ČAS

Směrnice pro udělování odměn, příspěvků a čestných uznání v rámci činnosti Československé astronomické společnosti při CSAV

#### Článek I - Odměny nejlepším členům sekce :

1. Ve snaze podpořit odbornou činnost sekcí a tak přispět k pokroku astronomického výzkumu usnáší se ÚV ČAS každoročně vyhlášovat a odměňovat nejlepší členy sekcí ČAS.

2. Při hodnocení členů sekcí ČAS se oceňuje jejich práce pozorovatelská, počítačská, teoretická a jiná výzkumná činnost při plnění plánu sekce ČAS.

3. Nejlepšího členu každé sekce ČAS vyhodnocuje podle těchto zásad její předseda ve spolupráci s předsednictvem sekce a oznámí svůj návrh PUV ČAS do 31. prosince každého roku.

4. Konečný návrh na všechny sekce ČAS vypracovává PUV ČAS, které přimluží k celkové aktivitě sekce ČAS.

V sekcích, které neplní plán, není zpravidla možno vyhlásit nejlepšího pracovníka sekce.

5. Nejlepší pracovníky vyhlašuje a odměňuje na návrh PUV ÚV ČAS vždy na svém jarním zasedání za uplynulý rok.

Zpráva o tom se otiskuje ve spolkovém věstníku.

6. Nejlepší členové obdrží jako odměnu za svou práci :

- a) čestné uznání ;
- b) mimo to první tři (podle pořadí obtížnosti) obdrží ještě knihu s věnováním v ceně do 50.- Kčs.

#### Článek II - Příspěvky členům na školení (akce).

1. ČAS považuje za jeden ze svých hlavních úkolů vyhledávání a péči o výchovu vhodného dorostu a nových dobrovolných spolupracovníků v sekcích ČAS, jako přípravu pro plnění společných úkolů ČAS a AU ČSAV.

Za tím účelem se usnáší vypisovat každoročně příspěvky pro členy Společnosti, aby se mohli školit na vědeckých ústavech, vyspělých lidových hvězdárnách, v expedicích, letních školách a pod.

2. Příspěvek má přispět vybraným pracovníkům na výdaje spojené se školením.

3. Výše příspěvku se stanoví podle výše nákladů na školení. Nejvyšší příspěvek může činit 250.- Kčs pro akce, které budou trvat déle než 10 dní.

4. PUV ČAS stanoví každoročně podle plánu na příští rok akce, pro které bude příspěvek vypsán. Budou to zpravidla

- a) letní prázdninová praxe na AU ČSAV a AU SAV;
- b) letní prázdninová praxe na těch lidových hvězdárnách, kterým byl svěřen celostátní úkol související s výzkumným úkolem některé ze sekcí ČAS;
- c) pozorovatelské expedice pořádané nebo spolupořádané ČAS;
- d) letní škola astronomie pořádaná nebo spolupořádaná ČAS.

5. Počet a výše příspěvků bude určena PUV ČAS po dohodě s AU ČSAV a AU SAV tak, aby nebyla překročena roční finanční kvóta Kčs 2.000.--.

6. Příspěvek bude vyhlášen vždy počátkem roku ve spolkovém věstníku, v Říši hvězd, případně jinou vhodnou formou.

7. Příslib pro výplatu příspěvku uděluje žadatelům PUV ČAS. Příspěvek je dobrovolná výpomoc mladým členům bez stálého vlastního příjmu a proto není na něj právní nárok.

8. Příspěvek bude žadateli vyplacen, předloží-li potvrzení školitele, resp. pořadatele, že se akce skutečně zúčastnil a že svým chováním a prací si příspěvek zasloužil.

#### Článek III - Čestné uznání za organizační činnost ČAS

1. ÚV ČAS se usnáší udělovat každoročně čestné uznání za vynikající dlouhodobou organizační činnost, která podstatně přispěla k plnění úkolu ČAS.

2. Organizační činností se rozumí funkcionářská činnost v PUV, ÚV ČAS, v pobočkách, sekcích a komisích ČAS.

3. Udělení čestných uznání může navrhnout PUV, ÚV, předsednictva poboček nebo sekcí ČAS.

4. Zpravidla mají být každoročně udělena nejvýše 2 - 3 čestná uznání. Definitivní návrh vypracovává PUV ČAS a předkládá ke schválení ÚV ČAS na jeho jarním zasedání.

5. Čestné uznání uděluje se formou diplomu, jehož opis může na přání odměněného zaslat sekretariát ČAS jeho zaměstnavateli.

6. Oznamení o udělení čestného uznání bude otiskováno v nejbližším čísle spolkového věstníku.

#### Článek IV - Odměny za řešení úloh v rámci astronomické olympiády

1. Ve snaze podpořit zájem o hlubší studium astronomie usnáší se ČAS pověřit redakci Kosmických rozhledů, aby v nich uveřejňovala soutěžní úkoly z oboru astronomie, příp. příbuzných věd.

2. Podrobný soutěžní řád olympiády určí každoročně předseda PUV ČAS podle návrhu redakční rady Kosmických rozhledů.

3. Po vyhodnocení všech vypsáných úloh, v rámci příslušného běhu olympiády budou odměněni :

- a) účastníci, kteří vypracovali všechny úlohy bez chyb čestným uznáním;
- b) mimo této odměny obdrží 5 nejlepších účastníků knihu s věnováním v ceně do 50.- Kčs.

#### Článek V- Závěrečné ustanovení.

Vypsání odměny a příspěvku podléhá dani ze mzdy. Tu to dan uhradí za odměněného ČAS ze svého rozpočtu.

Po uzávěrce tohoto čísla jsme dostali zprávu, že řediteli Astronomického ústavu ČSAV a předsedovi ČAS Dr Bohumilu Šternberkovi bylo u příležitosti dvacátého výročí osvobození uděleno vyznamenání

### Z A Z Á S L U H Y O V Ý S T A V B U .

V oficiálním zdůvodnění se říká, že tato pocta je Dr Šternberkovi udělena "za zásluhy o rozvoj československé astronomie a její mezinárodní postavení". Kolik na prvý pohled viditelné i nenápadné práce se za touto větou skrývá. Více než desetiletá činnost na hvězdárně ve Staré Ľale, která se pod jeho vedením stala jedním z nejvýznamnějších předválečných astronomických pracovišť, záchrana vzácných přístrojů v době zániku předmnichovské republiky, vybudování laboratoře pro měření času v poválečné době a hlavně práce v čele Astronomického ústavu, jenž se pod jeho vedením (od roku 1954) stal jedním z předních pracovišť ČSAV.

Mimo to byl Dr Šternberk v letech 1958 - 64 vicepresidentem Mezinárodní astr.unie a má velké zásluhy o postavení čs. astronomie v této vrcholné světové organizaci, což se projevilo i v tom, že ČSSR získala právo uspořádat v roce 1967 XIII.sjezd IAU. Je rovněž předsedou Astronom.komitétu ČSAV a hlavním redaktorem BAC.

Heslovitý výčet činnosti Dr Šternberka by nebyl úplný, kdybychom nevzpoměli jeho práce v čele Československé astronomické společnosti, v Ústř.výboru JČMF a celé řady vědeckých i populárních publikací.

Můžeme proto říci, že udělení vysokého státního vyznamenání je oficiálním zhodnocením zásluh Dr Šternberka a zaregistrovat se tímto způsobem mezi mnohé gratulanty.

Redakční rada KR

---

Tyto zprávy rozmnožuje pro svou vnitřní potřebu Československá astronomická společnost při ČSAV (Praha 7, Královská obora 233). Řídí redakční kruh: předseda J.Grygar, tajemník P.Andrlé, členové H.Dědičová, J.Kvízová, L.Kohoutek, Z.Kvíz, M.Plavec, P.Příhoda, J.Sadil, Z.Sekanina. Techn. spolupráce: J.Bělovský, H.Svobodová.

Příspěvky zasílejte na výše uvedenou adresu sekretariátu ČAS. Uzávěrka tohoto čísla byla 24.IV.1965.

Výtisk je neprodejný.