

KOSMICKÉ ROZHLEDY

ROČNÍK 25 (1987) ČÍSLO 1

NEPERIODICKÝ VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV

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

ročník 25 (1987) číslo 1

I. R. King

Kulové hvězdokupy

Kulové hvězdokupy jsou husté skupiny starých hvězd, které udržuje pohromadě gravitace. Dlouhodobé sledování kulových hvězdokup umožnilo řešit mnohé problémy vývoje hvězd, galaxií i vesmíru jako celku.

Při pozorování velkým dalekohledem patří kulové hvězdokupy k nejzajímavějším objektům na obloze. Zorné pole dalekohledu zaplnují tisíce hvězd. Ve skutečnosti jsou jich milióny, ale většinou jsou tak slabé, že je nelze pozorovat. Všechny hvězdy jsou uvnitř sférického prostoru, jehož průměr obvykle není větší než 150 světelných roků. Mnoho let astronomové přemýšlejí o tom, jak mohla vzniknout taková "nahromaděná" hvězd a jak gravitační interakce udržují tyto hvězdokupy ve stabilním stavu.

Během našeho století už nejméně vedlo studium kulových hvězdokup k řešení fundamentálních problémů v různých oblastech astronomie. Částečně to souvisí s vysokou svítivostí hvězdokup, která umožňuje určit hranice naší Galaxie i sousedních galaxií. Dokonce se předpokládá, že plynná oblaka, z nichž se zrodily kulové hvězdokupy, byla rovněž "stavebními kameny", z nichž se budovaly galaxie. Kromě toho můžeme předpokládat, že všechny hvězdy v každé hvězdokupě jsou přibližně stejně staré; proto jejich spektrální typy přímo zobrazují, jak se tyto hvězdy vyvíjejí a proč se vzájemně liší svou svítivostí a barvou. A, konečně, mají vztah i k vývoji vesmíru jako celku. Jsou nejstaršími známými objekty a vznikly zřejmě brzy po velkém třesku. Proto jejich stáří klade ostrá omezení na volbu kosmologických modelů a chemické složení kulových hvězdokup dává představu o tom, z jakých forem hmoty byly galaxie na počátku svého vývoje.

Dnes se každý z uvedených směrů (studium struktury Galaxie, klasifikace hvězd a teorie jejich vývoje, kosmologie) změnil v samostatnou vědeckou disciplínu. Za této situace výzkum kulových hvězdokup představuje nejen vysoce specializovaný zájem, ale je i základem k sjednocování astronomických problémů. Kdyby astronomové uměli odpovědět na všechny otázky týkající se kulových hvězdokup, znali by o vesmíru mnohem víc než vědí dnes.

Struktura Galaxie

Počátkem tohoto století se astronomové domnívali, že naše hvězdná soustava má tvar disku o průměru 1000 parseků, v jejímž středu je Slunce. O této heliocentrické koncepci se začalo pochybovat roku 1918, kdy H. Shapley (pomocí mount-wilsonskeho dalekohledu) změřil vzdálenosti několika desítek kulových hvězdokup. Zjistil, že kulové hvězdokupy vytvářejí rozsáhlou soustavu, jejíž střed se nalézá za nejzářivějším hvězdným mračnem Mléčné dráhy - v souhvězdí Štřelce. Toto souhvězdí je rovněž velmi bohaté na kulové hvězdokupy. Shapley udělal, jak vysvětlil později, "drzý a ukvapený předpoklad, že kulové hvězdokupy vytvářejí jakousi kostru, jejíž střed je i středem celé soustavy. Slunce", tvrdil dr. Shapley, "se ve skutečnosti nalézá daleko od středu, spíš na okraji disku".

Ve skutečnosti Shapley objevil naši Galaxii. Její velikost, určená podle poloh kulových hvězdokup, byla podstatně větší než rozměry do té doby studované "místní soustavy" hvězd. Existence místní soustavy se vůbec ukázala jako zcela iluzorní, byla jen důsledkem neúplné průzračnosti mezihvězdného prostoru. V důsledku absorpce světla mezihvězdným prachem se nám zdá vzdálenost hvězd větší než ve skutečnosti je. Nebereme-li v úvahu mezihvězdnou absorpci, vzdálenosti hvězd se přecenují, přičemž se nepřesnost zvětšuje s růstem skutečné vzdálenosti hvězdy. Proto slabé vzdálené hvězdy se zdají být daleko rozptýlenější v prostoru než blízké jasné hvězdy. Tento fakt vede i k fiktivnímu systematickému poklesu hustoty hvězd v libovolném směru od Země. A právě z této iluze vyplývala heliocentrická koncepce.

Je zajímavé, že Shapley nebral v úvahu mezihvězdnou absorpci. Měl však štěstí. Kulové hvězdokupy lze pozorovat dostatečně daleko od absorbující vrstvy prachu, která je v podstatě soustředěna v tenkém rovinném galaktickém disku. Nicméně: Shapley, když nebral v úvahu mezihvězdnou absorpci, vzdálenosti kulových hvězdokup i poloměr galaktického disku (pro nějž obdržel 50 000 pc) značně přecenil. Tato chyba byla odstraněna až roku 1930, kdy R. Trumpler z Lickovy observatoře dokázal, že mezihvězdná absorpce má všeobecný charakter. Dnes bývá pro poloměr galaktického disku přijímána přibližná hodnota 15 000 pc.

"Drzý předpoklad", kterým Shapley postuloval, že střed soustavy kulových hvězdokup odpovídá středu Galaxie, se dnes všeobecně přijímá (jako axiom). Mohutný rádiový zdroj v souhvězdí Štřelce přímo definuje směr na střed Galaxie; přesná vzdálenost Slunce od tohoto středu není dosud přesně určena. Astronomové stále používají Shapleyovu metodu a určují tuto vzdálenost podle rozložení kulových hvězdokup. W. Harris z University Mc Master (provincie Ontario, Kanada) ve svém přehledu za rok 1976 uvádí hodnotu 8500 pc. Nedávno však K. Frenk z university v Sussexu a S. White z Arizonské university uvedli argumenty ve prospěch hypotézy, že vzdálenosti kulových hvězdokup jsou nadhodnocené a že střed Galaxie je vzdálen jen 6800 pc. Skutečná vzdálenost se zřejmě nalézá mezi oběma uvedenými hodnotami. I když se používají další

metody k určení středu Galaxie (přibližně se stejným výsledkem), studium kulových hvězdokup stále ještě dává naději řešit tuto otázku s konečnou platností.

Kostra tvořená kulovými hvězdokupami je rovněž dobrým indikátorem tvaru naší Galaxie. Příčina této skutečnosti spočívá ve sveráznosti hvězd kulových hvězdokup (viz úvahy o populacích), kterou Shapley objevil při měření jasnosti a barvy jednotlivých hvězd. Zjistil, že rozložení hvězd kulových hvězdokup na HR diagramu (kde na vertikální ose je zobrazena hvězdná velikost - a tím i svítivost - a na horizontální ose barva hvězdy) se vůbec nepodobá rozložení hvězd z okolí Slunce. Například: nejjasnější hvězdy z našeho okolí jsou modré, v kulových hvězdokupách jsou červené.

Hvězdné populace

Nikdo nebyl zpočátku schopen objasnit tento zajímavý poznatek, dokud W. Baade na observatoři Mount Wilson neobjevil, že nejjasnější v centrální oblasti galaxie v Andromedě jsou rovněž červení obří. Když udělal tento důležitý krok v prohlubování tehdejších představ, Baade vyslovil předpoklad, že všechny hvězdy můžeme rozdělit na dvě zcela odlišné populace: Populace I reprezentovaná hvězdami z okolí Slunce nebo, obecněji, hvězdami galaktických disků, a populace II, do níž patří hvězdy z téměř sférického halo (které obklopuje disk), jež se na rozdíl od disku koncentrují ke středu Galaxie. Z tohoto hlediska jsou kulové hvězdokupy pouze nejjasnější a snadno pozorovatelné skupiny hvězd z galaktického halo. Dále jejich rozložení v prostoru dává nejen možnost nalézt střed Galaxie, ale dovoluje odhadnout rozměr halo. Dnes víme, že galaktické halo sahá až do vzdálenosti 100 000 pc od středu.

V době, kdy Baade vyslovil předpoklad o hvězdných populacích, nebyly ještě jasné fyzikální příčiny rozdílů v obou HR diagramech. Tyto příčiny se začaly "vyjasňovat" po druhé světové válce, kdy se široce rozvíjela fotoelektrická fotometrie. Fotoelektrické sledování kulových hvězdokup dovolilo sestavit daleko exaktnější diagramy barva - hvězdná velikost (~ HR diagramy). Pro hvězdokupu, jejíž hvězdy vznikly prakticky současně na tomtéž místě, zobrazuje HR diagram v podstatě vývojovou cestu hvězd: Hvězdy se "rozbíhají" v horní části diagramu, protože se jasnější a hmotnější z nich vyvíjejí rychleji. Větší část svého života se hvězda nachází na hlavní posloupnosti HR diagramu, přičemž se vyzařuje energie termojaderné přeměny vodíku na helium, která probíhá v jádře. Když se vyčerpá zásoba vodíku v jádře, hvězda "opustí" hlavní posloupnost a stane se červeným obrem.

Poloha "bodu obratu" charakterizuje stáří hvězdokupy. Nejjasnější hvězdy odešly jako první. Proto se s časem "bod obratu" pohybuje směrem "dolu" po hlavní posloupnosti - t.j. do oblasti méně jasných hvězd. Počátkem padesátých let mnozí pracovníci určili stáří jak kulových, tak i otevřených hvězdokup. Tyto výzkumy poprvé ukázaly na fyzikální rozdíly mezi oběma hvězdnými populacemi. Jednotlivé otevřené hvězdokupy se podstatně odlišují svým stářím; všechny kulové hvězdokupy

jsou však podstatě starší a zřejmě představují nejstarší objekty ve vesmíru.

Další výzkumy ukázaly, že stáří není jedinou zvláštností populace II; liší se i svým chemickým složením. V polovině padesátých let G. Chamberlain (Universita Chicago) a L. Aller (Michiganská universita) objevili, že nalezené tmavé absorpční čáry ve spektrech hvězd z halo jsou slabší než stejné čáry ve spektrech hvězd z populace I. Naznačovalo to, že v hvězdách z halo je méně některých chemických prvků, které absorbují na daných vlnových délkách.

Prvky, o nichž hovoříme, astronomové obvykle nazývají kovy - jde o všechny chemické prvky vyskytující se ve hvězdě, s výjimkou vodíku a hélia. Když počítali první vývojové křivky hvězd z kulových hvězdokup F. Hoyle (tehdy pracoval v Cambridge) a M. Schwarzschild (Princeton), objevili, že pozorované vývojové křivky červených obrů lze vysvětlit pouze za předpokladu deficitu těžkých prvků. Proto kulové hvězdokupy se kromě velkého stáří vyznačují i nízkou metalicitou.

Většina astronomů se dnes domnívá, že kulové hvězdokupy a vůbec hvězdy z halo obsahují málo kovů právě díky svému věku. Obecně se tvrdí, že během velkého třesku, jímž začalo rozpínání vesmíru, vznikly pouze vodík a helium. Jádra těžších prvků vznikla později v nitru hvězd, kde byly dostatečně velké teploty i tlaky, a v důsledku výbuchů supernov se dostala do kosmického prostoru. Přitom ty nejtěžší prvky mohly vzniknout během samotných výbuchů. Podle tohoto "scénáře" kulové hvězdokupy a hvězdy z halo vznikly brzy - tj. ještě v době, kdy obsah kovů ve vesmíru byl nízký. Potom docházelo ke kompresi protogalaktických plynných mračen, čímž vznikaly galaktické disky. V této době, v důsledku nukleosyntézy v umírajících hvězdách z halo, se obsah těžkých prvků (i kovů) v plynu zvýšil téměř na současnou úroveň. Halo naší Galaxie je (pravděpodobně) dobrým indikátorem jejich rozměrů v době, kdy začaly vznikat hvězdy. V současnosti vznikání hvězd pokračuje pouze v plynných mračnách zaplňujících tenký galaktický disk.

Problémy hvězdných populací

Výše uvedené vysvětlení rozdílů mezi populacemi se zdá být lákavě jednoduché. Ve skutečnosti je však všechno mnohem složitější. Všechny kulové hvězdokupy nejsou stejné. Začneme tím, že (i když jsou všechny chudé na kovy) metalicita se mění od hvězdokupy k hvězdokupě. Poprvé na to upozornil W. Morgan z Yerkesovy observatoře, který objevil rozdíly intenzit spektrálních čar v hvězdokupách. Do současnosti (když podrobně proanalyzovali spektra jednotlivých hvězd) astronomové uskutečnili kvantitativní měření obsahu těžkých prvků. Ukázalo se, že obsah kovů ve hvězdách z kulových hvězdokup se pohybuje v rozmezí od 1/200 slunečního obsahu (Slunce je typická hvězda populace I) do veličiny jen o málo menší, než pozorujeme na Slunci. Horní hranice dosud není přesně určena - je to v podstatě proto, že spektra jednotlivých hvězd a hvězdokup jsou velmi slabá.

Některé hvězdy, obvykle zařazované do halo, mají stejnou metalicitu jako Slunce. Proměnné hvězdy typu RR Lyr (jejichž jasnost se mění periodicky) se obvykle pozorují v kulových hvězdokupách a vůbec v galaktickém halo. U některých z nich jsou spektrální čáry kovů stejně silné jako ve spektru Slunce. Jestliže opravdu je rozsah metalicity hvězd z halo tak široký, potom pečlivé dělení hvězd na dvě populace bude zpochybněno. Existují však dva argumenty ve prospěch hypotézy, že hvězdy typu RR Lyr se silnými čarami kovů nejsou "opravdovými" hvězdami z halo: 1. V kulových hvězdokupách dosud nebyly objeveny takové hvězdy. 2. Pohyb těchto hvězd kolem středu Galaxie spíše připomíná pohyb hvězd disku než z halo. Bez ohledu na jejich překvapivou vnější podobnost s "příbuznými" z kulových hvězdokup hvězdy RR Lyr se silnými čarami kovů mohou být zařazeny ke zvláštnímu, možná intermediárnímu typu hvězd mezi populací z disku (I) a z halo (II).

V každém případě se kulové hvězdokupy navzájem liší svou metalicitou. Je tento fakt důkazem jejich rozdílného stáří? I když jsme přesvědčeni, že všechny kulové hvězdokupy v galaktickém halo jsou starší než většina hvězd z disku, není dosud jasné, jaké je jejich přesné stáří a zda období jejich vzniku představuje podstatnou část raného vývoje Galaxie. Metoda určení stáří kulových hvězdokup se v podstatě nezměnila od svého vzniku v padesátých letech (stáří se určuje pomocí nejlepšního souhlasu modelů vývoje hvězd s pozorovaným rozložení hvězd na HR diagramu; zejména je to citlivé v okolí bodu obratu). D. Vandenberg z university ve Viktorii (Britská Kolumbie, Kanada) nedávno s udivující pečlivostí vypočetl řadu vývojových křivek pro velký počet kulových hvězdokup. Vyloučil závěr, že stáří všech kulových hvězdokup je blízké 16 miliardám let, ale dokonce i tyto výpočty vedou k nejistotě 3 miliardy let.

Někteří astronomové tvrdí, že bez ohledu na stáří kulových hvězdokup všechny tyto soustavy musí být "vrstevníky", protože rychlé ochladnutí látky ve vznikající Galaxii překáželo dlouhodobému zachování sférického tvaru plynného halo. V soulase s tímto tvrzením rotující oblak plynu by se musel rychle stlačit do tenkého disku a během této krátké doby by musely vzniknout kulové hvězdokupy i stabilní hvězdy, jež nalézáme v halo. Široký rozsah jejich metalicity se přisuzuje tomu, že kulové hvězdokupy vznikaly v různých místech oblaku, jehož chemické složení nemuselo být homogenní.

Existují však náznaky skutečnosti, že kulové hvězdokupy se navzájem liší nejen svou metalicitou. Hvězdokupy se stejným obsahem kovů mají často zcela rozdílné HR diagramy. Například horizontální větev, která ve vývojové posloupnosti následuje za stadiem červeného obra, obsahuje někdy jen modré, někdy jen červené a ještě jindy oba druhy hvězd. Proto musí existovat nějaký další - proměnný - parametr, který je "zodpovědný" za tyto rozdíly. Některí pracovníci se domnívají, že tímto parametrem bylo mohlo být stáří. Rozdíly však mohou souviset se změnami obsahu hélia ve hvězdokupách, se vztahy mezi jednotlivými kovy nebo dokonce s rychlostí rotace hvězd kolem jejich osy. Obecně charakter druhého parametru je dosud nejasný.

Kosmologie

Ještě větším problémem je, jak kulové hvězdokupy získaly těžké prvky, když vezmeme v úvahu, že v procesu po velkém třesku vznikly pouze vodík a hélium. Pozorované zastoupení kovů v kulových hvězdokupách (i když je malé ve srovnání s hvězdami z populace I) není už tak zanedbatelné. Zřejmě musela existovat ještě ranější generace hvězd, v jejichž jádrech vznikly kovy, které dnes pozorujeme ve hvězdokupách. Dosud však nebyly nalezeny žádné pozůstatky této prvotní generace hvězd, která vznikla dříve než kulové hvězdokupy.

Poněvadž kulové hvězdokupy jsou nejstarší známé objekty, představuje jejich stáří dolní hranici stáří vesmíru. Restrikce na kosmologické teorie, která odtud vyplývá, má zvláštní význam dnes, kdy observační kosmologie se střetává se značnými potížemi. A. Sandage (z observatoří na Mount Wilson a v Las Campanas) jednou charakterizoval kosmologii jako hledání dvou čísel: Dnešní rychlosti rozpínání vesmíru a "rychlosti", s jakou se toto rozpínání zpomaluje. Ani jedno z těchto čísel nebylo z pozorování odvozeno s dostatečnou přesností. V principu nejjednodušeji lze určit dnešní rychlost rozpínání, kterou charakterizujeme Hubblovou konstantou H . I o hodnotě H se nepřetržitě vedou spory, které dnes rozdělují kosmology do dvou táborů. Vůdčové jednoho z nich, M. Aaronson z Arizonské University a J. Muld z Kalifornského technologického institutu obdrželi hodnotu $H = 80$ až 100 km/s/Mpc. Jejich odpůrci, v jejichž čele jsou A. Sandage a jeho kolega G. Tamman, tvrdí, že hodnota H je téměř dvakrát menší (55 km/s/Mpc).

Hodnota H bezprostředně souvisí se stářím vesmíru, poněvadž (budeme-li extrapolovat rychlost rozpínání do minulosti) z ní můžeme určit okamžik, kdy rozpínání začalo. Je samozřejmé, že vzájemné gravitační působení mezi galaxiemi zpomaluje rozpínání, které v minulosti muselo být rychlejší. Proto stáří vesmíru určené extrapolací Hubblovu konstanty představuje horní hranici. Největší z výše uvedených hodnot H ukazuje, že stáří vesmíru není větší než $10 - 11$ miliard let, což odporuje nejlepšímu odhadům stáří kulových hvězdokup, podle nichž je stáří těchto soustav asi 13 miliard let.

Jestliže je naopak správný nižší odhad Hubblovu konstanty, došlo k velkému třesku asi před 20 miliardami let. Mnozí kosmologové vycházejí z posledních výsledků fyziky elementárních částic a domnívají se, že "druhé kosmologické číslo" (rychlost, s níž se zpomaluje rozpínání) je dostatečně velké. V takovém případě dokonce menší z hodnot Hubblovu konstanty vede ke stáří vesmíru $12 - 13$ miliard let, což se zdá být nepřijatelné málo ve srovnání se stářím kulových hvězdokup. Dosud není jasné, jak rozřešit tento rozpor.

Vznik galaxií

Kulové hvězdokupy jsou nejen indikátory stáří vesmíru, ale i "svědky" vzniku galaxií. Brzy po velkém třesku se v homogenním a už zředěném vesmírném prostředí z vodíku a hélia začala vytvářet obrovská mračna. Rozměr těchto mračen

je určen rovnováhou mezi gravitací, snažící se plyn stlačit, a tepelným tlakem, snažícím se plyn rozptýlit. P. Peebles a R. Dicke z Princetonu vyslovili předpoklad, že předgalaktická mračna, kterých vzniklo mnoho, měla zřejmě rozměr kulových hvězdokup. Tato mračna se postupně shlukovala pod vlivem gravitace. Většina mračen se "slila" v mohutnější agregáty, z nichž vznikly galaxie. Některá mračna se vyhnula srážkám, ale zůstala gravitačně svázaná s velmi hmotnými galaktickými strukturami. Podle Peeblese a Dickeho právě z takovýchto oblaků vznikly kulové hvězdokupy galaktického halo.

Je-li takovýto scénář pravdivý, bude pravděpodobně třeba jinak vysvětlit vznik všech galaxií včetně naší. Kromě 125 kulových hvězdokup v naší Galaxii byly objeveny tisíce podobných soustav v dalších velkých galaxiích. Většina těchto vzdálených hvězdokup má malou (zdánlivou) svítivost a s jejich výzkumem se teprve začíná. Byly však už nalezeny některé rozdíly mezi galaxiemi. Například všechny kulové hvězdokupy v Galaxii jsou staré a mladé otevřené hvězdokupy v galaktickém disku jsou daleko chudší na hvězdy. Naproti tomu v Magellanových mračnách se vyskytují mladé, na hvězdy bohaté soustavy, které velmi připomínají kulové hvězdokupy. Není jasné, proč v Magellanových mračnách (tj. u našich nejbližších sousedů) stále vznikají hvězdokupy bohaté na hvězdy, kdežto v Galaxii se nic takového neděje.

Rovněž není jasné, proč v eliptických galaxiích je podstatně více kulových hvězdokup na jednotku hmotnosti než ve spirálách. Tento fakt je zvláště důležitý proto, že je argumentem proti populární teorii vzniku eliptických galaxií. A. Toomre z Massachusettského technologického ústavu a někteří další pracovníci se domnívají, že eliptické galaxie vznikly v důsledku srážky a následujícího splynutí spirálních galaxií. Nejsilnější argument proti této hypotéze je vyšší počet kulových hvězdokup v eliptických galaxiích.

Struktura a dynamika

Vyřešení struktury samotných kulových hvězdokup je neméně zajímavé než jejich využití ke studiu vzniku a struktury galaxií. Jak vede vzájemné působení tisíců hvězd k jejich pravidelnému a jednoduchému rozložení v prostoru? Každou hvězdu udržuje v hvězdokupě gravitace všech ostatních hvězd. Hvězda se pohybuje od středu hvězdokupy na okraj a nazpátek po neuzavřené dráze (připomínající plátky květů) s periodou řádově milion let. V průměru lze říci, že v každý okamžik se polovina hvězd pohybuje k centru a druhá polovina naopak. Rychlosti hvězd jsou vždy takové, že vyrovnávají přitažlivost ke středu hvězdokupy. Řečeno exaktněji: Existuje přesný vztah mezi rozdělením rychlostí hvězd a rozložením hvězd po poloměru, které určuje průběh hustoty hvězdokupy a tudíž i její gravitační pole.

Možná, že rozličné chování těchto dvou odpovídajících si veličin a současná podobnost struktury většiny hvězdokup svědčí o tom, že pouze některá rozložení hustoty a rychlostí jsou "více žádaná". Výskyt takových "zvláštních" rozložení je spojen s charakterem interakcí hvězd v hvězdokupě. I když pohyb každé

hvězdy je zcela ovládnán hladkým (= bez prudkých zvrátů a singularit, pozn. překl.) gravitačním polem celého souboru hvězd. Pouze v těch vzácných případech, kdy dvě hvězdy se dostanou dostatečně blízko k sobě, dochází k individuální interakci. (Těsná sblížení, o kterých v této souvislosti mluvíme, jsou poměrně vzácná, bereme-li v úvahu, řekneme, období milionů let. Tato sblížení však jsou o mnoho řádů častější než v galaxiích, kde - s výjimkou centrálních oblastí - k těsným sblížením v podstatě nedochází. Pozn. překl.). Výměna energie způsobená takovým náhodným sblížením hvězd vede ke vzniku maxwellovského rozdělení rychlostí. J. C. Maxwell totiž odvodil statistický vztah popisující pohyb molekul v plynu, který v mnohém připomíná pohyb hvězd v kulové hvězdokupě.

Kulové hvězdokupy zcela nedosáhnou maxwellovského rozdělení rychlostí, které v principu vyžaduje objekty s jakýmkoli rychlostmi. Příčina této skutečnosti spočívá v tom, že hvězdokupě odpovídá úniková rychlost. Hvězda, která v důsledku těsného sblížení dosáhne přinejmenším této rychlosti, bude mít dostatek energie, aby hvězdokupu opustila. Při rychlostech nižších než úniková popisuje Maxwellův vztah rozdělení rychlostí v hvězdokup (přirozené, že jen přibližně) a zase určuje radiální průběh hustoty.

Struktura kulových hvězdokup nebývá vždy zcela stejná. Před dvěma desítkami let zkoumal autor této práce mnohé hvězdokupy a objevil, že zvláštnosti jejich struktury lze jednoznačně popsat pomocí tří parametrů: poloměrem centrálního jádra, vnějším poloměrem a počtem hvězd. Nejvíce se hvězdokupy odlišují poloměrem jádra, který je definován jako vzdálenost od středu, po kterou hustota hvězd klesne na polovinu. Některé hvězdokupy mají jádro menší a hustší než jiné. Takové hvězdokupy jsou stabilnější vůči slapovým vlivům a mají i vyšší únikovou rychlost. Zatímco hranice jádra je určena pouze gravitačním potenciálem hvězdokupy, její vnější poloměr ovlivňuje i gravitační pole Galaxie. Za vnější poloměr se obvykle bere nejmenší vzdálenost od středu, pro kterou jsou slapové síly Galaxie schopny "vytrhnout" hvězdy z hvězdokupy.

Dynamický vývoj

Třebaže kulové hvězdokupy vynikají "dlouhověkovostí", přece nejsou věčné. Pomalu, ale pravidelně hvězdy dosahují únikové rychlosti a opouští hvězdokupu. Teorie, která věrně popisuje probíhající vývoj hvězdokupy, je v principu jednoduchá, ale mnohé její detaily dosud nejsou jasné.

Vazebná energie kulové hvězdokupy je (podle definice) taková energie, kterou musíme udělit všem hvězdám této soustavy, aby získaly únikovou rychlost (a tím hvězdokupu rozbily). Aby se hvězdokupa rychle nerozpadla, musí být její celková energie záporná. Má-li na druhé straně uniknout z hvězdokupy, musí být energie hvězdy kladná. To znamená, že kinetická energie unikajících hvězd je podstatně větší než střední energie hvězdy ve hvězdokupě, kdežto jejich příspěvek ke gravitační energii je stejný. Protože dále platí zákon zachování celkové energie hvězdokupy, musí se v důsledku úniků hvězd zvětšovat vazebná

energie zbývající hvězd, což se navenek projevuje tím, že se hvězdokupa zmenšuje.

Podle soudobé teorie kulové hvězdokupy nedosáhnou stacionárního stavu. Energie "stlačení" se mění na kinetickou energii hvězd, což vede k "zahřívání" jádra. Během doby většina hvězd opustí hvězdokupu a jádro se přitom neomezeně stlačuje a zahřívá se. Tento proces probíhá tak dlouho, dokud se hustota jádra nestane nekonečně velkou. D. Lynden-Bell z Cambridge nazval tento jev gravotermická katastrofa.

Když roku 1960 M. Hénon z observatoře v Nizze poprvé vyslovil tuto teorii, prakticky neexistovala pozorování, která by ji potvrzovala. Pouze v jedné kulové hvězdokupě (M 15) byly náznaky ostrého maxima hustoty, které lze očekávat při kolapsu jádra. Teprve nedávno kolega S. Djorgovski spolu se mnou uskutečnil pečlivá pozorování velkého počtu kulových hvězdokup. Objevíli jsme přinejmenším u šesti hvězdokup centrální ostrá maxima hustoty, která podle našeho názoru svědčí o kolapsu jader. Teorie vývoje hvězdokup však předpovídá, že podstatně větší část dřívějších hvězdokup v galaktickém halo má už kolaps jádra za sebou. (Různé analytické a numerické modely evidentně naznačují, že kolaps jádra, pokud už začal, probíhá velmi rychle; proto naděje, že objevíme hvězdokupu v této etapě vývoje, je velmi malá.) Proč se ale nepozoruje podstatně větší počet ostrých centrálních maxim hustoty?

Předpovědná časová škála kolapsu jádra může být dosti krátká. Ve skutečnosti tento proces probíhá podstatně pomaleji. Pravděpodobnější vysvětlení však spočívá v tom, že existuje nějaký fyzikální mechanismus, který je schopen zastavit kolaps jádra nebo dokonce způsobit pozdější rozšíření jádra do normálních rozměrů.

Dvojhvězdy

Dvojice hvězd navzájem gravitačně spojené mohou být základním prvkem takového mechanismu. Už roku 1959 numerická simulace, kterou uskutečnil S. von Hoerner z Národní radio-astronomické observatoře, ukázala, že dvojhvězdy vznikají v hvězdokupách při náhodných sblíženích tří hvězd. Později S. Aarseth (Cambridge) vytvořil modely, kde se kolaps jádra zastavil, když se v centru vytvořila "dvojhvězda" s velkou hmotností. Sblížení s touto "dvojhvězdou" pomohlo jednotlivým hvězdám, aby přešly na vyšší dráhy.

L. Spitzer Jr. a H. Hart z Princetonu ukázali, že trojhvězdná sblížení v kulových hvězdokupách jsou méně produktivní pro vznik dvojhvězd než obdobný proces v otevřených hvězdokupách. Tuto skutečnost lze částečně vysvětlit tím, že rychlosti v kulových hvězdokupách jsou podstatně vyšší. Když však jádro kulové hvězdokupy kolabuje, téměř ztrácí kontakt s obálkou, která je obklopuje. Proto samo jádro obsahuje podstatně méně hvězd, což zlepšuje podmínky pro vznik dvojhvězd. Kromě toho A. Fabian, J. Pringle a M. Rees z Cambridge objevili, že dvojhvězdná sblížení rovněž vedou ke vzniku těsných dvojhvězd. Oba tyto mechanismy (nebo jeden z nich) se mohou uplatňovat v hustém jádře hvězdokupy a vytvářet tak dvojhvězdy, které

jsou potřebné k zastavení kolapsu.

Současné je jádro kulové hvězdokupy dostatečně malé a při dnešní úrovni rozlišovací schopnosti dalekohledů je evidentně neodlišitelné od zcela zkolabovaného jádra, které musí vykazovat ostré maximum hustoty. Abychom objasnili, proč tato maxima nebyla objevena u jiných hvězdokup, musíme předpokládat, že energie, kterou předaly dvojhvězdy hvězdám kolabujícího jádra, byla dostačující pro zastavení kolapsu a následující zvětšení jádra. Myšlenky tohoto druhu jsou velmi lákavé, ale hypotézu nelze dosud považovat za plně prokázanou.

Centrální oblasti kulových hvězdokup jsou bohužel tak husté, že není žádná naděje objevit v této oblasti dvojhvězdy pomocí pozemských dalekohledů. Nepřímým náznakem existence dvojhvězd však je tvrdé rentgenové záření některých hvězdokup. V určité době panoval názor, že rentgenové záření vzniká ve žhavé látce stlačené mohutným gravitačním polem černé díry. V takovém případě bychom mohli očekávat objevení černé díry přímo ve středu hvězdokupy. Nedávné výzkumy J. Grindlaye a jeho spolupracovníků z Harvardu ukázaly, že rentgenové zdroje v kulových hvězdokupách jsou poněkud stranou od středu. Proto se dnes považuje za pravděpodobnější, že rentgenové zdroje souvisí s těsnými dvojhvězdami, ve kterých je látka z povrchu normální hvězdy zachycována gravitačním polem neutronové hvězdy nebo bílého trpaslíka.

Téměř všechny rentgenové zdroje v kulových hvězdokupách se nalézají v oblasti hustého jádra, a proto se obvykle tvrdí, že právě to jsou binární soustavy, které jsou zodpovědné za zastavení kolapsu jádra. Ve skutečnosti ale není žádný důvod k předpokladu, že dvojhvězdy, které stabilizovaly jádro, jsou rentgenovými zdroji.

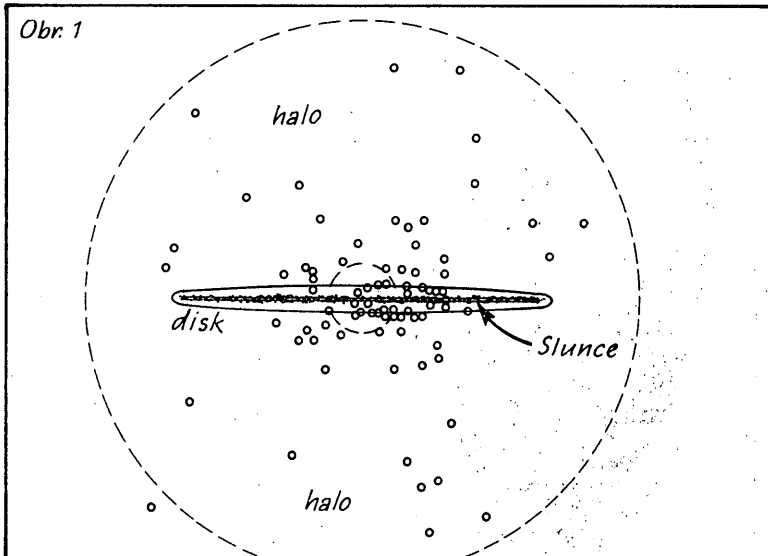
Mnohé otázky centrálních oblastí kulových hvězdokup může rozřešit kosmický teleskop. Pozorování z povrchu Země jsou omezena nestabilitou zemské atmosféry, jež zmenšuje rozlišovací schopnost. Kosmický teleskop s průměrem 2,4 m bude mít rozlišovací schopnost dvacetkrát lepší než nejlepší dalekohledy na povrchu Země.

Nyní, před vypuštěním kosmického teleskopu, lze pozorovat ve studiu pohybů jednotlivých hvězd velký pokrok. Pomocí nových digitálních spektrometrů se stalo možným určovat radiální rychlosti hvězd pomocí dopplerovského posuvu. Tato metoda je přesnější než hrubý odhad úhlových rychlostí podle rozdílů poloh hvězd časově oddělených desetiletími.

Jako libovolné jiné astronomické odvětví, i studium kulových hvězdokup hodně získává díky technickým novinkám. Pro hvězdokupy má takový velký význam zejména spojení různých vědeckých směrů. Současné je pro mnohé základní objevy nezbytné právě studium kulových hvězdokup. Právě toto "unikátní místo" (více než libovolné konkrétní poznatky) dovoluje na budoucí výzkum kulových hvězdokup hledět s optimismem. Nové poznatky se v této oblasti očekávají ve všech směrech.

Zkrácený volný překlad ze Scientific American 252 (1985), No 6, str. 66 (V mire nauki No 8, 1985, str. 36).
Přeložil P. Andriele.

Obr. 1

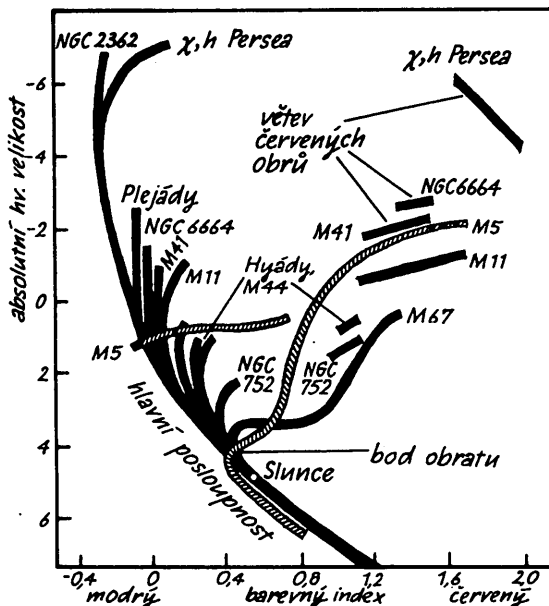


Obr. 1

Kulové hvězdokupy pomáhají objasnit strukturu naší Galaxie. Známe asi 125 hvězdokup (prázdné kroužky). Na obrázku jsou ty hvězdokupy, jejichž polohy jsou spolehlivě určeny. Prach může skrývat mnohé objekty na vzdálenější straně Galaxie. Podle rozdělení kulových hvězdokup lze určit střed Galaxie. Kulové hvězdokupy jsou skupiny hvězd populace II. Jsou součástí galaktického halo (-----), které vzniklo v době kolapsu protogalaktického oblaku brzy po velkém třesku. Mladé hvězdy spirálního disku (———), ve kterém je dosud plyn a vznikají hvězdy, patří k populaci I. Poloměr disku je přibližně 15 000 pc, halo se možná rozkládá do vzdálenosti 100 000 pc od středu Galaxie.

Obr. 2

HR diagramy zachycují rozdělení hvězd ve hvězdokupě podle jejich barvy a hvězdné velikosti. Pro srovnání jsou uvedeny HR diagramy otevřených hvězdokup (černá bar.) nalézající se v galaktickém disku a kulové hvězdokupy M 5 (šrafovaná) patřící do halo. V každé hvězdokupě jsou hvězdy stejně staré a tudíž HR diagram znázorňuje vývoj hvězd. Jasně hvězdy s velkou hmotností se vyvíjejí rychleji. Jako první opouštějí hlavní posloupnost a stávají se červenými obry. Se vzrůstajícím stářím hvězdokupy se bod obratu pohybuje směrem "dolů".



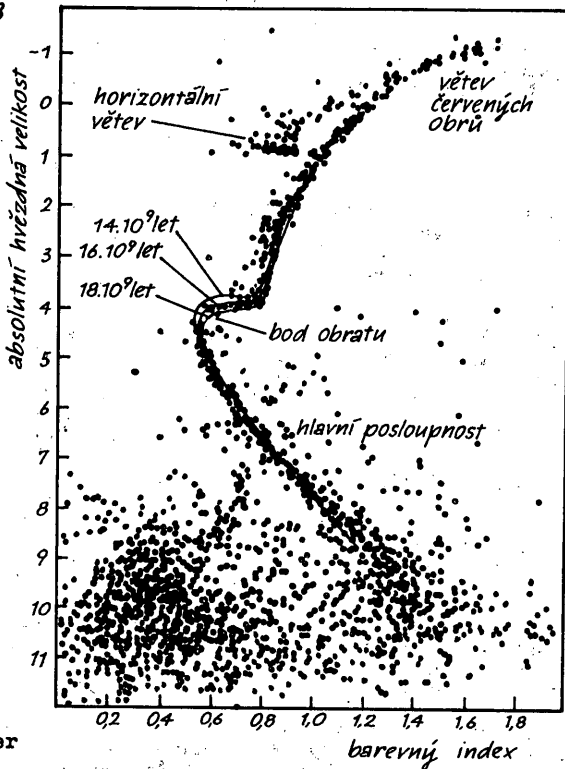
Obr. 2

Otevřené hvězdokupy (populace I) se liší svým věkem. Jedna z nejmladších - NGC 2362 - vznikla asi před milionem let. Kulové hvězdokupy (populace II) vznikly přinejmenším před 13 miliardami let.

Obr. 3

Stáří kulové hvězdokupy lze odhadnout, porovnáme-li teoretický model hvězdného vývoje s pozorovaným rozložením hvězd na HR diagramu. Rozlišení vypočtené podle vývojových modelů - zejména poloha bodu obratu - je velmi citlivé na předpoklad o stáří hvězdokupy. Ukázán HR diagram obrovské kulové hvězdokupy 47 Tuc. Údaje byly získány 4m dalekohledem. Teoretické modely znázorňují černé čáry. Nejlepší souhlas v bodu obratu odpovídá modelu se stářím hvězdokupy 16 miliard let. Většina hvězd v levé dolní části diagramu patří do Malého Magellanova mráčka - galaxií nalézající se za hvězdokupou 47 Tuc.

Obr.3



Stanislav Fišer

INTERŠOK

1. Vědecké cíle projektu

Hlavním úkolem projektu Interšok byl komplexní výzkum jemné struktury rázových vln v bezsrážkové kosmické plasmě. Kromě toho probíhalo v průběhu celého aktivního života družice monitorování základních parametrů meziplanetárního prostředí, projevů sluneční aktivity, charakteristik energetických nabitých částic v magnetosféře a za jejími hranicemi. S vysokým časovým rozlišením byly též měřeny vzorky slunečního větru, polí, částic a plasmových vln ve slunečním větru a magnetosféře atd.

2. Přehled hlavních experimentů projektu

Účel	Označení přístroje	Měřené veličiny
a) Měření energetických a úhlových rozdělání hlavních složek plazmy	BIFRAM	Rosah energií 0,1 + 18 keV/q pro ionty 0,02 ÷ 0,5 keV pro elektrony časové rozlišení od 0,5 s do 8 s
b) Registrace frekvenčního spektra fluktuací elektrického a magnetického pole a toku plazmy	BUDVAR-VLP	Frekvenční rossah 0,05 Hz ÷ 20 kHz
c) Registrace energetických nabitých částic (spektra, anisotropie, složení jader)	Komplex BČUV (aparatury DOK-1, DOR, AKME, TP-3)	Rosahy energií 15 keV + 20 MeV pro protony 1,5 ÷ 300 keV pro elektrony 1 + 20 MeV/nukleon α -částice a jadra
d) Měření stacionárního magnetického pole	SG-76	Rosah hodnot 0,2 + 60 nT
e) Registrace rentgenového záření Slunce	RP-2P	Energetický rossah 0,3 + 3 keV a 30 + 200 keV
f) Měření spekter radiových šumů slunečního puvodu a aurorální kilometrové radiace	AKR-2M	Frekvenční pásmo 0,1 + 2,0 MHz 6 pásmových filtrů

Kromě toho k přístrojovému vybavení projektu patřily palubní počítač BROD, který plnil funkce adaptivního řízení logiky experimentu a palubního zpracování měřených dat (s možností přeprogramování v průběhu letu), a paměťové zařízení ORION s kapacitou 5 Mbit.

3. První získané výsledky a perspektivy

- a) V průběhu realizace projektu od 26.4. do 11.11.1985 byly v různých typech rychlého záznamu informací získány záznamy s vysokým časovým rozlišením pro 86 průletů rázovou vlnou před zemskou magnetosférou.
- b) Do dubna 1986 bylo provedeno předběžné zpracování celého masivu získaných měření a prvotní zpracování zhruba poloviny dat. Byly připraveny a odladěny komplexy programů pro systematické fyzikální zpracování dat a provedeno zpracování řady vybraných časových úseků se zajímavými jevy.

- c) Na základě analýzy několika průletů rázovou vlnou byl navržen nový model generace svazkem odražených iontů hvizdových a magnetozvukových kmitů v oblasti dolních hybridních frekvencí ($0,5 + 20$ Hz).
- d) Byly získány odhady velikosti a průběhu skoku elektrostatického potenciálu na silné bezsrážkové rázové vlně, mimo jiné bylo prokázáno, že tloušťka skoku může být menší než 2 km, což je srovnatelné s disperzní délkou magnetozvukových vln.
- e) Byly získány systematické údaje o parametrech meziplanetárního prostoru (toky plazmy a energetických nabitých částic, charakteristiky vlnových procesů, magnetické pole) za období měření, které připadlo na hluboké minimum jedenáctiletého cyklu sluneční aktivity.
- f) Další analýzy a systematizace získaných výsledků studia jemné struktury rázové vlny u Země (v bezsrážkové plasmě) umožní významně rozšířit naše poznání průběhu disipace energie v těchto rázových vlnách a prozkoumat jejich strukturu.

4. První publikace

- a) Vydána publikace Astronomického ústavu č. 60, která obsahuje podrobný popis cílů projektu, jeho přístrojového vybavení, způsobu zpracování dat a některé výsledky z přípravné fáze, provedené na Prognózu 8 (celkem 28 prací asi 100 autorů z ČSSR a SSSR).
- b) V časopisu AV SSSR "Kosmičeskije issledovanija" č. 2 (duben 1986) je publikována serie 10 článků (z toho 9 společných autorů z SSSR a ČSSR, jeden pouze pracovníků z SSSR), které jsou věnovány prvním výsledkům projektu.
- c) Na 26. kongres COSPAR (červenec 1986) bylo přihlášeno a přijato 7 společných referátů na základě měření z projektu Interšok.
- d) Jeden článek sovětských autorů byl zaslán do časopisu ŽETF (AV SSSR).
- e) Na letošní kongres IAF (Innsbruck, říjen 1986) byly zaslány dvě společné práce zaměřené na metodiku a výsledky adaptivního řízení experimentu.

Z NAŠICH A ZAHRANIČNÍCH PRACOVÍŠŤ

Práce publikované v Bulletinu čs. astronomických ústavů
Vol. 37 (1986), No 2

Zobrazení elementů planetek při komensurabilitě 5/2

M. Šidlichovský, Astron. ústav ČSAV, Praha
 Begoña Melendo, University of Zaragoza, Spain

Wisdomova metoda je použita pro studium Kirkwoodovy

mezery 5/2. Autoři uvádějí zobrazení, pomocí kterého lze dospět k některým výsledkům (poruchy elementů) tisíckrát rychleji než pomocí numerické integrace.

- pan -

Slapové variace středního pohybu Měsíce

M. Burša, Astron. ústav ČSAV, Praha

Uvedené variace způsobené slapy od Země se studují za předpokladu, že naše planeta je dokonale elastická. Autor našel odpovídající změny soustavy Země-Měsíc. Ukazuje se, že slapové změny hlavního momentu setrvačnosti se kompenzují slapovými variacemi úhlové rychlosti Země.

- pan -

Citlivost ke gravitačním poruchám a nepřesnost dráhy satelitu GEO-1K

J. Klokočník, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov
J. Kostelecký, Observatoř Pecný, Ondřejov

Studuje se citlivost dráhy navrhované družice GEO-Interkosmos na poruchy od gravitačního pole Země a nepřesnost její dráhy v radiálním směru jako funkce chyb harmonických koeficientů gravitačního potenciálu. Jsou uvedeny číselné výsledky.

- aut -

Analýza úplné kovarianční matice harmonických koeficientů geopotenciálu GEM-L2

J. Klokočník, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Chyby souhrnných (vázaných) geopotenciálních koeficientů modelu gravitačního pole Země GEM-L2 jsou spočteny dvakrát: (1) jen z variancí jeho harmonických koeficientů, (2) s uvážením plné variančně-kovarianční matice. Rozdíly mezi výsledky (1) a (2) nejsou zanedbatelné. Sleduje se jejich dopad na hodnocení přesnosti modelů Země.

- aut -

Rozvoj roční aberace pomocí trigonometrických řad

C. Rón, J. Vondrák, Astron. ústav ČSAV, Praha

Vektor okamžité rychlosti Země vzhledem k barycentru sluneční soustavy, potřebný pro přesný výpočet roční aberace, je rozvinut do řady trigonometrických členů. Argumenty těchto členů jsou lineární kombinace středních délek planet a Měsíce a Delaunayových argumentů l, l', F, D . Složky vektoru rychlosti Země jsou dány v pravouhlém souřadném systému, vázaném na fixní revník a ekvinokcium katalogu FK5 pro epochu J2000.0. Dosážená přesnost, odhadnutá ze srovnání s DE200, je lepší než 10^{-7} astr. jedn. za den, což je dostatečná přesnost i pro nejpřesnější astrometrické redukce.

- aut -

Meteorická aktivita spojená s kometou Sugano-Saigusa-Fujikawa 1983 V

M. Šimek, P. Pecina, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Autoři se snaží potvrdit existenci meteorického roje souvisícího s uvedenou kometou. Použili k tomu pozorování z roku 1984. Aktivita zkoumaného roje se projevuje zvýšením frekvencí ve třech skupinách délek. Uvedená pozorování nelze vysvětlit aktivitou žádného známého roje.

- pan -

Doba trvání erupcí a jejich rádiové emise

A. Antalová, Astron. ústav SAV, Skalnaté Pleso

Pro 906 H-alfa erupcí byly vypočítané střední doby trvání erupcí v závislosti od jejich rádiových, rentgenových a plošných charakteristik. Podobný výpočet byl uskutočněn pro dobu trvání makřých rentgenových erupcí. Bola zistená štatistická závislosť doby trvania H-alfa, ale aj makřých rentgenových erupcií od typu rádiovkej emisie sprevádzajucej erupciu. Erupcie tej istej importancie spojené s rádiovými zábleskami iba typu II trvajú v priemere kratšie ako erupcie sprevádzané rádiovou emisiou typu IV.

- aut -

Náhlé zmenšení frekvence výskytu velkých erupcí a jejich vlivy v meziplanetárním prostoru po maximu cyklu

L. Křivský, B. Růžičková-Topolová, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov
A. Krüger, Zentralinstitut für Astrophysik, Potsdam, DDR

Je dokumentován efekt náhlého poklesu ročního výskytu velkých erupcí a s nimi spojených projevů v meziplanetárním prostoru (Radio Events of Type II, Type IV and Forbush decreases) během 11-letých cyklů sluneční činnosti. Možnosti vysvětlení se ukazují jednak v omezení interakce dvou předpokládaných magneticky protikladných systémů pod fotosférou po sekundárním maximu cyklu, jednak jako důsledek nižších hodnot diferenciální rotace v blízkosti slunečního rovníku.

- aut -

Odhady koronálních magnetických polí pomocí záblesků v šumové bouři

N. Gopalswamy, Indian Institute of Astrophysics, Kodaikanal
G. Thejappa, Ch. V. Sastry, Indian Institute of Astrophysics, Bangalore

A. Tlamicha, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Radiální závislost magnetického pole v koruně nad slunečními aktivními oblastmi je vypočítána pomocí rádiových vzplanutí typu I - řetízky z publikovaných dat v literatuře. Předpokládá se, že rádiová vzplanutí typu I - řetízky jsou způsobena rázovou vlnou v koruně. Rychlost rázové vlny je stanovena z kmítočtového posuvu typu I.

- aut -

Maximální geoaktivita v roce 1981 a její zdroj na Slunci

J. Sýkora, Astron. ústav SAV, Skalnaté Pleso
J. Halenka, J. Laštovička, P. Perglerová, Geofyz. ústav ČSAV,
Praha

Z pozorování geomagnetismu v spodní a vrchní ionosféře se charakterizují vlastnosti mimořádně vysoké geoaktivity v poslední dekádě června 1981. Autoři popisují některé zajímavé odchylky ionosféry od jejího typického chování v době magnetických bouří. Na základě pozorování korony při zatmění 31.VII.1981 se autoři domnívají, že uvedenou geoaktivitu způsobila koronální díra v nízkých šířkách.

- pan -

Práce publikované v Bulletinu čs. astronomických ústavů
Vol. 37 (1986), No 3

Modely a teoretická spektra akrečních disků trpasličích nov
S. Kříž, I. Hubený, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Je předložena nová metoda modelování akrečních disků v trpasličích novách, která umožňuje konzistentně určit strukturu disku spolu se zářivým polem. Cylindricky symetrický disk je rozdělen na řadu koncentrických prstenců. O každém z nich se předpokládá, že se chová nezávisle jako planoparalelní zářící vrstva. Vertikální struktura každého prstence je určena simultánním řešením rovnic hydrostatické rovnováhy, energetické rovnováhy a přenosu záření. Příslušné okrajové podmínky závisí na radiální vzdálenosti od centrální hvězdy a odpovídají kanonickému modelu stacionárního akrečního disku. Výsledná soustava nelineárních rovnic je řešena modifikovanou metodou kompletní linearizace. Numerické výpočty byly provedeny pro stacionární disk s centrální hvězdou o hmotnosti $1 m_{\odot}$ a poloměru 5×10^8 cm. Tok hmoty diskem byl zvolen 10^{-8} , 10^{-10} a 10^{-11} hmoty Slunce za rok. Teoretické rozdělení zářivého toku bylo porovnáno s pozorovaným rozdělením trpasličí novy WX Hyi. Výsledky porovnání naznačují, že klidovému stavu WX Hyi odpovídá tok hmoty diskem 10^{-11} a vzplanutí je patrně způsobeno zvýšením toku hmoty o 1,5 řádu.

- aut -

Slapový příspěvek planet k přenosu momentu hybnosti ze Slunce
M. Burša, Astron. ústav ČSAV, Praha

V práci je určen úhel mezi neměnnou rovinou Laplaceovou a rovinou slunečního rovníku ($5,84^{\circ}$). Tuto hodnotu lze stěží považovat za náhodnou. Upozorňuje se na hypotézu o rychle rotujícím protoslunci. Větší část jeho momentu hybnosti přešla do okolního disku, z něhož vznikly planety. Autor odhaduje slapový přenos momentu hybnosti Slunce způsobený Jupiterem, Venuší a Merkurtem. Aby bylo možné vysvětlit současný nízký moment hybnosti Slunce, musely by být dříve planety blíže ke Slunci.

- pan -

Meteorický roj Perseidy - průměrná křivka aktivity z radarových pozorování

M. Šimek, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

B. A. McIntosh, Herzberg Institute of Astrophysics, Ottawa, Canada

Šestnáct let pozorování Perseid radiolokátorem v Ottawě se využilo k určení relativního příspěvku roje pro dlouhotrvající ozvěny. Malé částice nebyly pozorovány, ale není jasné, znamená-li to jejich nepřítomnost.

- pan -

Elektrická vodivost ve sluneční fotosféře a chromosféře

J. Kubát, M. Karlický, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Uvádí se metoda výpočtu vodivosti pro klidnou fotosféru a chromosféru. Numerické výsledky a grafy byly odvozeny s použitím nových hodnot efektivních průřezů pro rozptýl protonů na vodíku při magnetických polích 10^{-2} T a 10^{-4} T.

- pan -

Funkce viditelnosti a její vliv na pozorované charakteristiky skupin slunečních skvrn

4. Vliv tvaru vývojové křivky ploch skupin slunečních skvrn na podmínky jejich pozorování

M. Kopecký, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Pomocí diagramů podmínek pozorovatelnosti skupin skvrn je ukázáno, jak tvar křivky vývoje plochy skupin skvrn ovlivňuje četnostní rozdělení skupin skvrn podle jejich zdánlivých životních dob a východo-západní asymetrii vznikání a zanikání skupin skvrn. Je rovněž ukázáno, že v případě určitých tvarů křivek vývoje skupin skvrn mohou v důsledku existence funkce viditelnosti a rotace Slunce vznikat zdánlivé "přerušované skupiny".

- aut -

Poznámky k diferenciální rotaci pozadových slunečních magnetických polí

1. Možná existence torzních vln s vlnovým číslem $k = 1/\text{polokoule}$

L. Hejna, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

V práci jsou stručně diskutovány některé otázky týkající se možné existence torzních vln s vlnovým číslem $k = 1/\text{polokoule}$ (poprvé popsanych La Bontem a Howardem v roce 1982) v případě diferenciální rotace slunečních pozadových magnetických polí, studované na základě časových řad odvozených ze synoptických $H\alpha$ map publikovaných McIntoshem. Je ukázáno, že nalezené časové variace šířkových gradientů B/A a C/A (A , B a C jsou koeficienty ze známého vztahu pro diferenciální rotaci) lze interpretovat jako výše zmíněný typ torzních vln a že získané výsledky jsou v poměrně dobré shodě s výsledky získanými výše uvedenými autory.

- aut -

Poznámky k diferenciální rotaci pozadových slunečních magnetických polí

2. Jsou torzní vlny s vlnovým číslem $k = 1$ /polokoule reálné?

L. Hejna, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

V práci jsou podrobně diskutovány otázky týkající se statistické významnosti dříve nalezených (Hejna 1985) změn silně zhlazených časových řad šířkových gradientů B/A a C/A (A , B a C jsou koeficienty ze známého vztahu pro diferenciální rotaci), které byly ve výše citované práci interpretovány jako torzní vlny s vlnovým číslem $k = 1$ /polokoule. Na základě modelového počítačového experimentu je ukázáno, že nalezené změny lze považovat za statisticky významné.

- aut -

Z ODBORNÉ PRÁCE ČAS

Soustavné chyby v určení magnitud meteorů

Teorie. V r. 1976 uveřejnili v KR Šulc a Kučera postup, kterým lze určit parametry předpokládaného individuálního zkreslení odhadní stupnice magnitud meteorů.

Označíme-li M správný údaj o jasnosti meteoru a m_i údaj i -tého pozorovatele ve skupině, je

$$m_i = a_i M + b_i \quad (1)$$

což platí analogicky pro j -tého pozorovatele. Vztah mezi odhady m_i a m_j magnitudy meteoru spatřeného současně i -tým a j -tým pozorovatelem je

$$m_i = \alpha_{ij} m_j + \beta_{ij} \quad (2)$$

kde $\alpha_{ij} = a_i/a_j$, $\beta_{ij} = b_i - \alpha_{ij} b_j$. Po zjištění koeficientů rovnice (2) lineární regrese (t.j. metodou nejmenších čtverců) se určí všechny koeficienty a , b řešením soustavy rovnic

$$\frac{\ln a_i}{\rho(\alpha_{ij})} - \frac{\ln a_j}{\rho(\alpha_{ij})} = \frac{\ln \alpha_{ij}}{\rho(\alpha_{ij})} \quad (3)$$

opět metodou nejmenších čtverců; k soustavě normálních rovnic nutno přidat rovnici $\bar{a}_i = 1$, neboť skutečná magnituda M není známa. Mají-li z hlediska soustavných chyb všichni pozorovatelé stejnou váhu, počítá se střední hodnota \bar{a}_i z celé skupiny; častější však je případ, že ve skupině existuje několik pozorovatelů zkušenějších, jejichž pozorování se užije pro definici standardní magnitudy M , a tedy \bar{a}_i je průměr koeficientů a_i uvnitř této podskupiny. Dále se určí koeficienty b_i řešením soustavy

$$\frac{b_i}{\sigma(\beta_{ij})} - \frac{a_i b_j}{a_j \sigma(\beta_{ij})} = \frac{\beta_{ij}}{\sigma(\beta_{ij})} \quad (4)$$

s normální rovnicí $b_i = 0$ (střední hodnota se počítá ze stejné podmnožiny pozorovatelů). Veličiny σ, ϱ v rovnicích (3) a (4) jsou absolutní a relativní střední chyby.

Pozorovací materiál. Výpočet individuálních soustavných chyb byl proveden pro I. skupinu pozorovatelů na expedici v Úpici r. 1977, která pozorovala po 5 nocí v době od 9. do 19. srpna. Ve skupině pozorovali: D. David, V. Homola, J. Málek, R. Matýšek, V. Neliba, L. Omelka, M. Václavík, J. Urban a Z. Štorek.

Skupina pozorovala zásadně v počtu 4 + 1 (pozorovatelé se střídali), všichni pozorovatelé sledovali neozbrojeným okem oblast zenitu o průměru 10° , která však nebyla vymezena fyzicky. Pozorovatelé byli orientováni do 4 světových stran. Členové skupiny měli malou nebo žádnou praxi vyjma instruktorů V. Homoly a Z. Štorka, pro něž byla stanovena podmínka $av_H + az_Š = 2$, $b_{VH} + b_{z_Š} = 0$.

V tabulce 1 je uveden přehled počtů uspořádaných dvojic odhadů magnitud, které byly (po vyloučení případů považovaných za hrubé chyby, zejména těch, kdy se odhady lišily více jak o 3^m , a vyloučení málo zastoupených kombinací dvojic pozorovatelů) podkladem pro další zpracování.

Postup při zpracování. V první části zpracování byly vyhledány koeficienty a_{ij} a β_{ij} . Vzhledem k tomu, že proměnné m_i a m_j v rovnici (2) jsou zatíženy porovnatelnými chybami (což je v rozporu s předpokladem metody nejmenších čtverců), postupovalo se takto:

1. Skupinovou metodou byla nalezena první aproximace koeficientů. Přitom za nezávisle proměnnou byla vybrána ta z proměnných, která vykazovala větší rozdíl souřadnic těžišť skupin. Byly vyloučeny předpokládané hrubé chyby.

2. Souřadný systém byl otočen tak, aby osa m_j byla rovnoběžná s nalezenou přímkou. Po této transformaci byly nalezeny koeficienty lineární funkce metodou nejmenších čtverců. Tímto postupem byl tedy prakticky minimalizován součet čtverců vzdáleností bodů od regresní přímky.

3. Nalezené hodnoty koeficientů a jejich chyby byly transformovány do původního souřadného systému.

Uvedené výpočty provedl Stanislav Jakoubek na kalkulátoru TI 58C. Řešení rovnic (3) a (4) provedl Ing. Jan Kučera na počítači ICL s použitím programového systému OPTIPACK. Vypočtené hodnoty koeficientů a jejich chyby jsou uvedené v tab. 2.

Model statistického souboru. Pospíšil a Jebáček (1986) vytvořili model odhadů magnitud meteorů 4-člennou skupinou pozorovatelů. Model byl konstruován na základě jednoduchých předpokladů o závislosti počtu meteorů na magnitudě, závislosti

pravděpodobnosti spatření na magnitudě a o nezávislosti pozorovatelů ve skupině. Model obsahoval 87 spatřených "meteorů", každá dvojice pozorovatelů měla kolem 55 společných záznamů. Původní magnitudy M byly zakresleny soustavně podle rovnice (1) pomocí koeficientů, uvedených v prvním páru sloupců tabulky 3, zatíženy náhodnými chybami s normálním rozložením a směrodatnou odchylkou σ a zaokrouhleny na $0,5^m$. Na takto vytvořený statistický soubor byl použit postup vyložený v prvním odstavci. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v druhém páru sloupců tabulky 3. Vzhledem k tomu, že soustavy rovnic (3) a (4) obsahují jen po 6 rovnicích, nebyly chyby počítány.

Diskuse. Je samozřejmě nutné si položit otázku, zda nalezené hodnoty koeficientů a_i , b_i odpovídají skutečnosti.

V modelu Pospíšila a Jebáčka pouze soubor konstant a_i vyhovuje v uspokojivé míře zadaným hodnotám, kdežto konstanty b_i se liší od zadaných v průměru o 0,2. Tomu odpovídá v reálném materiálu skutečnost, že chyby σ_a jsou celkem malé na rozdíl od značné velikosti chyb σ_b . Chyby koeficientů instruktorů jsou malé proto, že byli zvoleni za "nositele" standardní stupnice (kdyby byl nositelem jediný pozorovatel, byly by jeho konstanty bezchybné). Je proto nutné přijímat hodnoty b_i s rezervou.

Zajímavé bylo porovnání chyb konstant α_{ij} a β_{ij} v reálném souboru a modelu. Chyby hodnot α_{ij} jsou v obou souborech přibližně shodné - leží v intervalu cca (0,1; 0,2); chyby hodnot β_{ij} jsou v reálném materiálu asi o polovinu větší než v modelu - v reálném materiálu cca v intervalu (0,1; 0,4) v modelu cca v intervalu (0,1; 0,3). Uvážíme-li, že v modelu byl počet dvojic záznamů pro jednu kombinaci pozorovatelů v průměru třikrát větší než v reálném souboru a dále definici chyb konstant, lze uvedené jevy vysvětlit nejspíš tak, že náhodné chyby v odhadu magnitud jsou ve skutečnosti menší než předpokládá model a že z hlediska požadavku na přesnost hodnot β_{ij} je v modelu výhodnější rozdělení četnosti záznamů podle magnitudy. Dalším zdrojem rozdílů by mohly být transformace souřadných systémů a tedy transformace chyb. Z tohoto hlediska by byla potřebná statistická analýza souborů. Nicméně lze mít za to, že vhodným posunutím počátku souřadného systému a upravením postupu výpočtu by bylo možno chyby β_{ij} a tím i b_i , zmenšit.

Při posuzování správnosti hodnot konstant a_i , b_i je také nutno vzít v úvahu, že počet výchozích rovnic je v reálném materiálu 17, kdežto v modelu 6.

V. Znojil vznesl námitky ke způsobu vážení rovnic (3) a (4), neboť chyby (v reálném materiálu) byly vypočteny z malého počtu záznamů a navíc náhodné chyby v odhadech magnitudy se neřídí Gaussovým zákonem. První námitka je významnější, kdežto nesplnění Gaussova zákona by nemělo měnit poměry chyb a tedy poměry vah. Lze proto přijmout názor, že váha by měla být určena počtem

záznamů pro jednotlivé kombinace pozorovatelů.

Nakonec je zapotřebí uvážit skutečnost, že v reálném materiálu nejsou odhady magnitud zcela nezávislé, poněvadž se pozorovatelé slyšeli. Z hlediska závěru byl tento jev nezbytný.

Závěr. Na základě údajů tabulky 2 je možno považovat rozdíly v individuálních odhadních stupnicích za prokázané. Hodnoty a_i jsou většinou menší než 1, což svědčí o tom, že začátečníci mají tendenci kupit své odhady poblíž průměrné magnitudy. Hodnoty b_i jsou převážně kladné, což koresponduje s hodnotami a_i . Nejistoty v určených hodnotách jsou však značné, což je pochopitelné při uvážení vztahu mezi velikostí chyb a celkovou disperzí souboru. Výrazné odchylky hodnot konstant od 1 resp. 0 jsou ovšem prokázány.

Obecně naše výsledky souhlasí s hodnotami získanými jinými postupy, jak je uvádějí např. Lindblad a Štohl (1977). U začínajících pozorovatelů mohou být individuální odchylky natolik velké, že přítomnost zkušených pozorovatelů - nejlépe frekventantů celostátních expedic - ve funkci instruktorů při zácvičných akcích je nutná.

Pokud jde o obecnou použitelnost metody určení soustavných chyb, je patrné, že vyžaduje větší materiál a další úpravy.

Literatura:

- Lindblad B.A., Štohl J., 1977: BAC 28, No 6, 321
 Pospíšil K., Jebáček V., 1986: Sestavení matematického modelu pozorování meteorů ... (práce v SOČ)
 Šulc M., Kučera J., 1976: KR, No 2, 71
 Znojil V., 1986: soukromá sdělení

M. Šulc

Tabulka 1

Počty uspořádaných dvojic (m_j, m_i) pro různé kombinace pozorovatelů

$i \setminus j$	V.H.	J.M.	R.M.	L.O.	J.U.	Z.Š.
D.D.	-	20	15	24	14	-
J.M.	-	-	15	17	12	-
R.M.	8	-	-	-	-	-
V.N.	8	-	17	25	24	15
L.O.	-	-	32	-	24	13
J.U.	-	-	25	-	-	-

Tabulka 2

Koefficienty rovnice (L) a chyby

Poz.	a_1	σ_a	b_1	σ_b
D.D.	0,69	0,08	0,4	0,2
V.H.	0,93	0,05	-0,05	0,06
J.M.	0,71	0,08	0,6	0,2
R.M.	0,93	0,08	0,2	0,2
V.N.	0,43	0,05	0,5	0,1
Z.O.	0,81	0,07	0,1	0,1
J.U.	0,89	0,08	-0,3	0,2
Z.Š.	1,07	0,05	0,05	0,06

Tabulka 3

Model Pospíšila a Jebáčka

Poz. (i)	zadané			vypočtené	
	a_1	b_1	σ	a_1	b_1
1	1,10	0,40	0,3	1,15	0,21
2	1,20	-0,70	0,4	1,29	-0,93
3	0,80	0,70	0,5	0,69	1,01
4	0,90	-0,40	0,6	0,87	-0,29

17. celonárodní seminář o výzkumu proměnných hvězd

Ve dnech 30. a 31. března 1985 se Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně stala již po sedmácté dějištěm celonárodního semináře o výzkumu proměnných hvězd. Prostředí hvězdárny je známé svou přívětivostí a program semináře byl lákavý, a tak se nelze divit, že se sjelo a sešlo na 62 účastníků z celé republiky - amatérů i profesionálů.

Seminář zahájil ředitel brněnské hvězdárny Ing. Kohout přivítáním všech účastníků a pak už měl volné pole J. Grygar se svou přednáškou "Ze života dvojhvězd". Krátké chvílky před zahájením odpoledního programu využil Z. Pokorný k seznámení s programem letní školy astronomie 1985. Podle jeho slov je škoda, že amatérská veřejnost je bohužel s touto akcí málo seznámena. Pak se ujal slova J. Šilhán s "Přehledem pozorování za rok 1984". Podle předběžných statistik se ukazuje, že rok 1984 je třetí nejúspěšnější v historii - 372 pozorovací řady. Svá pozorování zaslalo 59 amatérů, přičemž trojice nejlepších si vedla takto (řady/body) - J. Borovička (42/353), T. Cervinka (32/277), J. Šilhán (24/165).

Na tuto krátkou statistiku navázal Z. Mikulášek "Obecným

povídáním o čs. programu pozorování zákrytových dvojhvězd". V rámci ČSR tato pozorování organizuje od r. 1960 HaP MK Brno. V SSR je však situace odlišná, výsledky pozorování vycházejí porůznu v publikacích jednotlivých hvězdáren. Určitou organizační práci dělá SAS, systematická spolupráce s vedením pozorovacího programu v Brně však neexistuje. Bude tomu tak i v budoucnu?

Pro vedení programu jsou nutná určitá pravidla a proto jsou pozorovatelé rozděleni do tří kategorií, v závislosti na svých zkušenostech (podrobněji viz RH 2/82). Jednou do roka je pořádána pracovní schůzka, které se účastní členové vedení programu a vybraní pozorovatelé. Tady se projednávají otázky tvorby nových mapek, metodiky pozorování a jejich zpracování, konzultace výběru hvězd vhodných pro práce SOČ aj. Každoročně je pořádán i seminář a současně s ním budou i schůze sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS. Během školních prázdnin se koná čtrnáctidenní praktikum, které v posledních letech již zdaleka není jen zácvikové. V průběhu praktika účastníci odvedou velké množství práce odborné i "administrativní", od pozorování slabých hvězd přes vyhledávání pramenů z literatury, přepisování různých tabulek až po vytváření podkladů pro každoroční obnovení Mikuláškova kanadského bodování (MKB) aj. V posledních letech je praktikum pořádáno na hvězdárně Ždánice a jako pomocná stanice působí hvězdárna Vyškov.

Výsledky se již léta publikují v Pracích HaP MK Brno, získaly si důvěru a jsou čím dál tím víc i citovány. Publikují se nejen okamžiky minim, ale i jednotlivé zajímavé práce z proměnnářské oblasti. Pro vnitřní potřebu programu je pak vydáván Informační zpravodaj, který je sestavován z příspěvků jednotlivých pozorovatelů. Ve světovém měřítku má čs. program velmi dobrý zvuk, konkurence je z hlediska obdobných organizací jen ze strany BBSAG ve Švýcarsku a snad AAVSO v USA. Následovala informace o snaze navázat kontakty se zahraničními skupinami v NDR, SSSR, PLR a snad i MLR. V krátkých vstupech se pak účastníci semináře seznámili se stavem činnosti na poli pozorování proměnných hvězd v Bratislavě, Gottwaldově, Praze, Prostějově, Třebíči, Teplicích, Ždánicích, Brně a Vyškově.

Po těchto zprávách vystoupil s krátkým příspěvkem J. Borovička. Ukázal způsob, jakým zpřesňoval určení světelných elementů AA UMa. Právě toto je totiž způsob, jak efektivně spojit nová pozorování s bibliografickými pracemi. Rovněž se zmínil o možnosti simultánního družicového a pozemního pozorování TT Ari, které by mělo pod dohledem R. Hudec probíhat v létě (předběžně 27.7. - 7.9.) 1985.

Zbýlý volný čas využil J. Šilhán. Informoval o své účasti na stelárním semináři ČAS a o vadných mapkách OS Ori a KU Aur, které vydala Krajská hvězdárna Hlohovec. Chybnost mapek zjistili pozorovatelé, správné identifikace z nezávislých zdrojů dodali J. Borovička a J. Mánek. Krátkou diskusí byl odpolední program semináře ukončen. Po pauze ještě následovala ustavující schůze SPH ČAS (KR 2/85).

V neděli pokračoval seminář kontrolou plnění usnesení

z minulého semináře. Všechny body usnesení byly buď beze zbytku splněny nebo se ještě plní (nejsou to leckdy jednorázové akce). Po této kontrole se ještě přihlásil J. Hollan a seznámil všechny s programem sledování Halleyovy komety. Poté návrhová komise sestavila návrh usnesení, které účastníci semináře přijali (text uveřejněn v Informačním zpravodaji č. 21). Na závěr všichni se zájmem poslouchali závěrečnou přednášku Z. Mikuláška "Skrytá hmota ve vesmíru". Po ní už zbyl čas jen na krátké rozloučení a účastníci se rozjeli po republice.

Myslím, že brněnská hvězdárna si zaslouží poděkování za vzornou organizaci i péči - jmenovitě Z. Mikulášek, J. Šilhán, J. Hollan a řada dalších, které však autor jménem nezná. Jeden seminář skončil, ale většina účastníků se už těšila na ten příští!

J. Mánek

18. celostátní seminář o výzkumu proměnných hvězd

Seminář se konal v sále Hvězdárny a planetária Mikuláše Koperníka v Brně ve dnech 12. a 13. dubna 1986 za účasti 64 zájemců o obor, převážně z českých zemí. Letos poprvé po mnoha letech byl při akci zahraniční host, a to Helmut Busch, vedoucí pracovní skupiny pro proměnné hvězdy při Kulturním svazu v NDR.

Jednání začalo zprávou Z. Mikuláška o výsledcích pozorování za minulý rok. Na brněnskou hvězdárnu bylo zasláno 932 pozorovacích řad, činných pozorovatelů bylo 81. I když tato čísla asi poněkud poklesnou po vyřazení odhadem několika desítek méně povedených řad, jsou obě daleko rekordní, stejně jako počet hvězd zasažených naší činností - 154. Pozorování budou publikována v připravovaném čísle 27 Prací HaP Brno spolu s pozorováními roku 1984 a několika zprávami o jednotlivých hvězdách. Vysokého počtu pozorování bylo dosaženo jen zčásti tím, že se v létě konalo několik pozorovacích praktik, jímž přálo počasí; i v ostatních částech roku byla totiž činnost pozorovatelů vysoká. Stejně potěšující je skutečnost, že na rozdíl od minulých let nebyly velké počty řad výsadou několika málo pozorovatelů. Letos by v této skupině bylo nutno uvést nejméně 30 jmen.

J. Borovička referoval o výsledku kampaně na TT Ari. Po důkladné přípravě, na niž se podílelo m.j. asi 10 čs. astronomů amatérů, proběhlo dne 21. - 22. srpna 1985 desetihodinové pozorování tohoto rentgenového zdroje družicí EXOSAT spolu se simultánním optickým sledováním z 9 pozemských observatorií. Úspěch této kampaně a výrazný podíl našich amatérů, většinou členů sekce pro pozorování proměnných hvězd při ČAS, podnítil vedoucího akce dr. R. Hudce, aby se obrátil na naše amatéry se žádostí o dozor nad dalšími 8 hvězdami podobných typů. Zájemci o účast v tomto programu mohou kontaktovat tajemníka sekce PPH při ČAS, jímž je pisatel této zprávy.

Potom dostal slovo H. Busch, vedoucí hvězdárny v Harthé v NDR. Tato hvězdárna je u našich sousedů podobným centrem pro proměnné hvězdy jako u nás brněnská. Vzájemné kontakty začaly už v roce 1985 v květnu, kdy byl pisatel těchto řádků hostem

výroční schůze v Harthě. Za to, že dosud o tom nebylo nikde nic psáno, mohu jen zčásti. Prostě jsem předpokládal, že příspěvek s tímto obsahem otiskne rychleji Říše hvězd a ještě za to zaplatí. Ta však neotiskla nic, takže nyní Kosmické rozhledy nepominu. Je to materiál na zvláštní článek, který by se měl dostat někam do sousedství toho, co nyní čtenář čte. Zde budiž jen řečeno, že pozorovatelé v NDR sledují více typů proměnných hvězd, že pracují většinou vlastními dalekohledy a že těsně spolupracují se známou profesionální hvězdárnou v Sonnebergu. Vystoupení pana Busche vyvolalo diskusi svědčící o tom, že zaujalo.

Další část semináře byla věnována zprávám o zpracovatelské činnosti od posledního semináře. T. Červinka referoval o společné práci s M. Berkou o FG Gem. Existující materiál o této hvězdě je chudý. Podařilo se jim nalézt jen asi 20 publikovaných minim, převážně z poslední doby; to nicméně stačilo k opravě periody. J. Borovička informoval o svých pozorováních nové zákrytové dvojhvězdy BD +37°2641 Boo a poskytl zájemcům mapku i předpověď okamžiků minim pro nejbližší týdny. Jde o hvězdu typu refraktor, jasnější s dobře patrnou změnou jasnosti. Bylo konstatováno, nalezení primárního minima u FV Cas (posunuto o 1/2 dne) a švýcarské potvrzení toho, že MN Aur nemá periodu, která je uváděna v tabulkách. Toto, včetně sdělení P. Kučery o detekci primárního minima RS UMi, je reakcí na informační leták ze září 1985, který měl překvapivý úspěch. Druhý den doplnil do tohoto koše ještě jeden příspěvek M. Zejda a promluvil o tom, jak z vizuálních pozorování TW Dra určil konstanty systému, tedy rozměry dráhy a složek. To velmi zaujalo H. Busche, který se právě touto problematikou zabývá. Potěšující byla zpráva P. Hájka o tom, že připravil k publikaci asi 10 mapek.

Ve zprávách z pozorovacích skupin byla patrná zvýšená aktivita projevující se zejména pořádáním kratších či delších praktik a pozorovacích víkendů (Vyškov, Třebíč, Praha, Prešov, Bratislava).

Seminář poté přijal usnesení.

Osvědčilo se opět zarámování semináře mezi dvě odborné přednášky, takže jednání a diskuse probíhaly za plné pozornosti, nerušený příjezdy a odjezdy apod.

V sobotu večer se konala členská schůze sekce pro pozorování proměnných hvězd ČAS při ČSAV za účasti 24 členů a 8 hostů. Příliv nových členů se zmírnil, protože většina amatérů, kteří si členství zaslouží, v sekci už jsou. Bylo konstatováno, že by pro vstup do sekce měli být získáni někteří profesionální astronomové, zejména ti, kdo s amatéry spolupracují. Na schůzi byl znovu přečten program sekce a konstatováno, že se většina bodů plní, a pokud se některý neplní (např. bod f) o jasných novách a supernovách), tedy z objektivních příčin. Účastníci vyslechli sdělení o tom, že sekce byla vyhodnocena jako jedna z nejlepších v ČAS a informací o bližším se sjezdu ČAS. Zbytek schůze byl věnován diskusi o programu rentgenových zdrojů navrženém dr. Hudcem a bylo konstatováno, že jde o velmi nadějný program, jemuž stojí za to se podle možností věnovat. Bližší informace lze najít v Říši hvězd 67, 1986, č. 2, str. 29.

Celkově byl seminář velmi zdařilým setkáním. Do jeho

jednání vstoupil několikrát J. Hollan a ukázal, že naši pozorovatelé proměnných hvězd odvedli velký kus práce i při sledování Halleyovy komety v rámci IHW a v pokusech s detekcí zákrytů hvězd planetkami. Jeho myšlenka, že na každé hvězdárně by měl být pozorovatel proměnných hvězd, zní sice jako utopie, ale v ústech neproměňá se má svou váhu a aktivní pozorovatelé ji jistě agitací i jiným způsobem budou pomáhat uvést v život. Novým rysem byla účast několika pozorovatelů, kteří po létech obnovili činnost. Z nich zaslouží jmenování M. Znojilová nejen jako služebně nejstarší činný pozorovatel vůbec, nýbrž především za velmi cennou pomoc s organizací praktika. Další rozměr dala semináři účast s. Busche, protože ten reagoval i na naše pokusy o pozorování hvězd s posunutými sekundárními minimy (i to je jeho obor) a měl cenné připomínky k dalším příspěvkům včetně nabídky, že můžeme použít jejich bibliografický katalog.

Seminář samozřejmě nebyl jen přehlídkou úspěchů. Mnohé z úkolů stanovených na dřívějších seminářích a schůzkách se nepodařilo splnit (věříme, že kvůli nadúrodě pozorování). Ozvaly se hlasy po pružnějším informování. V tomto ohledu se můžeme učit u našich německých přátel. A pak tu zůstává skutečnost, že pozorování proměnných hvězd je omezeno na malý počet (ne více než 10) hvězdár. Přitom je to jednak velmi hodnotné využití dalekohledů, a krom toho to není zdaleka tak úzce specializovaná činnost, jak se snad může zdát. Pozorovatel proměnných hvězd je naopak velmi univerzální astronomický řemeslník schopný provádět pozorování řady jiných typů objektů a být i jinak užitečný své hvězdárně.

J. Šilhán

Zemřel Rudolf Lukeš



Dne 24. května 1986 zemřel náhle dlouholetý člen naší Společnosti a ředitel hvězdárny ve Veselí nad Moravou Rudolf Lukeš, profesor matematiky a deskriptivní geometrie ve výslužbě.

Narodil se 27.5.1919 v Praze. V roce 1939 ukončil studium učitelského ústavu ve Znojmě. Během okupace pracoval jako úředník Sociální správy v Uherském Hradišti. Po okupaci si doplňuje odborné vzdělání s aprobací matematika a kreslení. V roce 1953 je jmenován ředitelem školy v Moravském Písku a současně ukončuje pedagogické vzdělání na Universitě Palackého v Olomouci. V roce 1957 přichází na jedenáctiletou střední školu do Veselí nad Moravou a současně zřizuje astronomický kroužek. K činnosti kroužku však chybělo stále citelněji zařízení pro popularizaci a pozorování. Díky velkému organizačnímu úsilí profesora Rudolfa Lukeše bylo možno v roce 1959 zahájit stavbu hvězdárny. Jeho nadšení překonává spolu se členy astronomického kroužku řadu potíží, aby koncem roku 1961 otevřeli hvězdárnu veřejnosti.

Během svého pětadvacetiletého působení ve funkci ředitele hvězdárny se neúnavně staral o její rozkvět, nikdy neztratil elán do dalšího vylepšení činnosti i zařízení. Rozvíjí spolupráci s jinými hvězdárnami ve vědeckých programech, zejména v progra-

mu fotografování bolidů. Jeho dobrá práce byla nejednou oceněna.

R. Lukeše jsme znali jako dobrého člověka s hezkým vztahem k mládeži. Miloval své okolí a z vědeckých oborů pak zvláště astronomii. Té se ve volných chvílích plně věnoval, provedl na "své" hvězdárně nevyčíslitelnou řadu exkursí a šířil osvětu ve městě i širokém okolí.

V jeho osobě ztrácí naše společnost čestného, pokrokového a dobrého člověka.

P. Dolan.

RECENZE

J. Fuka, A. Kleveta, M. Šolc: Cvičení z fyziky pro I. ročník gymnázií (Nepovinný předmět), SPN Praha 1985; 288 str., váz. 16 Kčs. Slovenský překlad SPN Bratislava, 1985, 280 str. váz. 15 Kčs.

Učebnice pro nepovinný předmět "Cvičení z fyziky" se dobře hodí nejen pro vyučování ve školních zájmových kroužcích, ale i pro individuální studium. Je psána tak, aby z ní měli prospěch samostatně studující čtenáři, kteří vůbec nemusí být studenty I. ročníku gymnázií. Zájmcům poskytuje dostatek materiálu k přemýšlení, procvičování a osvětlování fyzikálních vztahů či pouček na příkladech, volených opravdu ze současnosti. O obou publikacích se zminujeme v KR proto, že značná část textu přímo či nepřímo souvisí s astronomií. Astronomickou část Cvičení vypracoval dr. M. Šolc z katedry astronomie a astrofyziky MFF UK v Praze, jenž má sám značné pedagogické zkušenosti a dokázal tudíž astronomické příklady či příběhy organicky začlenit do fyzikálního kontextu.

Astronomické pasáže obsahují zejména kapitoly 3 (Měření délek), 4 (Měření času a polohy), 5 (Měření rychlosti a úhlové rychlosti) a 9 (Energie těles ve sluneční soustavě a vrhů na Zemi). Některé z příkladů jsou typickou látkou pro přemýšlení, jiné vyžadují jistou zručnost v numerických výpočtech, ale úhrnem poskytují velmi solidní trénink pro budoucí adepty astronomie, ať už posluchače vysokých škol anebo astronomy-amatéry.

V astronomických částech učebnice jsem nenalezl žádné věcné chyby, s výjimkou nesprávného perspektivního vyobrazení souřadnicových sítí na kouli (obr. 4-9 a 4-12). Ve slovenské mutaci se z Tycho Brahe stal Tycho de Brahe, z Práce Paříž (!), ale naopak ze zadního kvadrantu stenový kvadrant (str. 75 českého a str. 71 slovenského vydání). Nicméně je zřejmé, že obě verze lze potenciálním zájemcům vřele doporučit, mimo jiné též proto, že velmi důsledně se pokaždé uvažují chyby měření. Čtenář tak získává potřebný cit pro fyzikální smysl výsledku.

J. Grygar

J.S. Vladimirov, N.V. Mickevič, J. Horský: Prostor, čas, gravitace.
Vydala Akademie věd SSSR v edici Věda a technický pokrok. Nakla-
datelství Nauka, Moskva 1984, 207 stran.

Kniha prezentuje vývoj vědeckých představ o prostoru, času a gravitaci od antiky (začíná u Aristotela) až po dnešek. Je rozdělena na tři části: Včera, Dnes, Zítřa; těžiště přitom spočívá ve třetí části, v níž autoři fundovaným způsobem rozebírají perspektivy vývoje gravitačních teorií. Je napsána velmi srozumitelnou, vpravdě populární formou, přitom s velkou přesností, bez vulgarizací. Použitý matematický aparát je na úrovni základních kursů matematiky na VŠ technického směru a mnohde stačí i středoškolské znalosti. Nicméně je třeba zdůraznit, že především ve třetí části už vyžaduje náležitě připraveného čtenáře - především po pojmové stránce. Velkým kladem textu je, že zahrnuje značný počet vhodně vybraných a důkladně zpracovaných problémů, řešených současnou relativistickou fyzikou.

V první části (Včera) je podán přehled idejí, jež nakonec vedly k formulaci OTR - zajímavá je např. pasáž o vzniku neeukleidovské geometrie.

V "Dnešku" se čtenář může seznámit se standardními výsledky OTR. Kromě nich však ve druhé části najde i diskusi některých ryze matematických aspektů OTR, popř. i problematiku gravitační čočky.

Ve třetí části (Zítřa) autoři diskutují nejdůležitější současné (tj. otevřené) problémy teorie gravitace a posuzují perspektivy dalšího vývoje našich představ o prostoru a času. V "Zitřku" se tedy objevují problematiky gravitačního záření a černých děr, jež by z hlediska teoretické rozpracovanosti měly spadat do "Dneška", u nichž však stále chybí přesvědčivé observační potvrzení oprávněnosti teoreticky dobře podložených modelů. Velmi užitečný je přehled teorií gravitace, jež jsou na klasické úrovni zobecněním Einsteinovy OTR. Hodně prostoru autoři věnují problematice kvantování gravitačního pole, tj. spojení OTR s principy kvantové fyziky - vždyť také jde o nejfundamentálnější problém současné fyziky.

Závěr třetí části tvoří diskuse dnes velmi aktuálních problémů spojených s dimenzionalitou fyzikálního prostoročasu. Obsahuje kromě jiného i důkladný rozbor původní Kaluzovy pěti-rozměrné teorie popisující na jednotném základě gravitační a elektromagnetické interakce a končí povídáním o největším "hitu" fyziky elementárních částic v době napsání recenzované knihy - tzv. maximálně rozšířených supergravitačních teoriích, jež pomocí 7 přidavých kompakťifikovaných prostorových dimenzí popisují na jednotné bázi všechny 4 fyzikální interakce. (Dnes jsou ovšem již populárnější tzv. teorie superstruny - zdá se, že budou schopny vypořádat se úspěšně i s problémy, na něž supergravitační teorie nestačily.)

Prostor, čas, gravitace je nepochybně velmi zdařilá populárně-vědecká kniha - v pravém smyslu těchto slov. Jejím autorem se dnes dá vytknout jen jedna věc: že v části věnované perspektivám teorie gravitace není zmínka o inflačních modelech vesmíru. Ty se totiž v dnešní době stávají "kanonizovanou"

součástí našich kosmologických představ a mají nesmírně důležitou roli nejen v kosmologii, nýbrž i ve fyzice elementárních částic. I tento nedostatek však svým způsobem zvyšuje hodnotu recenzované knihy, neboť jasně ukazuje, jak je (i pro značně fundované autory) nesmírně obtížné předvídat nejperspektivnější směry vývoje vědy!

Z. Stuchlík

Mojmír Eliáš: Srovnávací planetologie. 13. svazek Kapitol z astronomie. Vydala Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně, Brno, prosinec 1985, 16 stran, 4 obrázky.

V edici Kapitol z astronomie vyšly již stručné monografie o třech planetách: Marsu, Venuši a Jupiteru. Bylo proto zcela na místě zařadit shrnující informaci o tělesech planetárního typu, která by přiblížila čtenáři jejich typologii, ukázala na rozdíly i shody mezi těmito objekty a pojednala pochopitelně především o příčinách diferencí a podobností. To je neobyčejně rozsáhlý komplex otázek, z nichž bylo nutno vybrat nejpodstatnější. Podle mého soudu se právě to autorovi výborně podařilo. Rozsah celé problematiky nezúžil jednostranným pohledem, vycházejícím z vlastního odborného zaměření, jak se v podobných stručných přehledech někdy stává, třebaže se soustředil hlavně na terestrické planety.

Autor nejprve definuje obsah a rozsah planetologie a srovnávací planetologie. V dalším oddílu se zabývá základními charakteristikami, seznamuje se složením a vnitřní stavbou planet; jen stručně se zmiňuje o magnetických polích. Popisuje obecné i specifické vlastnosti atmosfér. Nejobsažnější oddíl pojednává o povrchu planet. Je členěn na stati o impaktním kráterování, magmatické a sopečné činnosti a tektonické činnosti. Následují oddíly o působení exogenních činitelů a závěrečný - o hlavních rozdílech ve vztahu ke hmotnosti planet a o periodách vývoje.

Srovnávací planetologii samozřejmě zajímají i procesy při vzniku sluneční soustavy. Touto tematikou se však autor zabývá jen okrajově, protože jí byl věnován první svazek Kapitol (Zdeněk Pokorný: Jak vznikla sluneční soustava?).

Závěrem dva náměty: podobný shrnující přehled by si asi v kapitolách zasloužila i další odvětví astronomie a zřejmě se s tím i při celkové koncepci počítá. Některé svazčky pak by si po určité době, kdy se objeví řada nových poznatků, zasluhovaly nově doplněné nebo přepracované vydání. Uživatelé by je jistě časem rádi uvítali stejně jako sešity s tématy, které v Kapitolách z astronomie vycházejí poprvé.

P. Příhoda

PROSLECHLO SE VE VESMÍRU

Pádny argument

"Termíny prací jsou neměnné, protože jsou určeny zákony nebeské mechaniky."

B. Valníček v důvodové zprávě k projektu pointované plošiny pro sondy Vega, předložené r. 1981 prezidiu ČSAV

ORGANIZAČNÍ ZPRÁVY

Zpráva o činnosti ČAS za období mezi sjezdy

Hlavním těžištěm práce ČAS je přispívat k rozvoji socialistické společnosti v oblasti vzdělávací a ideově výchovné se zřetelem k šíření vědeckého světového názoru a ve spojování získaných vědních poznatků s praxí.

Základní řídicí činnost provádí předsednictvo a hlavní výbor ČAS. Těžiště odborné a organizační práce je v odborných sekcích ČAS a v pobočkách. Organizační a ekonomické zajištění je prováděno prostřednictvím sekretariátu, jehož dvě pracovnice zajišťují též agendu spojenou s vybíráním a evidencí členských příspěvků a s rozesíláním neperiodického věstníku naší Společnosti Kosmické rozhledy, který v letošním roce vstoupil již do svého 24. ročníku. Tento spolkový věstník přináší jak odborné informace z astronomie a příbuzných oborů, tak i zprávy pro členy ČAS.

Členská základna má trvale vzestupnou tendenci.

V současné době rozvíjí svou činnost 11 odborných sekcí a terminologická komise ČAS. V českých krajích působí 10 poboček, včetně nově vzniklé pobočky v Třebíči. Činnost Společnosti kontrolují revizoři ČAS. Metodicky je ČAS řízena Komisí prezidia ČSAV pro organizační vědeckých společností.

V průběhu roku 1984 vešly v platnost nové jednotné stanovy vědeckých společností při ČSAV. Od roku 1985 se řídí ČAS při své práci novými pracovními řády poboček a odborných sekcí.

Stav členské základny ČAS:

	čestní	řádni	mimořádní	celkem
1983.15.9	6	224	515	745
1986.24.9.	10	222	541	773

Československá astronomická společnost při ČSAV spolupracovala se Slovenskou astronomickou společností při SAV, vědeckými ústavý ČSAV, hvězdárnami a planetárii, vysokými školami, Socialistickou akademií a společenskými organizacemi, jak na poli vědeckém, tak při popularizaci astronomie a příbuzných věd.

Jednotlivé pobočky vyvíjely v průběhu minulého období tuto činnost (v abecedním pořadí):

Brno: pobočka má 45 řádných a 91 mimořádných členů (od minulého sjezdu přírůstek 5 členů). Uspořádány byly 3 členské a 14 výborových schůzí. Činnost byla orientována zejména na přednášky pro veřejnost, diskusní a filmové večery. Za aktivní účasti členů pobočky byla dostavěna hvězdárna v Třebíči.

České Budějovice: pobočka má 6 řádných a 36 mimořádných členů (od minulého sjezdu přírůstek 3). V uplynulém období uspořádala 5 členských schůzí spojených s přednáškami a 5 schůzí výboru. Odborná činnost se zaměřovala na přednáškovou činnost, pozorování Slunce, zákrytů a zatmění, proměnných hvězd, meteorických rojů, planetek a komet a zjišťování nalezišť vltavínů.

Hradec Králové: pobočka má 12 řádných a 26 mimořádných členů (od minulého sjezdu přírůstek 6 členů). Odborná činnost byla zaměřena na pozorování Slunce, Perseid a Halleyovy komety a s tím spojenou přednáškovou činností, jakož i na broušení zrcadel.

Ostrava: pobočka má 1 čestného, 7 řádných a 70 mimořádných členů (od minulého sjezdu přírůstek 5 členů). Odborná činnost byla orientována na přednášky jak pro členy pobočky, tak pro veřejnost, vedení astronomických kroužků, kursy a exkurse i vlastní astronomické pozorování.

Praha: pobočka má 9 čestných, 118 řádných a 155 mimořádných členů a 2 členy zahraniční (od minulého sjezdu přírůstek 17 členů). Uspořádala 20 členských schůzí spojených s přednáškami a 8 schůzí výborových. Činnost se zaměřovala na popularizaci astronomie, odbornou činnost rozvíjeli členové v rámci odborných sekcí ČAS, na lidových hvězdárnách, vysokých školách a vědeckých ústavech.

Rokycaň: pobočka má 11 řádných a 38 mimořádných členů (od minulého sjezdu úbytek 21 členů). Odborná činnost byla zaměřena na pozorování zákrytů hvězd tělesy sluneční soustavy a meteorů, členové se podíleli na rozvoji SOČ a organizaci kursu broušení zrcadel. Ve spolupráci s hvězdárnami se též rozvíjela přednášková činnost.

Teplíce: pobočka má 7 řádných a 28 mimořádných členů (od minulého sjezdu úbytek 3 členů). Uspořádala 4 členské schůze a 7 výborových. Odborná činnost spočívala v práci členů v sekcích ČAS a na lidových hvězdárnách, v přednáškové činnosti pro astronomické kroužky.

Úpice: pobočka má 9 řádných a 37 mimořádných členů (od minulého sjezdu úbytek 8 členů). Uspořádány byly 4 členské a 7 výborových schůzí. Odborná činnost byla zaměřena na spolupráci s lidovými hvězdárnami, Socialistickou akademií, spolkem lékařů J.E. Purkyně. Pobočka se podílela též na organizaci řady odborných seminářů.

Valašské Meziříčí: pobočka má 15 řádných a 36 mimořádných členů (od minulého sjezdu úbytek 12 členů) z poměrně rozsáhlé oblasti. Proto byly v pobočce nově ustaveny 2 okresní skupiny (Gottwal-

dov, Přerov). Odborná činnost byla zaměřena na pozorování zákrytů hvězd tělesy sluneční soustavy, vizuální i fotografické pozorování Slunce a pozorování planetek a meteorů. Členové se též podíleli na organizaci řady krajských seminářů, expedic a praktik.

Zpráva o činnosti sekcí ČAS za období 1983-1986

ČAS má v současné době zřízeno 11 sekcí a 1 komisi.

Astronautická sekce (předseda: RNDr. Petr Lála, CSc.):

V rámci odborné činnosti probíhalo pozorování vybraných družic pro zajištění efemeridové služby. Do května 1983 se jednalo o pozorování družice Interkosmos - Bulgaria 1300, vybavené laserovými odražeči. Koncem r. 1985 byla vypuštěna podobně vybavená družice Meteor 3, jejíž pozorování bylo organizováno na žádost Astrosvětu AN SSSR v Moskvě. Výsledky byly operativně odesílány do tohoto centra.

V prosinci 1984 byla připravena speciální pozorovací kampaň pro sledování experimentálního nízkoletícího družicového objektu. Pozorování se nerealizovalo vzhledem k nepříznivým meteorologickým podmínkám v době přeletu. Získané organizační zkušenosti mohou být využity při případném opakování tohoto sovětského experimentu.

Veškerá výpočetní činnost spojená s přípravou pozorování umělých družic (např. období viditelnosti, přesných efemerid atd.) a s jejich prvotním zpracováním byla převedena na stolní počítač.

Ve spolupráci s HaP hl.m. Prahy a ÚV SSM se sekce zaměřuje na práci s talentovanou mládeží, která se aktivně zajímá o kosmonautiku (metodická pomoc při soutěžích odborné činnosti SOČ, SVOČ, studentské vědecké konference Mezinárodní astronautické federace IAF atd.).

Ve dnech 29. a 30.6. 1983 byl v Bratislavě uspořádán "Mimořádný seminář o mírovém využití kosmického prostoru". Na organizaci tohoto semináře Astronautická sekce spolupracovala se SÚAA Hurbanovo, HaP Praha, SAS a MFF KU Bratislava.

Časová a zákrytová sekce (předsedkyně: Ing. Ludmila Webrová, CSc.):

Členové sekce pokračovali ve výpočtech dynamického (efemeridového) času; každoročně jsou připravovány předpovědi zákrytů hvězd Měsícem pro Hvězdářskou ročenku. V roce 1984 přednesli členové předsednictva sekce významné příspěvky na III. evropském sympoziu o pozorování zákrytů, které uspořádala Hvězdárna ve Valašském Meziříčí.

Elektronická sekce (předseda: Ing. Karel Jehlička, CSc.):

Tato sekce si klade za cíl řešit problémy související s přístrojovým vybavením hvězdáren, zpracováním dat, použitím řídicích počítačů apod. Bohužel tyto úkoly po celé období neplnila, takže navrhuje, aby se tato sekce sloučila s optickou sekcí; vytvořila by se nová sekce přístrojová, která by v budoucnu

plnila i úkoly této elektronické sekce.

Historická sekce (předseda PhDr. Zdeněk Horský, CSc.):

Sekce každoročně uskutečňovala pracovní semináře k otázkám starověké astronomie (např. o autenticitě Ptolemaiových pozorování). Členové sekce konzultovali otázky paleoastronomie i otázky z nejnovějších dějin astronomie u nás. Úspěšná byla i popularizační činnost členů předsednictva sekce.

Meteorická sekce (předseda: Miroslav Šulc, prom.fyz.):

V rámci odborné činnosti sekce byl doplňován katalog meteorů spatřených z více stanic. Pokračovala tvorba počítačových programů pro zpracování dat, získaných při pozorování meteorů, a úprava dat pro strojové zpracování. V březnu 1986 se uskutečnil 24. meteorický seminář, o rok dříve se sešla první plenární schůze členů sekce. Za roky 1982-84 byly udělovány ceny Petra Brlky. Členové sekce publikovali výsledky pozorování z meteorických expedic 1972 a 1973 i kratší články o činnosti sekce v řadě amatérských astronomických časopisů. V rámci SOČ byla obhajována desítky prací, zabývajících se meteorickou astronomií. Předseda sekce věnoval nemalé úsilí péči o členskou základnu sekce.

Optická sekce (předseda: do začátku r. 1986 Ing. Jan Kolář, CSc., ve zbývajícím období do sjezdu Jiří Zahálka):

Členové sekce poskytovali průběžně rady zájemcům při stavbě amatérských dalekohledů a spolupracovali s Hvězdárnou v Rokycanech při přípravě a vedení prázdninových kursů broušení astronomické optiky. Začátkem r. 1986 rezignoval Ing. Kolář na funkci předsedy sekce, jeho povinnosti dočasně převzal místo předseda sekce. Jak jsme již uvedli, uvažujeme sloučit tuto sekci s elektronickou a vytvořit tak sekci přístrojovou.

Pedagogická sekce (předseda: RNDr. Bedřich Onderlička, CSc.):

Sekce uspořádala v březnu 1986 konferenci o vyučování astronomii (spolu s HaP hl.m. Prahy a katedrou astronomie a astrofyziky MFF UK). Někteří členové předsednictva připravovali učební texty pro výuku astronomie na školách a vedli diplomové práce zabývající se výukou astronomie.

Planetární sekce (předseda: Ing. Antonín Růkl):

Členové předsednictva sekce usilovali o obnovu pozorovatelské činnosti: byli autory nového návodu na pozorování Marsu a Jupitera amatérskými prostředky a snažili se organizačně podchytit nové zájemce. Poměrně rozsáhlá je popularizační činnost (přednášky na seminářích, letní škola astronomie, časopisecké články).

Sekce pro pozorování proměnných hvězd (předseda: RNDr. Zdeněk Mikulášek, CSc.):

Členové sekce se účastní programu sledování okamžiků minim vybraných zákrytových dvojhvězd. V uplynulých třech letech

byly získány mimořádně dobré výsledky (více než 2000 pozorovacích řad). V rámci odborné práce sekce byly upřesněny nebo nově stanoveny světelné elementy některých zakrytových dvojhvězd. Část těchto prací byla podniknuta v rámci SOČ (práce získaly vesměs velmi dobré ocenění).

Sekce se každoročně podílela na pořádání seminářů o výzkumu proměnných hvězd a praktík pro pozorovatele proměnných hvězd. V březnu 1985 se sešla první plenární schůze sekce a byl upřesněn program činnosti sekce.

Výsledky činnosti členů sekce jsou pravidelně publikovány v Pracích Hvězdárny a planetária M. Koperníka v Brně. Přehledy činnosti sekce a náměty pro další činnost byly uveřejněny ve věstníku Kosmické rozhledy a v dalších astronomických časopisech.

Sluneční sekce (předseda: RNDr. Ladislav Hejna):

Členové sekce se zabývali soustavným pozorováním sluneční fotosféry pro potřebu předpovědní služby Fotosferex. Sekce byla spolupředatelem seminářů o radioastronomii, někteří členové byli konzultanty soutěžních prací z oboru v rámci SOČ. Věnovali se též popularizační činnosti. Podíleli se na organizování celostátních seminářů.

Stelární sekce (předseda: RNDr. Pavel Koubský, CSc.):

Těžiště práce stelární sekce ČAS při ČSAV spočívalo v organizaci dvou konferencí o hvězdné astronomii (KHA) a tří celostátních seminářů (CS) o stelární astronomii. Pořádáním KHA přispívá ČAS ke spolupráci mezi vědeckými pracovišti ČSAV, vysokých škol a hvězdáren. Úkolem CS je seznámit širší veřejnost s úspěchy československé astronomie a s nejnovějšími poznatky stelárního výzkumu.

Terminologická komise (předseda: RNDr. Ladislav Krivský, CSc.):

Po ustavení pracovního předsednictva začal výběr členů komise (není dosud ukončen). Započaly práce na výkladovém terminologickém slovníku.

Knihovní rada (předseda: PhDr. Zdeněk Horský, CSc.):

Členové knihovní rady prováděli pod vedením předsedy třídění knihovního fondu pro uložení do depozita a usilovali o uspořádání časopiseckého fondu.

Činnost většiny sekcí byla v uplynulém období na dobré úrovni. Zejména to platí o sekcích, kde těžiště práce spočívá v získávání hodnotných pozorování (proměnné hvězdy, meteory, Slunce). Bohužel pět sekcí nezveřejnilo dosud v Kosmických rozhledech programy své činnosti (sekce astronautická, elektronická, historická, pedagogická a stelární). V některých sekcích však nedošlo k očekávanému zvýšení úrovně práce, jak ostatně vyžadují i nové stanovy ČAS. Příklad elektronické sekce tu byl již uveden. U několika dalších sekcí by k aktivizaci mohla vést změna ve funkci předsedy sekce.

V uplynulém období se uskutečnila pracovní porada

předsedů sekcí (listopad 1984). Byla nepochybně přínosem, bude zřejmě nezbytné, aby se takové porady konaly pravidelně 1 krát ročně, možná i koordinovaně s podobnými poradami předsedů sekcí SAS (pokud existují).

Zpráva z 10. řádného sjezdu Československé astronomické společnosti

Ve dnech 10. a 11. října 1986 se sešel ve Valašském Meziříčí 10. řádný sjezd ČAS. Přítomno bylo celkem 49 delegátů a hostů.

První den jednání se konal v salonku hotelu Apollo.

Jednání zahájil Dr. Letfus, uvítal přítomné a popřál jednání sjezdu hodně úspěchů. Za Slovenskou astronomickou společnost při SAV pozdravil sjezd doc. Paluš.

Dříve než bylo přikročeno ke sjezdovému jednání, byla uctěna památka zesnulých členů ČAS mezi 9. a 10. sjezdem.

Potom proběhla volba pracovního předsednictva, volba návrhové a volební komise a volba ověřovatelů zápisu.

Podrobnou zprávu o činnosti společnosti za období mezi sjezdy, o činnosti ústředí, poboček a odborných sekcí přednesl vědecký sekretář Dr. Hlad. Konstatoval, že hlavním těžištěm práce ČAS je přispívat k rozvoji socialistické společnosti v oblasti ideově výchovné a vzdělávací, se zřetelem k šíření vědeckého světového názoru a ve spojování získaných vědních poznatků s praxí. Základní řídicí činnost provádí předsednictvo a hlavní výbor. Těžiště odborné a organizační práce je v odborných sekcích a v pobočkách. Sekretariát ČAS provádí administrativní činnost, organizační a koordinační činnost mezi jednotlivými složkami ČAS, vybírání a evidenci členských příspěvků a rozesílání neperiodického věstníku naší společnosti Kosmické rozhledy, který v letošním roce vstoupil již do svého 24. ročníku. Tento spolkový věstník přináší jak odborné informace z astronomie a příbuzných oborů, tak i zprávy pro členy ČAS. Členská základna má trvale vzestupnou tendenci. Počet členů je v současnosti následující: čestní 10, řádní 222, mimořádní 541. Celkem 773 členů. Svou činnost rozvíjí 11 odborných sekcí a terminologická komise, dále pak knihovni rada, a v českých krajích působí 10 poboček. Nově vznikla pobočka v Třebíči. Činnost společnosti kontrolují revizoři ČAS. Metodický je společnost řízena Komisí prezidia ČSAV pro organizaci vědeckých společností. V průběhu roku 1984 vešly v platnost nové jednotné stanovy vědeckých společností při ČSAV. Od roku 1985 se řídí astronomická společnost při ČSAV při své práci novými pracovními řády poboček a odborných sekcí.

Dále pak následovala podrobná zpráva o činnosti jednotlivých poboček a odborných sekcí ČAS.

Sjezdu byl předložen návrh hlavního výboru, aby byla sloučena sekce elektronická a sekce optická na sekci přístrojovou a nově zřízena sekce astrometrie a geodetické astronomie.

Ustavení obou těchto sekcí sjezd schválil. V dalším bodě jednání byla přednesena zpráva o hospodaření ČAS a zpráva revizorů. Sjezd udělil odstupujícímu hlavnímu výboru absolutorium.

Na návrh hlavního výboru zvolil sjezd čtyři nové čestné členy: členu kor. Milana Buršu, Ing. Bohumila Malečka, CSc., Vladimíra Mlejnk a Ing. Vladimíra Ptáčka. Sjezd dále udělil čestná uznání za práci v ČAS Zdenku Cernovi, Janu Kučerovi a Milanu Neubauerovi.

Jednání prvního dne bylo ukončeno diskusí.

Druhý den jednání se konal na Hvězdárně ve Valašském Meziříčí.

Univ. prof. Vladimír Vanýsek přednesl přednášku "Výsledky pozorování Halleyovy komety".

Pak následovala zpráva mandátové komise a volba hlavního výboru. K volbě přistoupilo právoplatně 25 delegátů, což byla nadpoloviční většina a sjezd byl usnášeníschopný.

Návrh je předkládán na jednotné kandidátce hlavního výboru. Každý z delegátů obdržel kandidátku na podpis při prezentaci. Kandidátku je možno upravit pouze přeškrtnutím celého jména, jiná úprava je neplatná. Upravené kandidátky odevzdají delegáti do urny. Zvolení budou ti navržení, kteří obdrží více než 50 % hlasů.

Kandidátka hlavního výboru ČAS při ČSAV pro 10. řádný sjezd ve Valašském Meziříčí:

RNDr. Pavel Ambrož, CSc.

člen kor. Milan Burša

RNDr. Ing. Jaroslav Dykast, CSc.

Ing. Marcel Grun

RNDr. Petr Hadrava, CSc.

RNDr. Oldřich Hlad

Ing. František Hovorka, CSc.

František Hřebík

RNDr. Svatopluk Kříž, DrSc.

RNDr. Petr Lála, CSc.

RNDr. Vojtěch Letfus, CSc.

Ing. Bohumil Maleček, CSc.

RNDr. Eva Marková

Vladimír Mlejnek

Doc. RNDr. Pavol Paluš, DrSc.

Ing. Ivan Pešek, CSc.

RNDr. Zdeněk Pokorný, CSc.

RNDr. Jiří Prudký

Ing. Pavel Přihoda

Ing. Vladimír Ptáček

RNDr. Vojtěch Rušin, CSc.

Jindřich Šilhán, prom. fyz.

Miroslav Šulc, prom. fyz.

RNDr. Blažena Topolová, CSc.

Ing. Milan Vlček

prof. Milan Vonásek

Ing. Jan Vondrák, DrSc.
Břetislav Vonšovský
Ing. Rostislav Weber
RNDr. Juraj Zverko, CSc.

Bylo odevzdáno 35 kandidátek, všichni navržení kandidáti byli právoplatně zvoleni.

Po ukončení voleb přednesl Dr. Hlad návrh na usnesení 10. řádného sjezdu ČAS. Po diskuzi k jednotlivým bodům přijal 10. sjezd toto usnesení:

Ve dnech 9. a 10. října 1986 se sešli ve Valašském Meziříčí delegáti řádného sjezdu ČAS při ČSAV. Zhodnotili činnost společnosti za uplynulé období, zvolili orgány společnosti a vytyčili hlavní úkoly ČAS pro další období.

Sjezd schvaluje:

1. Zprávu hlavního výboru o činnosti ČAS za období 1983-1986
2. Zprávu o hospodaření za období 1983-1986
3. Zprávu revizní komise za období 1983-1986, na základě které se uděluje orgánům ČAS absolutorium
4. Ustavení sekce astrometrie a geodetické astronomie
5. Sloučení sekcí optické a elektronické v sekci přístrojovou
6. Počty členů orgánů ČAS, a to 22 členů hlavního výboru
9 členů předsednictva
6 náhradníků hlavního výboru
2 revizory
2 náhradníky revizorů

Pro období 1986-1989 vytyčuje tyto úkoly:

1. Přispívat k rozvoji socialistické společnosti v oblasti vzdělávání a v oblasti ideově-výchovné se zvláštním zřetelem k vytváření vědeckého světového názoru.
2. Podílet se na výzkumné a odborné činnosti a přenášet získané poznatky do praxe. Urychlit proces konsolidace sekcí.
3. Spolupracovat nadále se Slovenskou astronomickou společností při SAV, zaměřit se zejména na prohloubení spolupráce a koordinaci činnosti orgánů ČAS - sekcí, poboček a komisí.
4. Spolupracovat s vědeckými společnostmi, ústavy ČSAV, hvězdárnami a planetárii a společenskými organizacemi.
5. Přispívat ke koordinaci astronomických akcí, zejména akcí celostátních a celonárodních, včetně akcí mezinárodně organizovaných, na kterých se podílí ČSAV.

Sjezd zvolil čestné členy ČAS při ČSAV:

člena kor. Milana Buršu, Ing. Bohumila Malečka, CSc., Vladimíra Mlejnka, Ing. Vladimíra Ptáčka.

Sjezd udělil čestná uznání za práci v ČAS:

Zdeňku Cornovi, Janu Kučerovi, Milanu Neubauerovi.

Sjezd zvolil hlavní výbor ČAS.

Sjezd konstatoval naléhavou potřebu astronomického časopisu přímo závislého na ČSAV, který by splňoval kromě odborných kritérií i nároky na vědecko-populární činnost s ideovými aspekty, vedoucími k vytvoření správného názoru na svět. Ukládá hlavnímu výboru ČAS, aby o této naléhavé potřebě informoval Úřad prezidia ČSAV prostřednictvím KOVSU.

Sjezd pověřuje hlavní výbor ČAS jednáním o snížení ceny optiky pro zájmovou činnost mládeže.

Zpráva z 1. zasedání hlavního výboru Československé astronomické společnosti při ČSAV konaného dne 11.10.1986 na hvězdárně ve Valašském Meziříčí

Hlavní výbor se sešel na své ustavující schůzi. Jednání zahájil nejstarší člen nově zvoleného HV ČAS a navrhl, aby předsedou hlavního výboru byl opět zvolen RNDr. Vojtěch Letfus, CSc. Další členové předsednictva byli zvoleni takto:

Doc. RNDr. Pavol Paluš, DrSc.	první místopředseda
člen kor. Milan Burša	druhý místopředseda
RNDr. Oldřich Hlad	vědecký tajemník
Ing. Vladimír Ptáček	hospodář
RNDr. Zdeněk Pokorný, CSc.	člen předsednictva
Ing. Pavel Přihoda	člen předsednictva
Ing. Jan Vondrák, DrSc.	člen předsednictva
prof. Milan Vonásek	člen předsednictva

Členy hlavního výboru byli zvoleni:

RNDr. Ing. Jaroslav Dykast, CSc.
Ing. Marcel Grun
Ing. František Hovorka
RNDr. Svatopluk Kříž, DrSc.
Ing. Bohumil Maleček, CSc.
Vladimír Mlejnek
RNDr. Jiří Prudký
RNDr. Vojtěch Rušín, CSc.
Miroslav Šulc, prom. fyz.
Ing. Milan Vlček
Břetislav Vonšovský
Ing. Rostislav Weber
RNDr. Juraj Zverko, CSc.

Náhradníky hlavního výboru byli zvoleni:

RNDr. Pavel Ambrož, CSc.
RNDr. Petr Hadrava, CSc.
RNDr. Petr Lála, CSc.
RNDr. Eva Marková
Ing. Ivan Pešek, CSc.
Jinřich Šilhán, prom. fyz.

Revizory byli zvoleni:

František Hřebík
RNDr. Blažena Topolová, CSc.

Náhradníky revizorů byli zvoleni:

Ing. Rostislav Weber
Helena Holovská, prom.fyz.

Všichni členové a náhradníci hlavního výboru byli právo-
voplatně zvoleni většinou hlasů.

Zpráva z 2. zasedání PHV ČAS

Předsednictvo na svém druhém zasedání, které se kona-
lo dne 12.12.1986 v 9.00 hodin v knihovně petřínské hvězdárny,
projednalo roční zprávu o činnosti Československé astronomické
společnosti zpracovanou na základě nových osnov Komise prezidia
ČSAV pro organizaci vědeckých společností. S touto zprávou
vyslovilo PHV svůj souhlas a navrhlo ji předložit hlavnímu
výboru ke schválení.

V dalším bodě jednání schválilo PHV návrh předsedy
astronautické sekce Ing. Gruna na složení předsednictva této
sekce. Dále byly projednány organizační záležitosti a došla
pošta.

Zpráva ze 2. zasedání HV ČAS

Hlavní výbor ČAS se sešel na svém druhém zasedání
dne 12.12.1986 v 10,00 hodin v zasedací síni hvězdárny na
Petříně. Po uvítání přítomných, provedené kontrole zápisu
a kontrole plnění jednotlivých bodů usnesení uctili přítomní
povstáním památku zesnulých členů ČAS od posledního zasedání.
Na programu jednání byly zprávy o činnosti poboček, odborných
sekcí a zpráva o činnosti ústředí za rok 1986.

Ing. Vondrák ve své zprávě o činnosti poboček konsta-
toval, že početní stav poboček vzrostl na 10 vznikem nové
pobočky v Třebíči. Seznámil přítomné se stavem členské základ-
ny, s počty akcí, které pobočky uspořádaly. Hlášení o činnosti
nedošlo z poboček České Budějovice a Hradec Králové. Přítomní
členové HV z těchto poboček jejich zprávu na místě doplnili.

Dr. Pokorný přednesl zprávu o činnosti odborných sekcí.
Seznámil přítomné s tím, že vznikla nová sekce přístrojová
sloučením sekcí elektronické a optické, dále pak sekce astro-
metrie a geodetické astronomie. Dr. Pokorný vysoce hodnotil
práci astronautické sekce, kde došlo ke změně předsedy, sekce
meteorické, která intenzivně pracuje jak na pracích SOČ, tak
i v oblasti publikační, sekce stelární, která se podílí význam-
nou měrou na pořádání seminářů a různých odborných akcí, činnost
optické sekce, která byla garantem prvního setkání stavitelů
astronomických dalekohledů v Rokycanech i většiny ostatních
sekcí, které přispívají k odborné a vzdělávací práci ČAS.

Dr. Hlad přednesl zprávu o činnosti ústředí. Letošní
rok byl na práci ČAS mimořádně náročný, neboť to byl rok ko-
nání 10. řádného sjezdu společnosti. V průběhu roku bylo
uskutečněno 6 zasedání předsednictva a 4 zasedání hlavního
výboru. Tato zasedání se zabývala přípravou 10. řádného sjezdu,

aktivizací práce sekcí a jejich koordinací, přípravou návrhu přihlášky za kolektivního člena, přípravou plánu práce a rozpočtu, přípravou kandidátky, sjezdových zpráv, čestného členství a organizačními záležitostmi. Sekretariát pracoval dobře. Péči redakční rady vyšla tři čísla Kosmických rozhledů, která byla rozeslána členům.

Ing. Ptáček - hospodář ČAS - přednesl zprávu o hospodaření za uplynulý rok. Veškeré položky rozpočtu byly čerpány rovnoměrně, zvýšená pozornost byla věnována hospodárnému využívání finančních prostředků, zvláště na položce cestovné a odměny za práce.

Zprávu revizorů přednesl František Hřebík. V průběhu roku prováděli revizoři ČAS pravidelné kontroly hospodaření s finančními prostředky i ostatním svěřeným majetkem a neshledali žádná závažná nedostatky.

Po přednesených zprávách proběhla bohatá diskuse. Závěrem zasedání schválil hlavní výbor roční zprávu o činnosti a termínář zasedání HV a PHV ČAS na příští rok.

VESMÍR SE DIVÍ

Morava a částečně i Čechy přednostně zasaženy vlivy Halleyovy komety

"Znovu extrémní počasí?"

... Větší možnost spadu srážek přichází v úvahu nejen z důvodů sluneční činnosti, tj. blízkého se minima na rozhraní let 1986/1987, ale též podle jiných cyklů a navíc zásahem vlivů Halleyovy komety, procházející v únoru letošního roku přisluním. Také poslední dobou vzrůstající vulkanická činnost se může postarat o zvýšenou dodávku kondenzačních a sublimačních jader do atmosféry.

Bude třeba se tedy patrně obrnit a připravit na vlivy, které mohou v nastávajícím roce přejít v počasí na určitou dobu opět až do extrémních podmínek. Sekulární pozorovací řady a jejich matematicko-statistická zpracování jsou pro to dost závažným dokladem. Tak např. rok 1910 (poslední průchod Halleyovy komety) byl na Moravě a částečně i v Čechách na srážky nejbohatším rokem celého dvacátého století. ... "

Hospodářské noviny č. 4 (1986)

Když rejdí skřítci, tak proč by ne též Drakonidy?

"Meteorický rej gama Drakonid"

Titulek článku v Říši hvězd 67 (1986),
str. 58

Efekt povstává tím, že planety se pohybují ve zvířetníku?

"Patří k nim například tzv. planetární zoofekt, při němž má divák dojem, že se planety k němu přibližují."

To mají Středoevropané opravdu smůlu

"Tři sta padesát křesel umožňuje sledovat v klimatizovaném sále celou jižní oblohu, kde se z našeho pohledu Středoevropanů dějí všechny důležité astronomické jevy."

Oba citáty z článku Vladimíra Váchy "Za tajemstvím hvězdné oblohy", popisujícího nové planetárium Cosmorama v Jeně. (Rudé právo 15.5.1986, str. 6)

Astronomie nepozná hranic

"Snímka hviezdnej oblohy, ktorá sa získala na meteorickej stanici Astronomického ústavu ČSAV v Paríži."

Cvičenia z fyziky pre I. ročník gymnázia
SPN Bratislava 1985, str. 128

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

Technická spolupráce: M. Lieskovská, H. Holovská.

Příspěvky zasílejte na výše uvedenou adresu sekretariátu ČAS. Uzávěrka č. 1 roč. 25 (1987) byla 15.12.1986

ÚVTEI - 72113

