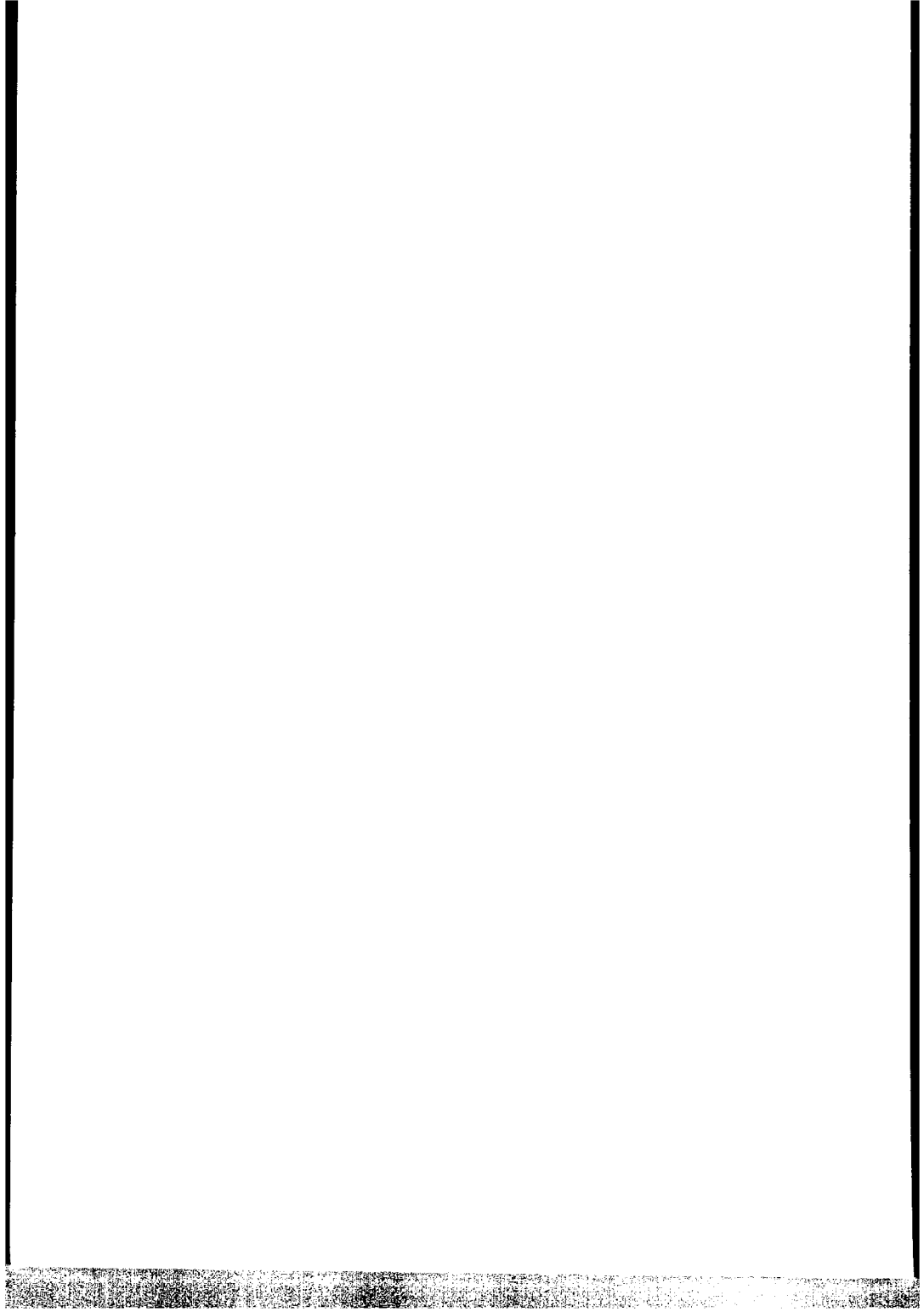


NEPERIODICKÝ VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV



KOSMICKÉ ROZHLEDY

ROČNÍK 25 (1987) ČÍSLO 2



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

ročník 25 (1987) číslo 2

Virginia Trimbleová

Bílí trpaslíci: bývalá a budoucí slunce

Za takových sto miliard let zdědí astronomové, kteří se zabývají bílými trpaslíky a ostatními slabými hvězdami, oblohu přímo k nezaplacení - nic jiného totiž na ní zářit nebude. Zdálo by se, že mezitím bude jen velmi obtížné vzbudit větší zájem o objekty, z nichž ani jediný není viditelný pouhým okem. Nicméně skutečnost, že se posledních konferencí věnovaných výzkumu bílých trpaslíků zúčastnilo několik stovek profesionálních astronomů, nasvědčuje tomu, že jde o objekty přinejmenším zajímavé.

Bílí trpaslíci představují závěrečné stadium vývoje hvězd nízké a střední hmotnosti. Díváme-li se na ně, prohlížíme si vlastně naše Slunce, tak jak bude vypadat za nějakých pět, šest miliard let. A vzhledem k tomu, že bílí trpaslíci svítí víceméně stále, může být jejich studium i sondou do hluboké minulosti. Může nám pomoci odpovědět na otázku: kdy a v jakém počtu se hvězdy v naší Galaxii začaly tvořit a vyvíjet?

Konečně pak bílí trpaslíci nabízejí skvělou možnost důkladněji poznat procesy, které probíhají v podmínkách, jež na Zemi napodobit nedokážeme. Jejich hustoty převyšují hustotu ozonia a platiny více než stotisíckrát! Některí mají magnetické pole o indukci větší než 100 000 tesla. Připomeňme, že pole Země je stamilionkrát slabší a ta nejsilnější, uměle vytvořená pole svou indukcí stěží dosahují stovky tesla. Bílí trpaslíci jsou tak trochu nerudní chlapíci. Na podněty z vnějška reagují občas dosti nepřiměřeně. Je-li jejich povrch "svlažován" deštěm materiálu bohatého na vodík, pocházejícím ze složky, jež s trpaslíkem tvoří dvojhvězdu, pak dříve nebo později vybuchne. Zažehnou se na něm překotné termonukleární reakce, které s ním učiní novu. Někdy je však toto vzplanutí začátkem vůbec nejbouřlivější možné události v životě hvězdy - výbuchu supernovy.

Historie a vlastnosti

Příběh o objevu bílých trpaslíků se stal již pevnou součástí folklóru moderní astronomie. Na počátku historie stojí Friedrich Wilhelm Bessel, jenž analyzoval své dlouholetá pozorování vlastního pohybu Sírta a Procyona. V roce 1844 dospěl k závěru, že každá z těchto hvězd musí mít svého neviditelného

průvodce srovnatelné hmotnosti. Pak vstupuje na scénu americký konstruktér dalekohledů Alvan Graham Clark. Když v roce 1862 testoval nově zhotovený 18 a půl palcový objektiv, náhodou jej zamířil k nejjasnější hvězdě oblohy - k Siriovi. Několik úhlových vteřin od zářivé pař hvězdy zpozoroval slabě zářící bod. Aniž by to tužil, tak právě spatřil Besselova "neviditelného" průvodce, nazývaného dnes Sirius B.

V letech 1914 až 1915 spektroskopik Walter S. Adams a astrofyzik Henry Norris Russel s překvapením zjistili, že průvodce Siria a hvězda 40 Eridani vykazují spektrum s vodíkovými čarami. Výskyt těchto čar naznačil, že tu v obou případech jde o hvězdy s poměrně vysokou povrchovou teplotou, které však normálně bývají nesrovnatelně zářivější. Vyplýval z toho nečekávaný závěr, že Sirius B nemůže být o mnoho větší než Země, třebaže má hmotnost Slunce.

Konečně si připomeňme ještě jméno S. Chandrasekhara, jenž si v roce 1930 krátěl cestu lodí z Indie do Anglie tím, že si sestavoval a řešil rovnice stavby bílých trpaslíků. Tyto rovnice, jež zahrnují i efekty kvantové mechaniky a obecné teorie relativity, spolu s modelem z roku 1935 úspěšně obstály ve zkoušce času. Byly potvrzeny spoustou měření hmotností a rozměrů bílých trpaslíků. Podpořeny byly i pozorovanou velikostí gravitačního rudého posuvu, který je důsledkem toho, že světlo, které se vykrábe ze silného gravitačního pole bílého trpaslíka, se to zaplatí ztrátou částí své energie.

Kdybychom si našli zcela typického bílého trpaslíka, zástupce tisícovky případů uváděných v současných katalozích, pak by šlo o hvězdu s povrchovou teplotou cca 15 000 K a zářivým výkonem menším než 1% výkonu Slunce. Vyplývá to ze skutečnosti, že zářivý povrch reprezentanta bílých trpaslíků je 7000 krát menší než povrch sluneční. Všechny zvláštní charakteristiky bílých trpaslíků se dají vydedukovat z jejich spekter a paralax.

Další měřené vlastnosti ukazují na to, že průměrná hmotnost bílých trpaslíků činí 0,6 M_{\odot} , typická doba jedné otočky jsou hodiny. Posoruhodné je jejich povrchové chemické složení - buďto se tu jedná o neuvěřitelně čistý vodík, vzácněji o čisté helium a vůbec nejvzácněji o vodík či směs vodíku a helia mírně znečištěnou uhlíkem, vápníkem a jinými těžšími prvky. Všechny tyto skutečnosti lze zjistit z vlnových délek, intenzit a profilů absorpčních čar, jež se vyskytují ve spektrech bílých trpaslíků. Hmotnosti trpaslíků, jež leží v intervalu od 0,3 do 1,4 M_{\odot} , známe z rozboru jejich pohybu ve dvojhvězdách. Bohužel, většina známých bílých trpaslíků jsou hvězdy osamělé nebo tvořící natolik vzdálené hvězdné páry, že se pro určení hmotností nehodí. Bílí trpaslíci mají na povrchu silné magnetické pole o indukci zpravidla 1 T, což odpovídá indukci pole ve slunečních skvrnách. Několik desítek bílých trpaslíků však vlastní pole až stokrát silnější! Takto silná pole již výrazně posměňují profily spektrálních čar a tím i vzhled celého spektra hvězdy.

Matematické modely založené na těchto charakteristikách, opřené o Chandrasekharovy rovnice, prozrazují, že náš typický

bílý trpaslík má uhlíko-kyslíkové jádro, v němž již žádné term nukleární reakce neprobíhají. V tomto směru je již mrtvou hvězdou. Září vlastně jen proto, že je jeho jádro ještě stále horké, třebaže nezadržitelně chladne. K průměrnému zářivému výkonu bílý trpaslík dospěje po sto milionech let od chvíle, kdy se v jeho mateřské hvězdě zastavily jaderné reakce. Poté ho ještě čekají celé miliardy let pomalého chladnutí.

Nezarazila vás trochu ta poslední věta? Měla by, uvědomíte-li si, že kvalifikovaný odhad stáří naší Galaxie je větší než deset miliard let. Proč je potom náš "průměrný" bílý trpaslík tak nesmírně mladý? Důvodem jsou tu výběrové efekty, které nám značně zkreslují skutečné poměry ve světě hvězd. Nejmladší bílí trpaslíci jsou nejteplejší a tudíž nejzářivější. Můžeme je tak spatřit i z velké vzdálenosti. Není pak divu, že právě oni v našich katalogích převládají. Reálně středněvěký bílý trpaslík, vytipovaný ze vzorků hvězd pečlivě vybraných a očištěných od těchto vlivů, je hvězdou podstatně chladnější a tudíž slabší než typický člen katalogů. Pomalu dohasíná po řadu miliard let. Během této doby se uhlíková a kyslíková jádra zbařená elektrony postupně uspořádávají do dokonalé a přepevné krystalové mříže, kterou se prohánějí houfy volných elektronů.

Pozorovatelský výběr nás klame i ve zdánlivém přebytku osamocенých hvězd mezi bílými trpaslíky. Ve skutečnosti většina hvězd tvoří páry, občas i tak těsné, že si mezi sebou vyměňují hmotu. Za těchto okolností se však jednotlivé komponenty nedají přímo opticky rozlišit, poněvadž ta složka hvězdného páru, která ještě spaluje vodík v nitru, vydává mnohem více světla než neaktivní bílý trpaslík. Spolehlivě jej tak přezáří. Dvojhvězdy - kataklyzické proměnné (novy a jejich sestřenice) jsou pak výjimkou, která výše uvedené pravidlo potvrzuje.

Vznik

Které hvězdy se stanou bílými trpaslíky a jak k tomu vlastně dojde? Abychom mohli odpovědět na tuto zásadní otázku, musíme se opírat jak o pozorování, tak i o teoretické výpočty vývoje hvězd. Stabilní bílí trpaslíci se vyznačují až děsivým gravitačním polem se zrychlením stotisíckrát větším, než je tíhové zrychlení na povrchu Země. Tendence gravitace shroutit veškerou hmotu do jediného bodu musí být vyrovnána tendencí opačnou - odstředivou. Tou je vztlak způsobený vzrůstem vnitřního tlaku směrem do středu hvězdy. V normálních hvězdách je tímto tlakem tlak ideálního plynu rozžhaveného na vysokou teplotu. Jenže v bílých trpaslicích neexistuje žádný tepelný zdroj, který by tuto vysokou teplotu dokázal udržet. Tlak materiálu v bílých trpaslicích má jinou povahu. Pochází z čistě kvantově-mechanického jevu, nazývaného elektronová degenerace (nejde přitom o charakterovou vadu elektronů, ale o vlastnosti rozdělení jejich rychlostí). Jeho maximální mohutnost je omezena efekty, vyplývajícími z obecné teorie relativity a z tendence elektronů a protonů spojovat se a tvořit tak neutrony. Výsledek pak určuje pevnou hranici maximální hmotnosti stabilního bílého trpaslíka. Říkáme jí Chandrasekharova mez. Pro bílé trpaslíky

složené z uhlíku a kyslíku obnáší $1,4 M_{\odot}$.

Znamená to tedy, že bílí trpaslíci pocházejí jen od hvězd s hmotností menší než $1,4 M_{\odot}$? To rozhodně ne, pozorování nám říkájí něco zcela jiného. Cím hmotnější hvězda je, tím rychleji vyčerpá své vodíkové palivo v jádru a opouští hlavní posloupnost. Rozsah hlavní posloupnosti v Hertzsprungových-Russellových diagramech otevřených hvězdokup nám tak určuje věk hvězdokupy i hmotnost hvězd, které již "jaderně zemřely". Bylo zjištěno, že řada mladých hvězdokup, počítaje v to $M 41$ ve Velkém psu, NGC 2516 v Lodním křlu, Hyády a Plejády, obsahuje bílé trpaslíky, třebaže hvězdy, které právě opouštějí hlavní posloupnost, mají hmotnosti nejméně 3 až $6 M_{\odot}$! To ovšem značí, že hvězdy s hmotností menší než $6 M_{\odot}$ dokáží na poslední chvíli shodit tolik ze své nadváhy, že z nich zůstane bílý trpaslík s hmotností pod Chandrasekharovou mezí.

Část toho procesu přímo vidíme. Ti nejžhavější a tedy i nejmladší bílí trpaslíci jsou většinou obklopeni plynným oblakem nazývaným planetární mlhovina. Tyto mlhoviny představují část vnějších vrstev mateřské hvězdy vypuzených pulsacemi a tlakem záření, kterými si hvězda odhání poslední zbytky vodíkového a heliového jaderného paliva. Obálka expandující rychlostí kolem 30 km.s^{-1} se rozplyne za zhruba $10 000$ let a zanechá své hvězdné jádro napospas úplnému vychladnutí.

Hmotnosti typických planetárních mlhovin však činí jen několik desetin hmotnosti Slunce. Odnáší s sebou do prostoru příliš málo hmoty. Dosti citelná ztráta hmoty musí tedy ještě předcházet. Vždyť je zapotřebí k tomu, abychom dostali typického bílého trpaslíka o hmotnosti $0,6 M_{\odot}$, z hvězdy odstranit více než $0,5 M_{\odot}$, u bílých trpaslíků o výsledné hmotnosti těsně pod $1,4 M_{\odot}$ dokonce celé čtyři hmotnosti Slunce! Zdá se, že právě hvězdný vítr přetrvávající po celou dobu stadia červeného obra, je onou hledanou, zaručeně spolehlivou "odtučňovací kúrou", které se hvězdy na sklonku svého aktivního života nedobrovolně podrobují. O intenzitě hvězdného větru se astronomové prou, někteří dokonce tvrdí, že stačí "oloupat" i obra s hmotností 8 až $10 M_{\odot}$ a to tak důkladně, že z něj zůstane jen degenerovaný bílý trpaslík.

Osobně se domnívám, že hvězdný vítr přece jen není silný natolik, aby znemožnil hvězdám o hmotnostech 8 až $10 M_{\odot}$ vytvořit železné jádro a vzplanout jako supernova II. typu, zůstávající po sobě neutronovou hvězdu. Tato předpověď je založena na výsledcích jedné mé předchozí práce, která ukazuje, že hmotnost průměrného bílého trpaslíka je ve skutečnosti poněkud větší, než se všeobecně přijímá. Nedávno získal tento názor jistou podporu v modelech vývoje hvězd střední hmotnosti, které sestrojili G. Bertelli, A.G. Bressan a Cesar Chiosi z italské Padovy. Zjistili, že klidné zapálení uhlíku v jádru (a tím i vývoj směřující ke vzniku neutronové hvězdy) je možné i ve hvězdách o hmotnostech menších než $6 M_{\odot}$ a že hvězdný vítr není tak mohutný, jak se hlásalo. Efekty rotace a magnetického pole na své uplatnění v další generaci vývojových modelů dosud čekají.

Zatím se zdá, ve shodě s výpočty, pozorováním i sta-

tistikami, že bílé trpaslíky tvoří hvězdy s hmotností menší než $6 M_{\odot}$, přičemž se odhaduje, že v Galaxii ročně přibude v průměru jeden bílý trpaslík. To je i tempo, s nímž by v Galaxii měly vznikat nové planetární mlhoviny. Nejvíce zastoupeným produktem tohoto procesu budou uhlíkovo-kyslíkoví bílí trpaslíci. Nejmenší hmotní bílí trpaslíci by měli sestávat hlavně z helia, zatímco ti nejhmotnější převážně z kyslíku, neonu a křemíku.

Bílí trpaslíci ve dvojhvězdách

Těsné páry hvězd složené z bílého trpaslíka a normální hvězdy v aktivní fázi života jsou zřejmě zodpovědné za hvězdné exploze nazývané novy. Podezříváme je i z toho, že produkují supernovy typu I.

Hmotnější složka soustavy se vyvíjí vždycky rychleji než složka sekundární. Po čase dospěje do závěrečného stadia bílého trpaslíka. Jenže i druhá složka se vyvíjí. Postupně se rozpíná. Rozepne-li se natolik, že se její vnější vrstvy dostanou do oblasti gravitačního vlivu bílého trpaslíka, začne na jeho povrch dopadat proud životadárného plynu se spoutou vodíku. Jen při tomto samotném přenosu se uvolní tolik energie, že se trpaslík může podstatně rozšířit. Soustavy se pak projevují jako trpasličí novy (příkladem budiž třeba hvězda SS Cygni) nebo symbiotické hvězdy podobné Z Andromedae. S tím, jak se vodík ukládá na povrch bílého trpaslíka, postupně vzrůstá hustota i teplota této vrstvičky. Podmínky se v ní začínají blížit ke stavu, v němž se prudce sazeňují jaderné reakce.

Při přetoku jedné miliardy hmotnosti Slunce za rok se kritické množství jaderné nálože nahromadí za 10 000 až 100 000 let. Reakce propukne náhle a explozivně. Hvězda se během několika dní zjasní o 10 magnitud (10 000 krát). Nespotečbovaný vodík je rychlostí několika tisíc km.s^{-1} odfouknut do prostora. Tote jsou pak novy, kterých v Galaxii vybuchuje do roka několik. Když je po ohnostroji, situace se uklidní. Na povrch bílého trpaslíka se opět počne ukládat další "hořlavý" materiál. Exploze se za dalších 10 000 až 100 000 let znovu opakuje.

Při jiném tempu přetoku se může vodík na povrchu trpaslíka vznítit a hořet klidně. Vzhledem k tomu, že pak není odklísován výbuchy, zůstává na povrchu. Bílý trpaslík postupně "nabírá na váze". Smrštuje se a jeho hmotnost se začne přibližovat kritické Chandrasekharově mezi. Tente povlečný proces pak může spustit explozi nesrovnatelně mohutnější, než jsou výbuchy nov. Celé těleso naraz vzplane. Helium, uhlík, kyslík, to vše se mění v železo. Uvolní se přitom dostatek energie, aby se hvězda úplně rozervala na kusy. Vyvržené zbytky pak září po dobu několika týdnů jako 10 miliard Sluncí. Domníváme se, že alespoň některé ze supernov, jež se objevují v eliptických galaxiích a starých částech galaxií spirálních, vznikají právě takto.

V systémech, v nichž jsou vodíkové vrstvy soustavně odvrhovány výbuchy nov, se však hmotnost bílých trpaslíků

nezvětšuje. Bílí trpaslíci se tak neblíží k Chandrasekharově mezi, jejíž překročení je nutnou podmínkou pro jejich vzplanutí v podobě supernovy. Nedostává se nám tak soustav vhodného typu, abychom dokázali vysvětlit pozorovanou četnost explozí supernov typu I. Proto k sobě v posledních letech poutá značnou pozornost astronomů i jiné alternativní schéma předpokládající výměnu látky mezi dvěma bílými trpaslíky, tvořícími těsný pár. Bohužel, detailnější výpočty ukazují, že hvězda přijímající hmotu z druhého bílého trpaslíka se nejspíš shroutí, aniž by přitom vybuchla. Pravda, i při tomto procesu se uvolní spousta energie, ale celkový obrázek celého děje se vzplanutí supernovy I. typu nijak nepodobá. Nezbyvá než konstatovat, že skuteční předchůdci supernov I. typu sůstávají i nadále utajeni.

Výzkum bílých trpaslíků pokračuje rychle kupředu. Mnohé z fyziky těchto exotických objektů jsme již pochopili. K nejdávna úspěchům lze přičíst například vysvětlení povahy jejich pulsací. Řada otázek však zůstává bez uspokojivé a vyčerpávající odpovědi. Nedaří se nám třeba beze zbytku objasnit neobvyklé chemické složení atmosféry i to, proč nepozorujeme staré a tudíž velmi slabé a chladné bílé trpaslíky. Zdá se, že k řešení této zapeklité klíčové otázky by mohlo napomoci i hledání slabých bílých trpaslíků v kulových hvězdokupách, které v sobě sdružují nejstarší hvězdy v Galaxii. To zajisté není věc lehká, ani když nám v tom bude pomáhat Hubblov kosmický dalekohled. Němčéně tři pozorovatelé - John Bahcall, James Westphal a Ivan King, kteří mají na tomto přístroji zajištěnou část jeho drahocenného pozorovacího času, se o to chtějí pokusit. Doufáme, že se jim touto cestou podaří vyřešit i tuto letitou hádanku bílých trpaslíků.

Zpracováno podle článku Virginie Trimblové: "White Dwarfs: The Once and Future Suns" otištěného v Sky and Telescope, říjen 1986, 348. Volně přeložil a upravil Z. Mikulášek

Jan Vít

Komety v zrcadle tisíciletí naší astronomie

Jubilejní, třicátý zasnamený návrat Halleyovy komety do perihélia, jehož jsme se stali v roce 1986 svědky, vede k zamýšlení nad pamětí lidské kultury, díky které jsme schopni si takovou událost po více než dvě tisíciletí uvědomovat. Otevírá časovou kontinuitu planetární civilizace, udržovanou především duchovními výkony. Patří mezi ně i astronomie. Zatímco relativně neměnný obraz hvězd, pravidelné pohyby planet v rovině zvířetníku, roční cesta Slunce po obloze, měsíční fáze i prosté střídání dne a noci vnukávaly představu věčného řádu a pravidelného rytma - a jejich uvědomění se také astronomie konstituje - znamenaly náhlé a neočekávané zjevy komet výchylku z tohoto stavu. Staly se událostmi, které člení původní časovou nerozlišitelnost universa; staly se novými

empirickými daty, která právě svou novostí dynamizují lidskou reflexi o přírodě, provokují čerstvé otázky. Tak je také kometrární astronomie nanejvýš aktivní, inspirující složkou astronomie obecné; řešení speciálních kometrárních otázek bude nejjednodušší souviset s klíčovými problémy celé disciplíny. Sledovat cestu kometrární astronomie lecky znamená ubírat se hlavním řečištěm přírodovědy, dotýkat se podstatných rysů lidské vzdělanosti. Nešťrníme zde na omezené ploše vývoj kometrární astronomie, vypočítáme se ve svých prvopočátcích před třemi tisíciletími, a přihlédneme přitom právě k širším kulturním souvislostem, v nichž se utvářela ...

Třebaže se zabýváme v tomto přehledu zejména evropskou astronomickou tradicí navazující antickým prostřednictvím na egyptské a babylónské počátky a rozvíjející se pak v antické-ho zpracování především v duchovním okruhu evropské vzdělanosti, je třeba začít sledovat souvislá pozorování komet v do-cela jiné kulturní světě; ve staré Číně. Vždyt především na základě čínských záznamů určujeme třicet přísluní Halleyovy komety zpětně až do roku 240 př.n.l., tímto datem (astronomickým rokem -239) rovněž začíná oficiální katalog kometrárních drah Mezinárodní astronomické unie - MAU (první hodnověrně zazname-nané perihélium Halleyovy komety bylo takto identifikováno v historické encyklopedii Š-ti slavného čínského historika S'-ma Čchiena a jeho otce S'-ma Tchana). Nejde jen o prosté zápisy - už přísluní Halleyovy komety zaznamenané v roce 12 př. n.l. je opatřeno přesnými daty, dodnes cennými pro evoluční popis této periodické komety. Nežůstává rovněž pouze u Halleyo-vy komety. Od roku 156 př.n.l. do roku 1600 (n.l.) bylo v čínských pramenech nalezeno 40 pozorovaných návratů komety Encke, jejíž první evropské pozorování připadá naproti tomu až na rok 1786 (Méchain). Komety zahrnuté do katalogu MAU jsou do 15. století, kdy se již také v Evropě rozvinulo pravidelné pozorování komet, v rozhodné většině určeny čínskými zápisy. Údaje, které je doprovázejí, umožňují jejich morfologický popis, dovoluují dále určit pozici, pohyb a dobu výskytu pozorovaných komet, aproxi-movat jejich velikost a magnitudu. K písemným údajům se přitom někdy druží také ilustrační nákresy - v provincii Chu-nan byl nedávno nalezen hrob s období dynastie Chan, obsahující hedvábný svitek s 29 schematickými kresbami komet; je datován rokem 168 př.n.l. a je zřejmě nejstarší věcnou astronomickou ilustra-cí vůbec.

Objevy babylónských hliněných tabulek s klínopisnými zápisy o pozorovaných kometách se sice obracejí až do roku 1140 př.n.l., představují však na rozdíl od čínských záznamů zatím jen izolované objevy, nezakládají žádnou kontinuitu, a 1) vývoj naší astronomické tradice přirozeně nijak neovlivnily.

-
- 1) Pozoruhodná je nicméně nedávná identifikace s r. 1985, při které byl na babylónské tabulce BM 41462 (Britské museum) objeven záznam o návratu Halleyovy komety v roce 164 př.n.l. Je cenný zejména tím, že čínský záznam tohoto perihélie bývá často spojován.

Antické a raně středověké evropské zápisy o pozorovaných kometách jsou pak zřídka hodnotyprné a navíc povětšinou literárního, narativního charakteru.

Priorita čínské kometární astronomie přitom nezačíná teprve rokem 240 př.n.l. Soudobí čínští badatelé rozeznali řadu záznamů předcházejících toto datum, přičemž nalézají kometární zápisy dokonce už v roce 1404 př.n.l. Některé z těchto archaických zpráv jsou také stotožněny s teoretickými propočtem perihélií Halleyovy komety (zatím nejstarší byl nalezen v taoistické knize Chua-j-nan-e a týká se astronomického roku -1056, tj. 1057 př.n.l.; přísluní v roce -614 je zapsáno v nejstarší čínské datované kronice Čchun-čchiou; o návratu Halleyovy komety v roce -465 pojednává opět kniha Š' ti). Údaje předcházející rok 240 př.n.l. ovšem kolísají a pro svou nedostatečnou verifikaci nebyly dosud katalogem kometárních drah kanonizovány. Zařazují však svou existenci celé kometární pozorování do nejstarší čínské astronomické tradice.

Výskyt komety na obloze má od počátku charakter události. Proto bývá fixován především v zápisech letopisného charakteru (jde vesměs o nejstarší a nejcennější literární památky staré Číny). Tyto záznamy však nejsou náhodné, zrcadlí naopak cílevědomou činnost. Funkce letopisce se obvykle kryje s funkcí astrologa a hvězdopřevectví je ovšem prvotní podobou čínské astronomie. Tak jsou komety především sledovány jakožto významuplná omnia. Už v čínské astrologii mají všeobecný, mundánní charakter, jejich výklad se týká panovníka či celé říše, a pro tuto domnělou úlohu jsou bedlivě a s každodenní pozorností sledovány. Kometární pozorování je v rámci celé staročínské astronomie záhy institucionalizováno a všemožně podporováno císařským dvorem (včetně přístrojové techniky). Zásluhou nepřetržitého trvání čínské kultury pak toto pozorování prochází souvisle se starověku do novověku.

Modelově je tu ustavena původní nerozlučitelnost astronomie a astrologie, posílená v čínském prostředí specifickým charakterem reflexe světa. Člověk je ve staré Číně pevně zakotven v přírodě, v její nejširším, vesmírném rámci; mikrokozmos lidského bytí zrcadlí makrokozmos nebeských dějin. Astrologický výklad této univerzální jednoty má ovšem překvapivě věcný ráz, převažuje v něm trvalá pozornost k přírodním principům a cyklům, díky kterým se čínané dopracují pozoruhodných intuitivních odhadů a empirických sjištění. Platí to i v případě kometárních pozorování. Čínská astrologie brzy přestává sledovat komety jako prostá věštebná znamení, vykládá je naopak v řadě astrologických kritérií (směr jejich pohybu, tvar, barva, doba výskytu apod.), která jsou postupně formalizována. To je také vlastní důvod dnes velice cenných podrobných popisů

- 2) První známé pozorování Halleyovy komety v našem světě v r. 87 př.n.l. zapiše v dodatečně letmé znaence na počátku našeho letopočtu Plinius, exaktně bude tato kometa ale zaznamenána až Toscanellim v r. 1456.
- 3) Všechny údaje srv. in: Tao Kiang, *The Past Orbit of Halley's Comet*, Mem. Royal Astr. Soc. 76 (1972).

v kometrárních záznamech. Už ve své době vedl tento zřetel k některým závažným poznatkům. Pozorně byl například v čínské astrologii sledován směr kometrárního ohonu (znamenal slovestně návštěvi pro kraje, kam směřoval). Tak si Čínané už v 6. století povšimli, že kometrární chvost je směřován od Slunce, a v příštích dvou stoletích své zjištění prokazatelně zobecnují. Evropa se tohoto faktu dobere až v první polovině 16. století. Podobné objevují ve staré Číně o tisíc let dříve, že "komety nevydávají žádné světlo, jen je odrážejí od Slunce" (astronomická část letopisu Historie dynastie Tin popisující období let 265-420).

Rozvinutá čínská astronomie nezůstala ve svém celku bez vlivu na okolní země Dálného východu. Tak také začíná už v polovině 1. století př.n.l. kometrární pozorování v Koreji, v 7. století n.l. v Japonsku a zanechává do dnes cenný srovnávací materiál pro čínské záznamy. Do vývoje naší astronomické tradice ovšem pozoruhodné čínské výsledky začleněny nebyly. První zprávy o kometrárních pozorováních v Číně podají do Evropy až jezuitští misionáři, nacházející v čínském prostředí samostatně rozvinutí svých dosavadních astronomických vědomostí (Matteo Ricci na přelomu 16. a 17. století, Antoine Gaubil ve 20. - 50. letech 17. století aj.): tyto reference shrne poprvé ve svém obsáhlém kometografickém díle Alexandre Guy Pingré (Cométographie ... Paříž 1783-4)⁴⁾. Teprve však před polovinou 19. století začnou být na jejich základě budovány katalogy historických kometrárních drah: Biot (1846), Williams (1871), Lundmark (1921).

Objevy tabulkových záznamů o pozorování komet ve staré Babylónii náležejí moderní archeologii, resp. paleografii, avšak slovky babylónského teoretického uvažování zůstaly uloženy už ve spisech antických - řeckých i latinských - autorů a tvoří tak nejstarší základ evropské tradice kometrární astronomie. Nejsou tu ovšem tlumočeny uceleně, objevují se jen v doxografických zmínkách. Seneca ve svých *Naturales Quaestiones* cituje dva své řecké předchůdce, kteří studovali u Chaldejců (Babylónanů): zatímco Epigenes zjistil, že tamní hvězdáři chápou komety jako "ohně, které se zapalují ve vsduchu, mohutně a závrtně vířícím", Apollonius z Myndu zanechal svědectví, že Chaldejci "sařazují komety mezi planety a již určili dráhy, po kterých se pohybují." (*Nat. Quaes.* VII, 4). Tyto dva krajní názory symbolicky uvosují teorie, o nichž bude uvažovat antika a jejichž polarita určí do konce 16. století základní problematiku kometrární astronomie.

Rané řecké teorie, rozvíjející tuto problematiku v rámci přírodní filosofie z konce 6. a zejména v 5. století př.n.l., shrnuje pozdější komentář Aristotelův (*Meteorologica*): zatímco významní předsokratovští myslitelé Anaxagoras a Démokritos považovali komety za konjunkce známých planet, někteří pythagorejci a matematik Hippokrates z Ghin pokračují v babylónském výkladu a kladou komety planetám naroven, jsou to nebeská tělesa, která se objevují ve velkých časových intervalech.

Názory svých předchůdců Aristotelés (384-322) př.n.l. odmítá a formuluje vlastní verzi babylónského výkladu charakterisu-

4) První kometu pozorovanou v Číně datuje Pingré rokem 2296 př.n.l.

jičího komety jako meteorologické úkazy, které nenáleží širšímu planetárnímu vesmíru:

"Vycházíme z toho, že první vrstva světa obklopujícího Zemi, tedy toho, který se nachází níže než (nebeský) kruhový pohyb, jsou suché a teplé výpary (anathymiasis). Ony samy a též velká část k nim zdola se přimykajícího vzduchu jsou unášeny kolem Země kruhovým pohybem (nebe); při takovém přemísťování dojde tam, kde je vhodná směs, ke vzplanutí. Proto, říkáme, vznikají padající hvězdy. Když se svrchním pohybem (nebe) dostane do takové směsi ohnivý počátek, ani příliš mocný, aby vyvolal rychlý a rozsáhlý zážeh, a ani zas tak slabý, aby rychle pohasl, ale silnější a rozsáhlejší, a když současně s tím odspodu stoupají páry ve vhodné směsi, vzniká hvězda vlasatá (aster kometés)."

(Meteorologica I/7).

Kometa je podle Aristotela zemním výparem, který vystoupal vzhůru a za speciálních podmínek vzplanul v nejbližším světě kolem Země, ne dál, než začíná sféra Měsíce, za níž se teprve otevírá kosmos planet a stálic. Jakožto jev, objevující se náhle a bez jakéhokoli pořádku na obloze, je totiž kometa úkazem časově ohraničeným, vzniká a zaniká, a právě jevům podobné proměnlivosti a efemérnosti je vyhrazen svět "pod Měsícem" (sublunární), vznikající míšením čtyř elementů - země, vody, vzduchu a ohně. Tělesa takto vzniklá v podměsíčním světě mají přirozený pohyb - pouze po svislicích, lehká nahoru a těžká dolů, každý pohyb v jiném směru musí být udržován stálým působením síly. Sféra Měsíce teprve otevírá nebeské "kruhové otáčeni", věčný a neměnný nadměsíční (supralunární) svět zbudovaný z "pátého prvku", věčného éteru - "aithéru" (asi thein - "běží nepřetržitě"). Zasazena v pevných sférách pohybují se tu nebeská tělesa v dokonalých kruhových pohybech, ve věčném a neměnném (a ovšem geocentrickém a geostatickém) kosmu, v němž nemá co pohlédávat žádná změna. Výklad komet tu pevně tkví v kosmologii, jak jí Aristotelés sám popsal a na základě dobového fyzikálního poznání zdůvodnil ve svých spisech O nebi a O vzniku a zániku. Komety, stejně jako meteory ("padající hvězdy"), jsou podřazeny proměnlivosti sublunárního světa už svým zařazením do spisu Meteorologica, degradovány tak na úroveň deště, krupobití a jiných meteorologických, "do výše zdvižených" (ta meteora) fenoménů. Omezeny tímto Aristotelovým paradigmatem, názorovou doktrínou o dvou oddělených, fyzikálně odlišných světech - sublunárním a supralunárním - budou komety vesměs takto umístovány po příští téměř dvě tisíciletí.

Ještě v rámci antického myšlení však zformuloval významný představitel římské stoické filosofie Lucius Annaeus Seneca (asi 4 př.n.l. - 65 n.l.) ve svém přírodovědném spisu Naturales Quaestiones výmluvný protinázor vůči tradované aristoteléské teorii:

"Nesouhlasím, že kometa je náhlý ohněm, ale soudím, že náleží k věčným výtvorům přírody. Především vše, co se rodí v povětří, rychle mizí, protože to povstává z věci nestálé a proměnlivé ... Kdyby se (kometa) stravovala

ohněm, musela by sestupovat ..., ale komety se nikdy nespouštějí ... a nepřibližují se Zemi těsně ... Žádný z běžných ohňů na nebi nemá zakřivenou dráhu, ta je vlastní hvězdám (planetám); zda se po takových drahách ubírají komety, nemohu říci. Dvě z nich, které se objevily v našich časech, však takové dráhy měly ... Cokoliv, co vzplane jako dočasný jev, rychle zhasne, žádný plamen nemá trvání, pokud jeho síla není vnitřní. Mírním tím božský plamen, který udržuje věčný vesmír. (Komety) jsou jeho součástí a dílem. Ubírají se jím, prodlévají v něm a udržují si svou stálost. Což by nebyly jednoho dne větší a druhého dne menší, kdyby byly ohněm nashromážděným z chvilkové příčiny? ... Kometa má své určené místo a z tohoto důvodu není ve spěchu vyhošťována, ale prochází sobě určeným prostorem; nevyhasíná, jen se vzdaluje". (Nat. Quaes. VII/22, 23).

Seneca přiznává kometám charakter nebeských těles speciálního typu a přitom pro ně v pozoruhodné intuici předpokládá pravidelně zakřivené dráhy a dokonce periodické návraty. Tuto myšlenku nadále posiluje v reakci na námitku (ovšem aristotelaskou), že kdyby byly komety planetárními tělesy, pohybovaly by se tak jako planety pouze v rovině zvířetníku:

"Kdo, říkám, vyznačil hvězdám jedinou mez a vešnal božské do její těsnosti? Jsou mnohé hvězdy, které se pohybují v jiných a jiných obězích (circuli). Proč potom nemohou být takové, které odcházejí po vzdálených drahách? Jestliže soudíte, že žádná hvězda se nemůže pohybovat jinak, než že se dotýká zvířetníku, pak říkám, že komety mají jiné oběhy a jen v některých částech těchto oběhů se mohou zvířetníku dotýkat. Což ovšem není nezbytné, ale možné ... Proč bychom měli být překvapeni, že komety - tak vsácné divadlo světa - nejsou drženy jistými zákony a že ani jejich začátky ani konce neznáme, vracejí-li se v nesmírných odstupech času?" (Nat. Quaes.) VII/24, 25 .

Odlísné vlastnosti nebeských kometárních těles jsou pak Senekovi příležitostí naznačit bohatost a mnohotvárnost kosma, nsvázaného zde žádným těsným kosmologickým schématem:

"Veškerý soulad vesmíru je složen z protikladů. Říkáte, že kometa není hvězda, protože její podoba tomu neodpovídá ... Příroda neodhaluje své dílo v jediné podobě, ale pyšní se svou rozličností ... Ukazuje kometu zřídka, přidělila jí jiné místo, jiný čas, odlišné od pohybu hvězd, chtěla, aby i jí byla slavena velikost jejího díla ... Komety se nepohybují v úzkém těsném soustředění, ale jsou volně rozestřány prostorem objímajícím mnohost hvězd". (Nat. Quaes. VII/27).

V antické přírodovědné literatuře naleznou komety své místo ještě v přírodně filosofické encyklopedii Naturalis historia Plinia Staršího, Senekova staršího současníka (komety jsou tu mimo jiné morfologicky klasifikovány) a pak v řadě drobnějších textů (Plutarchos, Arriános, Poseidonios aj.), vždy

jako "zapomenutou"- její potlačení svědčí spíše o pevnosti, s jakou bylo aristoteléské dogma v přírodní filosofii instalováno a jak bude vývoj této disciplíny do konce 16. století ovládat.

Již Ibn Rušd známý v Evropě jako Averroes (1126-1198), nejvýznamnější představitel islámského aristotelismu, který podstatnou měrou ovlivnil rozvoj tohoto uvažování v křesťanském prostředí, píše souhlasící komentář k Aristotelově kometárnímu spisu Meteorologika. Stejně jako osobnosti, které se ve 13. století nejvíce zaslouží o zabudování Aristotelova díla do křesťanského a vůbec západoevropského myšlení - dominikánští scholastikové Albert Veliký (asi 1193-1280) a jeho žák Tomáš Akvinský (1225 - 1274): Senzkova teorie je v Albertově textu De Cometis výslovně označena jako "nesprávný názor". V aristoteléském duchu pak pojednávají i kometách i další středověcí autoři, nevyjímaje oxfordskou školu utvářející základy přírodovědného empirismu a experimentálního výzkumu; hlavní inspirátor tohoto názorového okruhu, františkán Robert Grosseteste (asi 1175 - 1253) i jeho žák Roger Bacon (asi 1214 - 1292) ponechávají ve svých textech komety v podměsíčním světě čtyř elementů.

Zatímco zcela stagnuje teoretický výklad komet, získává svá první data evropská kometární observace - překvapivě v rámci astrologie. K zodpovězení magických hledisek, podle nichž astrolog komety posuzuje, je totiž nutné víceméně exaktní pozorování. Jsme svědky stejné situace jako ve staré Číně - i zde se uprostřed magické nauky postupně rodí věcné astronomické hledisko, které se bude svou metodologií postupně oddělovat do samostatné existence. Astrolog a lékař Petr z Limoges zanechal po sobě pozorování komety z roku 1299 (a snad i Halleyovy komety z roku 1301), v nichž je těleso kvantifikovaně lokalizováno na obloze. K určení pozice komety užívá tento pozorovatel zřejmě poprvé v evropské kometární astronomii exaktního přístroje - torqusta. Ještě preciznější jsou data získaná u pozorovaných komet z let 1315 a 1337 (astrolog a lékař Geoffrey z Meaux) a z roku 1402 (lékař Leopolda Rakouského Jacobus Angelus z Ulmu): jejich záznamy obsahují detailní stanovení pozice a směru pozorovaných komet. Pojednání o těchto kometách vznikla sice pro účely astrologie, jako vedlejší produkt tu však zůstávají použitelné astronomické údaje. Podobná dualita bude kometární astronomii přímo zakládat: zatímco rámec jí nadále dodává filosofie v podobě Aristotelova dogmatu, vlastní astronomický výkon se kryje de facto s měřičským. Astronom je tu v pravém slova smyslu "mathematicus" (pod tímto latinským názvem je ostatně jeho odborná profese začlenována do struktury středověkých věd), nikoli dosud fyzik, který své poznatky ontologicky zobecnuje⁶⁾

Ještěliže bylo dosavadní pozorování komet víceméně příležitostné, tím překvapivěji vyvstává cílevědomá čtyřicetiletá observační aktivita Paola dal Topacanellino (1397 - 1482), ozna-

6) Podrobněji o této problematice pojednává Zdeněk Horský, "Mathematicos" a "fysikos" od Koperníka po Newtona, in: Pocta Newtonovi, prac. materiály JCSMP, Brno 1986.

čovaného mj. za duchovného inspirátora Kolumbovy plavby. Tento pozoruhodný Florentian, ktorý sa stáva skutočným stĺpom doširoka otvorených horizontů renesance, zaznamenal v letech 1433 - 1472 šest komet. Byla mezi nimi i kometa Halleyova v roce 1456 (je to první exaktní pozorování tohoto objektu v evropské kometaryní astronomii). Kometa z následujícího roku 1457 nese pak v moderních katalogích kometaryních drah jako první kometa v historii jméno svého objevitele, kterým se stal právě Toscanelli. Tento pozorovatel také jako asi první v Evropě matematicky rekonstruuje křivky, které pozorované komety opisují svou cestou na obloze. Výsledkem těchto snah je celá série jeho nebeských map, kde je denní dráha komety vyznačena na pozadí stálic a momentálních pozic planet.

Halleyovu kometu z roku 1456 pozoruje také Georg Peurbach (1423 - 1461), výrazný představitel saalského humanismu, profesor matematiky na vídeňské universitě, kde usiluje o kritické zapracování odkazu antické astronomie (zejména Ptolemaia) do evropského kontextu. Peurbach se pokouší pomocí paralaxy - v prvním známém experimentálním měření v evropské kometaryní observaci - určit vzdálenost této komety od Země (užil k tomu přístroj zvaný radius astronomicus, tzv. Jakubovu hůl). Bude-li paralaxa komety větší než paralaxa měsíční, známá od dob Ptolemaiových, náleží vskutku sublunárnímu světu; bude-li však menší, pohybují se komety v širším planetárním vesmíru. Pokus nebyl úspěšný (dolní hranici kometaryní vzdálenosti stanovuje Peurbach na "přinejmenším 1000 německých mílí", horní omezuje sférou Měsíce), do kometaryní astronomie však definitivně vstupuje kvantifikační hledisko. Paralaktické měření se stane po příštích více než sto let určující metodou při provádění aristotelického soudu o kometách. Peurbachův čin tu významně odráží nový přístup k přírodě, jak jej otvírá evropská renesance a jak jej zatím nejvýrazněji formuluje přední myslitel této epochy, předchůdce kopernikanismu Mikuláš Kusánský - Cusanus, s nímž byl Peurbach v kontaktu (v ještě těsnějším, doslova přátelském styku s Cusanem byl ovšem Toscanelli). Spočívá v odvratu od středověké knižní učenosti nekriticky důvěřující autoritě (a první "auctoritas" v celém náhledu na přírodu je Aristotelés) k experimentu, jenž má převážně podobu matematické evidence.

Ještě výrazněji naplňuje tento převratný postoj dílo nejvýznamnějšího astronoma v době od Ptolemaia ke Kopernikovi, Peurbachova žáka Johanna Müllera - Regiomontana (1436 - 1476), spjatého svým povoláním na bratislavské Academi Istropolitane také s uherskou renesancí zasahující slovenské území. Rovněž Regiomontanus se pokouší paralakticky stanovit vzdálenost komety od Země (v případě komety Regiomontanus 1472, které je sám objevitelem). Vychází mu však opět její sublunární umístění a stejně neúspěšný je jeho pokus o paralaktické určení velikosti komety. Závažná je ovšem Regiomontanova teoretická syntéza dosavadního pozorování komet. V "šestnácti problémech" (vyjdou v Norimberku péčí Johanna Schönera až v roce 1531, tedy po Regiomontanově smrti, pod názvem Ioannis de Monteregio ... de cometar magnitudine, longitudine ac de loco eius vero, problemata XVI) vymezuje první badatelský program právě se definitivně konstituující kometaryní astronomie. Pro šestnáct metrických

problémů, které je třeba v souvislosti s kometami řešit, rozpracovává Regiomontanus matematicko-geometrické přístupy vycházející z denní paralaxy. Třebaže nebyla zatím právě tato výchozí hodnota správně stanovena, platí Regiomontanova práce, první odborné kometární dílo v Evropě, za nový významný předěl: komety vstupují do obecné astronomie, stávají se jejím stálým tématem.

V letech 1531, 1532 a 1533 vzbudily všeobecný zájem tři spektakulární komety (první z nich je kometa Halleyova). Množství astrologických kometárních prognostik (klasické populární literatury rozvíjejícího se knihtisku) však stejně bohatě doprovází už cílevědomý astronomický komentář, k němuž dodává teoretický podklad Regiomontanových "šestnáct problémů", které v té době teprve vycházejí tiskem.

Kometami se budou v té době zabývat v rámci svého širšího díla významné renesanční osobnosti Evropy; nepojednávají o nich monograficky, pozorované komety jsou nedořešeností své problematiky zatím jedním z mnoha empirických faktů nově nabliženého obrazu přírody. Tato teoretická zobecnění se budou nadále důsledně opírat o vlastní pozorování. Tak také Girolamo Fracastoro (asi 1478 - 1553), mj. zakladatel nauky o infekčních chorobách, autor prvního popisu syfilidy a skvrnitého tyfu, činí ve spisu Homocentrica (Verona 1538), na základě pozorování komet z let 1531 - 1533, závěr o odvráceném směru jejich ohonu od Slunce: "... omnes enim comas seu barbas proijcere e directo semper in oppositam Soli partem" (Hom. III, 23) - Evropa se tu konečně dobírá poznatku, ke kterému došli Číňané už před tisíciletím.

Petrus Apianus (1495 - 1552), dvorní astronom císařů Karla V. a Ferdinanda I., označovaný díky své Cosmographii za největšího popularizátora astronomických a geografických znalostí své doby, naznačil antisolární směr kometárního ohonu již na známém dřevorezu doprovázejícím krátkou zprávu o kometě z roku 1532, ale generalizuje toto zjištění pro všechny komety až po Fracastorovi. Zato je toto souhrnné Apianovo pojetí (v astronomické encyklopedii Astronomicum Caesareum, Ingolstadt 1540) doprovázeno řadou instruktivních diagramů, záznamů o pozicích a pohybech komet z let 1531, 1532, 1533, 1538 a 1539, které autor sám pozoroval. Apianus - obeznámený s Regiomontanovou paralaktickou metodou - nicméně nadále umísťuje ve svém díle komety do sublunárního světa.

Aristotelovu doktrínu poprvé výslovně spochybnuje Gerónimo Cardano (1501 - 1576), věhlasný matematik, lékař a ovšem astrolog (komety jsou v jeho zpracované astrologii snad nejdůležitější podrobeny soustavě formalizovaných pravidel). Ve svém spisu De subtilitate (Norimberk 1550) uvádí o kometě 1532, že musela být dále než Měsíc (vyvozuje tento fakt zatím na základě Aristotelových kosmologických úvah o nebi, podle nichž je rychlost pohybu nebeských těles v éterovém světě úměrná jejich vzdálenosti: kometa se pohybovala pomaleji než Měsíc, náleží tedy supralunárnímu světu; kometa nemohla podle Cardana také povstat z pozemského výparu, protože takový útvar by nevystoupal tak vysoko a nehořel tak dlouho). Rozhodnout otázku kometární vzdálenosti definitivně, píše Cardano, může jedině paralaxa. A staví před příští výskum tento aktuální úkol v jeho holé jedno-

duchosti: "Nam si maiorem habeat diuersitatem, quam Luna, in elementorum esse regione necesse est: sed si minorem, in coelo fiet procul dubio" (De sub., III). Cardanův spis též vysvětluje antisolární směr kometárního ohonu tím, že sluneční paprsky procházejí tělem komety (takto prý "kouli utvořenou v nebi") a optickým efektem ohon vytvářejí.

Nejdůkladnější exaktní pokus o paralaktické určení kometární vzdálenosti podnikl mezi pozorovateli tři komet z počátku 30. let 16. století profesor matematiky na universitě ve Vídni Johannes Vogelín (zemřel 1549), snad přímý žák Regiomontanův a tedy důvěrně obeznámený s jeho "šestnácti problémy". Nicméně vlastní pohyb komety (jednalo se o kometu 1532) a další pozorovatelské potíže učinily také tento pokus neúspěšný.

Stává se už pravidlem, že každá výrazná kometa inspiruje čilou aktivitu pozemské astronomie. Tak také kometa Fabricius 1556 vede svého objevitele a nejuspěšnějšího pozorovatele Paula Fabricia (1529 - 1588) k výraznému připomenutí Senekovy teorie. Benedictovi Marti von Bätterkinden zvanému Aretius (1505 - 1574) je tato kometa příležitostí k vydání jednoho z prvních katalogů komet - je zahrnut v Aretiově spisku Brevis cometarum explicatio... (Bern 1556), jiný, méně významný kometární souhrn vydává téhož roku Ludwíg Lavater v Curychu. Nejdůležitější otázka - stanovení kometární vzdálenosti od Země - však na své řešení stále čekala. Úspěch přinesla až práce pozorovatelů vesměs o generaci mladších...

V roce 1572 vybuchuje v souhvězdí Kassiopeje supernova, jev dosud v evropské vzdělanosti nereflktovaný - nepočítáme-li neurčitou Pliniovu zprávu o tzv. Hipparchově nově (i zde zůstává v předstihu astronomie staré Číny, kde byl vědomě pozorován výbuch supernovy v roce 1054). Tak bude supernova z roku 1572 také většinou vykládána podle dosavadní šablony: představuje markantní změnu, náleží tedy proměnlivému sublunárnímu světu čtyř elementů, kde pro tento jev není jiné vysvětlení, než že je kometou (supernova z r. 1572 byla podle své podoby označována i speciálními termíny tehdejší kometární klasifikace - Crinitae nebo Rosae - případně též "hvězda čili kometa", stella sive cometa).

- 7) První z těchto dobových katalogů shrnujících zprávy o v Evropě pozorovaných kometách je zřejmě spis Antoina Misaulda (Misaldus) Cometographia (Paříž 1544).
- 8) Řešení této otázky nepřinesl ani v té době vydaný Koperníkův heliocentrický spis: komety jsou tu ponechány v nejvyšším ovzduší jakožto kosmologická vada krásy (De revolutionibus ... I/8).
- 9) Ostatně, "Hipparchova nova" je zpochybňována staročínským Chanovým katalogem shrnujícím neobvyklé nebeské objekty, které Číňané pozorovali (tedy zejména komety a novy). Katalog začíná objektem spatřeným v okrasu Fang v r. 134 př.n.l., v datu odpovídajícím "Hipparchově nově", nicméně připisuje tomuto úrasu vlastní pohyb, dokonce malý ohon, na základě čehož jej dokonce označuje speciálními kometárními termíny čch - jou - čchi.

Desítku pozorovatelů na nejrůznějších místech Evropy však na základě malé či vůbec neměřitelné paralaxy zjišťuje, že tento jev náleží svým umístěním světu supralunárnímu: v nebi, které mělo být podle Aristotelovy kosmologie neměnné a věčné, je tedy možná změna. Objekt nemění svou pozici vůči okolním hvězdám, navíc postrádá chvost i kómu, což vylučuje výklad kometární - "nová hvězda" náleží mezi stálice (stellae affixae). To jsou závěry, ke kterým se různými cestami a v různé míře dobrali Tycho Brahe, Vilém IV. Hessenský, Michael Mästlin, John Dee, Thomas Digges, Paulus Fabricius, Bartholomeus Reisacher, Cornelius Gemma, Hieronymus Munosius a neposlední v řadě také náš Tadeáš Hájek z Hájku ¹⁰⁾. Tito astronomové tvoří pozorovatelskou skupinu rozestou po celé Evropě, navzájem však o sobě vědí, jsou v osobním styku, udržují odbornou korespondenci. Díky tomu bude Tycho Brahe (1546-1601), pozorovatel nejpřesnější a nejsystematičtější, v příštích letech porovnávat jejich nejrůznější pozorovatelské údaje se svými, syntetizovat je a ukládat do spisu precizovaného po celou jeho příští vědeckou kariéru, dílo Astronomiae instauratae progymnasata, opravdový "úvod do nové astronomie" vyjde až po Tychově smrti, v Praze roku 1602. Již však spisek De nova Stella (Kodaň 1573), kterým Tycho aktuálně reagoval na svá pozorování supernovy, doporučuje prověřit podobnými měřeními vzdálenost komet od Země. Výklady obou fyzikálně odlišných jevů - supernovy a komet - spolu svou kosmologickou interpretací bezprostředně souvisely.

Příležitost k tomuto řešení poskytne kometa, kterou spatří Tycho 11. listopadu 1577 (Brahe 1577). To už dánský astronom pozoruje na své observatoři Uraniborg na ostrově Hven, vybaven špičkovou, v Evropě tehdy bezkonkurenční technikou (k měření komety v roce 1577 použil zejména svůj "sextans astronomicus", částečně též "quadrans azimuthalis" ¹¹⁾. Tycho Brahe opět nenalézá žádnou měřitelnou paralaxu pozorovaného objektu a dovozuje tedy, že také kometa 1577 náleží supralunárnímu světu, je dokonce šestkrát dál než Měsíc. Podobného zjištění se dobírají Vilém IV. Hessenský, Michael Mästlin, Cornelius Gemma, kteří již správně interpretovali supernovu 1572, a také Helisaeus Roslin, jenž kometou 1577 teprve začíná svou astronomickou činnost. Tadeáš Hájek z Hájku, tak jako několik dalších astronomů, dospívá k supralunárnosti komety později (po vlastních korekturách původních výpočtů) a zobecňuje tento fakt také pro další komety, včetně některých komet minulosti (v díle Apodixis ..., Zhořelec 1581).

- 10) Hájkova Dialexis Frankfurt n. Moh. (1574), umístující supernovu 1572 do supralunárního světa, bude v závěru 16. století patřit k nejrozšířenějším vědeckým spisům v Evropě. Opravené a zpřesněné hodnoty Hájkových pozorování použije komparativně Tycho Brahe jako nejbližší svým vlastním měřením. V Dialexis Hájek prozíravě předpokládá, že ve světě "nad Měsícem" mohou existovat také komety.
- 11) Viz vyobrazení a popis těchto instrumentů v Tychově díle Astronomia instauratae mechanica.

Tycho Brahe se opět ujímá syntézy dosažených výsledků - píše druhý, kometrární díl svého "úvodu do nové astronomie", který pod názvem De mundi aetheri recentioribus phaenomenis vyjde v jeho vlastní uraniborgské tiskárně roku 1588, dříve než první díl věnovaný převážně supernové. Supralunární umístění komety roku 1577 je tu vyloženo v dalekosáhlých kosmologických důsledcích. V 8. kapitole spisu De mundi ... nastiňuje Tycho Brahe svou představu vesmírného systému, v němž Slunce, Měsíc a stálice obíhají kolem Země, zatímco kolem Slunce se otáčejí planety a nové planetární těleso - kometa; doprovodné obrazové schéma vytyčuje kruhovou kometrární dráhu vně orbity Venuše.

Definitivním potvrzením vesmírného a zamítnutím pozemského původu komet je dovršena dlouhá etapa, v níž se kometrární astronomie soustředila na jejich kosmologický výklad. Úspěšné řešení tohoto problému se tu významně dotýká základních témat dobové astronomie, napomáhá jejímu dalšímu vývoji. Kometa Brahe 1577 spolu se supernovou 1572 narušily aristoteliskou představu dvou fyzikálně odlišných oblastí vesmíru s různými způsoby pohybu těles. Začíná dozrávat názor o hmotné jednotě vesmíru, na jehož základě může být teprve uznán heliocentristmus a v další fázi vytvořena všeobecná gravitační teorie. Supralunární výklad proměnlivých nebeských objektů tak náleží spolu s Kopernikovým heliocentrickým systémem k největším ziskům obecné astronomie 16. století.

S kometou Brahe 1577 vstoupila kometrární astronomie do své novodobé fáze - nejen dosaženými teoretickými výsledky, ale také novou metodikou své práce ... Tychova observatoř v Uraniborgu se stala prvním vskutku moderně koncipovaným vědeckým ústavem v Evropě (konkurovat jí mohla nanejvýš kasselská observatoř Viléma IV. Hessenského), stala se předobrazem královských hvězdáren, které budou vznikat až o sto let později. Komety jsou v Uraniborgu pozorovány s nasazením špičkové měřicí techniky, nejdokonalejší před vynálezem dalekohledu. Vzájemná spolupráce astronomů nejrůznějších zemí Evropy a pravidelná výměna informací zakládají novou organizaci astronomického výzkumu, samozřejmým se stává stálý badatelský program: tak také kometa Brahe 1577 není jediným uraniborgským úspěchem. S výjimkou komety 1593, jejíž observace na Hvenu nebyla možná, tu byly pozorovány, paralakticky měřeny, případně i objeveny všechny další komety do konce 16. století (Mästlin 1580, Brahe 1582, Hesse-Rothmann 1585, Brahe 1590, Brahe-Mästlin 1596), přičemž rozsáhlý materiál byl nashromážděn zejména v případě komet 1580 a 1585.

Dokončení příště

Pozn.: Soupis hlavní literatury, na níž je založen tento přehledový článek, bude uveden na konci jeho druhé části.

KOSMICKÉ ROZHLEDY BLAHOPŘEJÍ

Medaile University Palackého prof. Vanýskovi

Na zasedání vědecké rady přírodovědecké fakulty University Palackého v Olomouci dne 13. listopadu 1986 předal děkan této fakulty medaili UP "Pro merito - Universitas Palackiana Olomucensis" vedoucímu katedry astronomie a astrofyziky MFF University Karlovy univ. prof. RNDr. Vladimíra Vanýskovi, DrSc., kterou mu udělil rektor UP za mnohaletou spolupráci s bývalou katedrou teoretické fyziky a astronomie, resp. současnou katedrou fyziky a didaktiky fyziky u příležitosti významného jubilea prof. Vanýska (viz KR 24, 1986, s. 141). Srdečně blahopřejeme!

Redakční rada KR

Milan Odehnal 1)

Jiřímu Grygarovi k padesátinám

Stvoření z "vakua" mnoha lidem nevoní
fyzikové jsou však tady jako na koni.
Tahle skoro kouzelnická kreace
není nic než dobře známá fluktuace.
Z Planckovy bubliny v Planckově čase zrodil se vesmír jak
z nebe blesk
kvantová fluktuace vakua spustila ten "Velký třesk"
při němž vesmír v čase nula přijal fyzikální křest.
Co bylo dřív nemá smysl se ptát
nebylo času když v prostoru nebylo co kam si dát.
Je to přece jenom zcela neobvyklá rarita
že u kolébky vesmíru, jak sudička, stála nahá singularita.
Nebyl tu tehdy kosmický mravnostní cenzor
a tak jenom Seifertovský "světlem oděná" vystoupila na "obzor".
A hned bohapustým rozpínáním nevratnou šipku vtiskla pak času
mikroskopických procesů vratných nedbajíc křiku a hlasů.
A tak dodnes hádají se spolu - ať jdou k šipku
termodynamika s dynamikou o tu času šipku.
Bible tvrdí: "Na začátku bylo světlo"
bylo, ano - ale řádilo jak peklo!
Tohle peklo všechno zvrtilo
vesmír tečku do expanze vrhlo.
Hustotu, teplotu, tlak, ba i ten čas
spíš než Bůh vzal do rukou sám čas.
V tomto bodě s dimenzí stěží větší než nula
pikle i fyzika chaosu kula.
A tak v čase deset na minus třiačtyřicet vteřiny
v KVANTOVÉ ÉRE začal se vesmír drát z vakua peřiny.
Antičástic i částic se tehdy rodilo i mělo stejné
fotony stejně stačily rozbit všechno co chtělo být v hejně.
Rozpínání vesmíru však stále rostlo
chladl fotonový plyn a pozadí částic už zhoustlo.

V gluonové polívečce škváří se tu kvarky s antikvarky těžké hyperony, monopóly taky účastní se téhle várky. V moři radiace hmota začíná už vystrkovat růžky ale zatím daleko je doba než z ní člověk postaví své bůžky. Nezachování invariance v čase i v zrcadle, i když slabounké jak kotě

antihmotě nepřeje v té válce tak jak hmotě.

Narušená velká symetrie

začne tropit různé alotrie.

Připravují se tu neobvyklé fázové přechody

ve vývoji vesmíru šťastné to nehody.

Společně kdys vládly všechny čtyři zatím známé síly

brzy odtrhnou se tři od gravitační, v jedné chvíli.

A pak silná interakce taky postaví si hlavu

nechce vládnout skryta v anonymním bezpáteřném davu.

Generace hmot je jeden ze zázraků vesmíru

tohle pochopit znamená vědět již nadmíru.

Interakce zkracují rozsah svého kvótu

protože ztěžknou bozony co neměly klidovou ni hmotu

I když to zdánlivě příliš neladí

vesmír se v překotné expanzi pořádně podchladí.

To je však stav metastabilní tak ve fyzice zvaný

znají to i dívky jimž se, na začátku, říká panny.

Stačí si pak v tomhle stavu kdekoli malinko šuknout

a běda tomu kdo nestačil uhnout.

Apokalypsu exponenciální inflace, horší exploze Challengeru

a jeho spadu

zažil tehdy mladý vesmír během svého v prostoru časopádu.

Jako když praskne vám zrcadlo v rámu

rozbil se vesmír na domény tehdy v tom ránu.

Jedna z těch domén je i náš Máchovský osud

kolébka naše i hrob náš - platí to dosud.

Kvarků, antikvarků je tu kolem stále dosti

antičásticím se víc však lámou kosti.

Bosony, ty dvojvé (W) i ty neutrální zeta (Z)

mčínají tehdy svoje těžká první léta.

Miliardkrát je tu brzy víc už částic

nežli jejich zrcadlových stínů - antičástic.

Masakr tu stihl antihmotu jako v době hladu ovce

osud stejný potkal je jak za Vršovců Slavníkovce.

Zmizely i hyperony a i jiné těžké částice

jenom jejich fosílie hledaj dodnes umíněné fyzikální palice.

Osud stejný potkal taky lehké i těžké kalibrační monopóly

z těch dob magnetismus vázané má oba póly.

Kvarky s antikvarky při srážkách pak, po dvou, po třech

první hadrony a lehké leptony vrhají tu na břeh.

Tuto eru zveve ĚROU HADRONU.

Hmota hlásí se už o místo své na trůnu.

Teď už proton či neutron v hadronovém vaku

má už gluonovou sílu odolatí fotonům a jejich tlaku.

Začne suřit poslední a nelítostný boj záření se hmotou

hmota nechce už si nechat poroučeti fotonovou teplotou.

Těm už rádně po inflaci klesla chuť i tlak

chladnou rychle, brzy ujede jim, jak se říká, vlak.

I v další LEPTONOVÉ ĚRE vesmír našel svého Othella

těžké leptony jsou likvidovány jak svatý Václav u vrat kostela.

Vznikají záhadná neutrina co chtějí žítí v klidu, beze svárů,
postaru
dodnes milión jich zůstává prý v jednom litru prostom.
Nestýkají se s hmotou co tu je kolem
a svoji hmotnost dodnes tají jak šém pražský Golem.
Je už deset vteřin po tom Velkém třesku
a jsou na úsvitu hmoty, na rozbřesku.
Teď poprvé z hmoty cukků a hader
začne první syntéza už lehkých jader,
A pak elektrony, a to nepopsala ani Židů tóma
skočí na kvantové dráhy kolem jader podle neznámého ještě Bohra.
Ó ta sláva - první jádra, první ATOM
ten by pozdravili jistě Démokritos ba i Platón!
Vesmír býval dlouho matný skoro neprůhledný
protože se elektrony s fotony ve srážkách často nepohodly.
Jádra si však přitáhla své elektrony - líc přec patří k rubu
vzniknou atomy, je po hře srážek, fotony teď utřou hubu.
Silné interakce vnikly do jader a kvarkům vnutí hadronové vězení
slabá zas hadrony a leptony občas rozvede či ožení.
Nabitě částice v atomech jsou v koherentní akci
poslouchají už chemické vazby a tu slavnou elmag interakci.
S despektem se odvrátí záření ode vzniklé atomové hmoty
každý z nich teď bude hrát svůj part a zcela jiné noty.
Za toulhe milión let dlouhou RADIČNÍ ÉROU
další procesy o "právo na Slunci" se tady derou.
Hmota dominuje nad zářením zvedá už svou gravitační pěst
s fanfárami nastupuje éra hvězdiček a disko-hvězd.
Záření si spokojeně chladne podle Plancka
hmotou hýbají teď nová fyzikální lanka.
STELÁRNÍ panuje tady ÉRA
brzy začne na Olympu Dia marně hledat Héra.
Vznikají oblaka vodíku, hélia, kvasary a kupy hvězd
vesmír teď pučí a raší jako kdyby začal kvést.
Pohádkové říše postavičky
obry červené a bílé trpasličky
budou pozděj Grygarové hledat skličky.
Tady před géniem Einsteina začíná blednout Eukleida zář
geometrie tu jiná, zakřivená hmotou, ukazuje tvář.
Vzniknou galaxie, hnízda galaxií, supernovy a v nich těžká jádra
gravitace bouřně míchá karty, slouží jako přitažlivá sádra.
A kdopak z nás představí si světlo i svět černé díry
vždyť tady končí dnešní fyzika a prý začíná svět víry.
Tam hroutí se hmota, marně bojují poslední kvantové síly
gravitace jak železná panna světlu i hmotě řeže tu žily.
V lůně explodujících pak supernov
prvky těžké se rodí a umírají na železo-superkov.
Zrod i smrt jsou v kotli vesmíru teď denní drámy
tahle "válka hvězd", co není ještě u konce, snad stačí, pánové
a dámy!

A pak sluníčka ze zbytků gigantických kataklysmat
z prachu vzniklým planetám pak na oběžné dráze dají mat.
A na jedné z nich, té krásné modré planetě, nazvané Země
jete zázrak, ale další dlouhá historie, tento vesmír života
tu zasil sémě!

1) RNDr. Milan Odehnal, CSc.,
vedoucí vědecký pracovník odd. nízkých teplot Fyzikálníhoho

ústavu ČSAV. Zabývá se otázkami slabé supravodivosti a příbuznými problémy experimentální i teoretické fyziky. Laureát státní ceny Klementa Gottwalda (1986).

Z NAŠICH A ZAHRANIČNÍCH PRACOVÍŠŤ

Práce publikované v Bulletinu čs. astronomických ústavů
Vol. 37 (1986), No 4

Rozptyl rádiových vln na meteorických stopách s velmi nízkou hustotou

G.G. Novikov, A.V. Blochin, Astron. ústav AV Tadž. SSR, Dušanbe
P. Pecina, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

V práci se zkoumají některé problémy rozptylu rádiových vln na nenasycených stopách meteorů. Řeší se difúzní rovnice za podmínky, že zdroj ionizace "ukončil činnost" po úplném vypaření meteoroidu, což se dosud nebralo v úvahu. Vztahy pro objemovou hustotu elektronů, které byly odvozeny při řešení problému, se porovnávají s dřívějšími výsledky Dokučajeva.

Pololetní variace hustoty ve vysoké atmosféře

L. Sehnal, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov
Y. E. Helali, M. Y. Tawadrous, B. E. Baghos, Helwan Institute
for Astronomy and Geophysics, Egypt

Na základě údajů o drahách čtyř družic byly určeny hustoty termosféry a na základě analýzy hustotního indexu D se zkoumaly pololetní variace této hustoty.

Variace sluneční konstanty v období 1978-79 a 1981

Judit Pap, Department of Astronomy, Loránd Eötvös Univ.,
Budapest

Měření družice Nimbus 7 a družic Solar Maximum Mission ukazují na pokles sluneční konstanty o setiny až desetiny procenta, který nastal během dní až týdnů. Zdá se, že největší pokles sluneční konstanty nastal v době, kdy na Slunci byly rychle se vyvíjející skupiny skvrn. Pokud magnetická pole mohou zastavit konvekci, hydromagnetické vlny mohou být příčinou části poklesu záření způsobeného skvrnami.

Vznik slunečního eruptivního komplexu v květnu 1981 a celkové magn. pole Slunce (H.R. 17 644)

V. Bumba, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Autor ukazuje, do jaké míry je vývoj uvedeného komplexu spojen s celkovou změnou pozadových magnetických polí. Tato

změna těsně souvisí s magneticky aktivními délkami, má trvání asi 10 slunečních otáček a ve své závěrečné fázi vytváří koronální díru. Všechny nalezené vztahy vyžadují fyzikální interpretaci.

Kinematika poklesu magn. pole eruptivního komplexu v květnu 1981 (E.R. 17644)

V. Bumba, M. Klvaňa, J. Suda, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov
B. Kálmán, Heliophysical Observatory, Hungarian Acad. of Sciences, Debrecen

Pokračování předešlé práce. Zkoumají se charakteristické detaily rozpadu komplexu po maximum magnetického pole. Pouze pět fotosférických útvarů se stabilní konfigurací pole přežívá tuto etapu. Změny eruptivní aktivity se spojují se změnami magnetického pole ve fotosféře.

Nová integrovatelná transformace času v keplerovském problému
J.M. Ferrándiz, Department of Mathematics, Valladolid, Spain
S. Ferrer, Departamento de Astronomia, Universidad de Zaragoza

Je odvozena jednoparametrická třída transformací času. Jí odpovídající anomálie pro keplerovský pohyb jsou intermedieární mezi eliptickou a pravou anomálií. Tyto anomálie jsou speciálními (hraničními) případy nalezených vztahů.

Frekvenční okna určená z modelů gravitačního pole Země a z rezonančních řešení - kritérium přesnosti

Z. Šíma, Astron. ústav ČSAV, Praha
J. Klokočník, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Předkládá a používá se kritérium pro určení přesnosti některých Stokesových harmonických koeficientů v modelech gravitačního pole Země. Výsledky rezonančních jevů se berou jako stalony, pomocí nichž se modely testují.

Relativní pohyb geodynamických satelitních dvojčat

P. Lála, J. Klokočník, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Autoři navrhnou novou metodu pro přesné sledování gravitačního pole Země. Pomocí pasivních družicových dvojčat je možné zpřesnit nižší harmonické koeficienty potenciálu. Berou se v úvahu jak gravitační, tak i negravitační poruchy.

Radarová pozorování Glacobiinid 1985

M. Šimek, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Analysuje se aktivita reje až do 8. magnitudy.

Parametry koronální emisní čáry 530,3 nm během zatmění Slunce
31.7.1981

M. Rybanský, V. Rušin, Astron. ústav SAV, Skalnaté Pleso
V. Dermendiev, G. Bujukliev, Department of Astronomy, Bulh. AV,
Sofia

Při uvedeném zatmění bylo na Lomnickém štítu získáno
144 snímků spektra korony s intervalem $2^{\circ},5$ v pozičním úhlu
okolo slunečního disku. Fotometricky se zpracovávalo 2990
spekter odpovídajících různým výškám nad fotosférou.

Sluneční koróna během zatmění Slunce 16.2.1980
(hustota, teplota a rychlost rozpínání)

E. Džifčáková, V. Rušin, M. Rybanský, Astron. ústav SAV,
Skalnaté Pleso

Analýza fotometrických měření bílé koróny s pomocí
pohybových rovnic koronálního plynu přivedla autory k závěru,
že klasické určování elektronové hustoty z pozorování zatmění
(které vychází z předpokladu sféricky symetrické homogenní
koróny) vede k principiálním rozporům při fyzikální interpre-
taci výsledků. Tyto rozpory lze částečně odstranit předpokla-
dem, že rozpínání probíhá v úzkých paprscích.

Expanze koróny a tvar profilů emisních čar

E. Džifčáková, M. Rybanský, Astronomický ústav SAV, Skalnaté
Pleso

V práci se dokazuje, že předpokládané rozpínání sluneční ko-
rony se musí projevit v profilu koronálních čar (který bude
záviset na výšce nad fotosférou). Výsledek vyžaduje experimen-
tální ověření.

Pokles velikosti korelačních koeficientů mezi elementy dráhy

J. Kabeláč, Katedra vyšší geodézie ČVUT, Praha

Předpokládají se 3 soustavy orbitálních elementů, kte-
ré umožňují řešit polodynamické úlohy (včetně numerické integra-
ce). Pro 20 variant určil autor hodnoty korelačních koeficientů.

Magnetická pole a vývoj fotosférických útvarů v neobvyklé
skupině slunečních skvrn z června 1963

V. Bumba, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Pomocí vývoje magnetického pole v této aktivní oblasti
se sleduje působení hydromagnetických a nemagnetických sil
v době vzniku a stárnutí oblasti. Rovněž se studuje souvislost
krátkodobých fotosférických struktur s dynamikou místních
magnetických toků a frekvencí erupcí.

Lunisolární precese a nutace při druhé zonální harmonice
mění se s časem

M. Burša, M. Šidlichovský, Astron. ústav ČSAV, Praha

Exaktní řešení uvedeného problému naráží na tytéž problémy, jako jsou při konstantní zonální harmonice. Protože je hledán vliv druhého řádu (malých veličin), lze použít metodu postupných aproximací.

Syntéza profilu aktivity roje určená s radarových pozorování na více stanicích. Kvadrantidy 1968 pozorované na 5 observa-
tořích

M. Šimek, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Základní iterační metoda používá přímo pozorovaná hodinová čísla. V této práci se postup zobecňuje pro pozorování z více stanic. Metoda se demonstruje na Kvadrantidách pozorovaných v Ondřejově, Dušanově, Ottawě, Obninskú a Kůhlungsboran.

Bolidy a stříbřité oblaky

J. Rajchl, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Uvažuje se možnost příčinné souvislosti mezi jasnými bolidy a stříbřitými oblaky na severní polokouli.

Zploštění Slunce a jeho vliv na dráhy planet

M. Burša, Astron. ústav ČSAV, Praha

V práci je dynamický odhad vlivu polárního zploštění Slunce na sekulární pohyb uslu, argumentu perihelu i střední anomálie Merkuru, Venuše, Země, Marsu a Jupiteru. Odhaduje se Loveho číslo Slunce, jeho hlavní moment setrvačnosti a koeficient sluneční precesní konstanty.

Typický vývoj slunečních erupcí s kosmickými paprsky

L. Křivský, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Autor uskutečňuje syntézu erupcí s kosmickým a subkosmickým zářením. Uvádí průběh základní emise, teploty apod. a navrhuje model magnetické topologie hlavních fází tohoto jevu.

Práce publikované v Bulletinu čs. astronomických ústavů
Vol. 37 (1986), No 6

Důvody pro existenci vnějšího pastýřského satelitu Saturnova G prstence

V. Pohánka, Geofyzikální ústav SAV, Bratislava

Zkoumají se neidentifikované satelity Saturnu a

hledají se jejich dráhy pomocí pozorování ze Země v období 1979-80. Závěrem je, že některá pozorování odpovídají témuž objektu - pastýřskému satelitu prstence G.

Odhad přesnosti rotačních parametrů Země v různých frekvenčních intervalech

J. Vondrák, Astron. ústav ČSAV, Praha

V práci se oceňuje přesnost parametrů rotace Země určených pěti různými způsoby (optická astrometrie dopplerovská pozorování družic, laserová lokace družic, interferometrie s dlouhou základnou, laserová lokace Měsíce). Ukázalo se, že pohyb pólu se nejpřesněji určuje pomocí interferometrie s dlouhou základnou.

Metoda uhlazování laserových měření pomocí korekcí parametrů dráhy a souřadnic pozorovací stanice

P. Lála, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov
Bui Van Thao, Nha Trang Satellite Tracking Station of the Science Institute of Vietnam

Při zpracování laserových měření vzdáleností družic je nejdříve nutné je "uhladiť" a vyloučit "nevhodné" body. Navržená metoda porovnává pozorování s efemeridami a mění výchozí parametry při postupných aproximacích.

Korelace mezistarověkými kometami a meteorickými roji

M. Kresáková, Astron. ústav SAV, Bratislava

Pomocí katalogů, které sestavili Imoto a Hasegawa, se počítala data meteorických dešťů a komet. Asi 7% doposud neidentifikovaných starých meteorických rojů souvisí s kometami, které se objevily téměř současně s kometami, o nichž jsou zápis.

Erupce s pomalým poklesem rentgenového záření

2. LDE erupce s třemi rovnoběžnými pásy z 12. října 1981, 6^h15^m UT

M.B. Ogirová, Krymská astrofyzikální observatoř AV SSSR
A. Antalová, Astron. ústav SAV, Skalnaté Pleso

Ze 106 erupcí, které vznikly od 7. do 14. října ve dvou prostorově blízkých oblastech, se 27 erupcí analyzuje z hlediska šáry H alfa. Kromě podrobného studia těchto erupcí byla určena i efektivní barevná teplota pro 22 erupce.

Porovnávání rezonančních drah

4. Numerické výsledky pro kvazisférickou galaxii (rezonance 1/1)

P. Andrie, Astron. ústav ČSAV, Praha

Autor zkoumá a porovnává galaktické dráhy, které mají téměř stejnou rezonanci v soustavě s pseudosférickým potenciálem s rušícím členem čtvrtého stupně. Ukazuje se, že pro časový

interval přibližně 3 miliardy let existují 3 skupiny drah.

Poznámka k hledání sekundárního spektra β Lyr

V. Bahýl, Astron. ústav SAV

V práci se zkoumají některé satelitní čáry této hvězdy, které se mohou chybně interpretovat jako čáry sekundárního spektra soustavy. Autor navrhuje metodu pro hledání sekundárního spektra soustavy.

Jak silné jsou důkazy superionizace odtoku velkých hmot v B a Be hvězdách?

2. Čáry C IV a Si IV v ultrafialových spektrech hvězd V 767 Cen, α And, θ CrB, λ Eri a 59 Cyg

I. Hubený, P. Harmanec, S. Štefl, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Teoretická spektra v okolí rezonančních čar C IV a Si IV se porovnávají s pozorováními 5 Be hvězd. Ukazuje se, že velké záporné rychlosti rozpínání stejně jako důkazy superionizace je třeba znovu přezkoumat s ohledem na silné překrytí čar.

X. evropská regionální astronomická konference IAU

Regionální konference Mezinárodní astronomické unie se staly významným doplňkem celosvětových astronomických kongresů. Pořádají se obvykle v letech, kdy se kongresy IAU nekonají. Jubilejní X. konference se stala pro Československo významnou, neboť po 20 letech se k nám sjede bezmála celá astronomická Evropa (očekává se na 600 účastníků).

Konference, uspořádaná pod záštitou ČSAV, se bude konat ve dnech 24.-29.VIII.1987 v budově fakulty strojní ČVUT v Praze 6 - Dejvicích (úvodní ceremoniál a jedno plenární zasedání proběhne v ÚKDŽ v Praze 2 - Vinohradech). Jednání se mohou zúčastnit všichni kvalifikovaní odborníci přizvaní předsedou vědeckého organizačního výboru (je jím člen-koresp. ČSAV Luboš Perek z Astronomického ústavu ČSAV). Odborný program proběhne jednak plenárně a jednak v paralelně zasedajících sekcích.

Plenární zasedání se uskuteční především formou čtyř pozvaných přednášek:

J.C. Pecker (Francie): Proměnnost astrofyzikálních jevů; od Tychona Brahe do Prahy 1987,

J. Rahe (NSR): Přehled výsledků pozorování komety Halley,

V. Bumba (ČSSR): Magnetická pole Slunce a hvězd,

V.A. Brumberg (SSSR): Současné problémy relativistické nebeské mechaniky a astrometrie,

a dále v podobě panelových diskusí:

IAF organizuje diskusi: Hipparcos - vysoce přesná astrometrická data z kosmického prostoru (M.A.C. Perryman), a

Interkosmos připravil diskusi o projektu Phobos.

Těžištěm vědeckého programu konference jsou tématická zasedání na úrovni vědeckých kolokvií IAU. První z nich bude věnováno vývoji aktivních oblastí na Slunci, druhé komplexu meziplanetárních těles a třetí rezonancím ve sluneční soustavě. Dále se budou konat dvě specializované diskuse, první s tématem "Struktura galaxií a vznik hvězd" a druhá nazvaná "Rychlá proměnnost osamělých, podvojných a vícenásobných hvězd". Navíc bude uspořádáno osm zasedání, na nichž budou předneseny přihlášené referáty a předloženy příspěvky ve formě vývěsek. Tato zasedání budou zaměřena na následující okruhy otázek:

1. Ultrafialová spektra hvězd
2. Kosmologie a vznik galaxií
3. Moderní astrometrie
4. Kometa Halley
5. Astrofyzika vysokých energií
6. Aktivní extragalaktické objekty
7. Dvojhvězdy
8. Slunce

Program konference tedy pokrývá vesměs vysoce aktuální témata soudobé astronomie a astrofyziky. Je potěšující, že jak ve vědeckém výboru konference, tak i v řídicích výborech jednotlivých zasedání jsou početně zastoupeni naši astronomové (V. Bumba, L. Kresák, L. Perek, A. Antalová, M. Sobotka, Z. Ceplecha, P. Pecina, M. Šidlichovský, J. Palouš, P. Harnanec, J. Horn, J. Bičák, V. Vanýsek, J. Vondrák, R. Hudec, A. Tlamicha, P. Koubský, L. Hejna). Místní organizační komitét pražuje ve složení: V. Bumba (předseda), L. Kresák, L. Perek, M. Šidlichovský, J. Tremko a V. Vanýsek.

Pro účastníky ze zahraničí jsou připraveny exkurze na observatoř v Ondřejově a na zámek Konopiště a pro doprovázející osoby další kulturně-historický program v Praze a okolí. Sborník z konference bude vydán tiskem počátkem r. 1988. Před dvaceti lety se naše země i naši astronomové bezpochyby blýskli při uspořádání XIII. valného shromáždění IAU; lze si jen přát, abychom byli stejně úspěšní (v neporovnatelně ostřejší mezinárodní soutěži) i letos. Jelikož jednání konference se aktivně účastní většina členů redakčního kruhu ER, budeme moci čtenářům věstníku o hlavních výsledcích jednání co nejdříve informovat.

Na základě materiálu "The Xth European Regional Astronomy Meeting of the IAU - Second Announcement, Jan. 1987, Prague" připravil -jg-

14. celostátní konference o hvězdě astronomii

Další ročník konference se konal na zámku Hrubá skála poblíže Turnova. Účastníci v počtu asi 40 se tam sjeli během

pondělka 8.12.1986 a očekávaly je 3 dny naplněné informacemi od rána do večera. O hladký průběh akce se postarali pracovníci Ondřejovské observatoře, především vedoucí organizačního výboru P. Hadrava. Volba místa byla šťastná, protože poskytla dost klidu k jednání a diskusím, blízké skalní město bylo přitažlivým a dostupným cílem pro procházky, a přijatelné ceny ubytování i stravy usnadňovaly pobyt i těm účastníkům, za nimiž nestála organizace ochotná hradit cestovní výlohy. Posledně zmíněnou přednost vyzkoušel tentokrát spolu s několika studenty a amatéry i autor těchto vět.

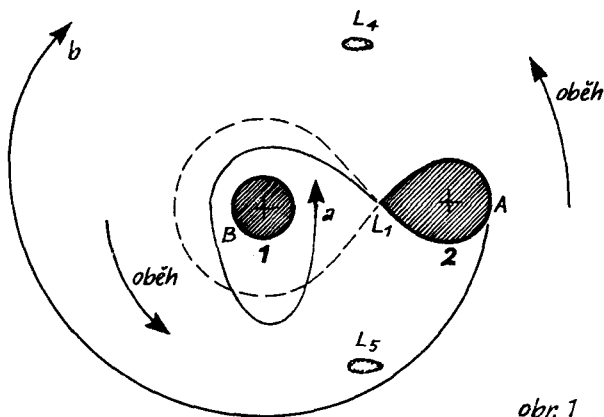
Program konference nebylo snadné sledovat. Jednu z příčin vidím teď, poté co jsem spočítal přednesené příspěvky. Bylo jich téměř tolik jako na minulých dvou konferencích dohromady. Na některé ani nezbyl čas a byly vystaveny v podobě posterů. Druhou příčinou je ovšem celkově horší srozumitelnost, protože se řeší stále složitější problémy. Pozice reportéra je proto rok od roku obtížnější a východiskem je tzv. subjektivní výběr (který má ve skutečnosti velmi objektivní pozadí, protože nemůžeme psát o tom, čemu vůbec nerozumíme).

Jako obvykle se řada příspěvků věnovala pozorování jednotlivých objektů. Tak jsme slyšeli o objevu sekundární složky Be hvězdy V 1046 Ori (P. Harmanec), o aktivitě symbiotické hvězdy CH Cyg kolem roku 1984 (A. Skopal), o studiu okolohvězdného prostředí v sousedství KX And (S. Štefl). K. Maštenová pokračovala ve studiu polodotykové soustavy AI Mon a konstatovala existenci vysokých čar Balmerovy serie vodíku až po H₃₄ (takové čáry mohou vznikat jen ve velmi řídkém prostředí plynné obálky). Okolohvězdné prostředí indikovaly i výsledky D. Dimitrova zabývajícího se již tradičně β Lyr. Ten je zas potřeboval jako ochladničku k uchování neutrálního sodíku, jinak by nedovedl vysvětlit přítomnost D-čáry. Známe znělo i jméno pomalé novy PU Vul vzplanuvší v r. 1979; o povýbuchových změnách její jasnosti hovořil D. Chochol a představitel ji jako soustavu bílého trpaslíka akretujícího hmotu od červeného obra rychlostí $10^{-9} M_{\odot}$ za rok.

Většina příspěvků tedy obsahovala více či méně přesvědčivý důkaz existence okolohvězdné hmoty, což je při zaměření na interagující dvojhvězdy zákonité. Celý tento tematický blok uvedl velmi případně přehledový referát P. Harmance, při němž se na plátně před posluchači objevoval obrázek podobný obr. 1 - schéma polodotykové soustavy s plynnými proudy. Nejvýznamnější pro vývoj soustavy je proud označený písmenem a. Vychází z Lagrangeova bodu L₁ ("nosu" kontaktní složky) a zásobuje hmotou disk kolem druhé složky, která k Rocheově mezi nedosahuje. Jeho protáhlost není zaviněna křivou rukou kreslíře, ale vychází z výpočtů. Hmotu a disku ztrácí vzájemným třením rychlost a většina jí klesá do jeho středu, tedy na hlavní složku dvojhvězdy. Za určitých okolností může odcházet hmota z bodu A proudem b - ten obvykle míří po spirále ze soustavy. Něco hmoty se dá očekávat i v okolí Lagrangeových bodů L₄ a zejména L₅, jenž je blízko místa, kde se obrací proud a.

Celkově ovšem je obr. 1 schématem, které vystihuje situaci jen v hrubých rysech. U každé skutečné dvojice záleží na

konkrétních parametrech soustavy (hmotnostech, geometrii), a za určitých okolností (např. při silném magnetickém poli) nepatří schema vůbec. Lze se domnívat, že se celá složitá mnohotvárnost dvojhvězdných systémů v dohledu současné astronomie zdaleka ještě neobjevila. Proto skýtají systémy studované našimi astronomy tak pestrý pohled. Studium jednotlivých objektů je neatraktivní jen zdánlivě, protože bez prací tohoto druhu by neměla význam žádná teorie - nebylo by jí čím ověřit.



Obr. 1

Schema polodotykové soustavy. Vyznačeny Rocheovy laloky - u kontaktní složky 2 splývá lalok s povrchem hvězdy. L_1 , L_4 , L_5 jsou Lagrangeovy body, a a b typické plynné proudy.

Pozorovatelskou část konference svérázným způsobem obohatili R. Hudec a J. Borovička. Zabývají se pokusy o optickou identifikaci γ -záblesků. Objekt tohoto druhu vykoná 1 záblesk za několik let, ten trvá řádově sekundy. Mezitím je objekt proměřován sondou astronomie zřejmě nezachytitelný. Že se v období emise paprsků γ uvolní také větší množství viditelného světla, to je pravděpodobné, není to však jisté a už vůbec

se neví, kolik by toho světla mohlo být. Jakékoli údaje tohoto druhu by byly velkým přínosem k pochopení fyziky těchto zvláštních objektů. Bez významu není ani astrometrická stránka věci, a to ani tehdy ne, jestliže tyto objekty leží pod mezí dosahu dnešních dalekohledů. Pokusy o tato cenná měření se však setkávají s problémy, jaké astronomie dosud řešit nemusela. Chycení delikventa při činu je při této frekvenci páchání nepravostí velmi obtížné (odpovídá to jedné kapesní krádeži za půl tisíceletí), a pokud se to podaří, stejně to není bez dalšího dokazování průkazné. Existuje totiž řada jevů původu atmosférického, civilizačního i astronomického, které vypadají podobně, a hlavně - malé rozměry mívají velice často "duchy", tedy chyby a kazy vzniklé v přístroji nebo u pozorovatele. Družice, meteor, posunutá deska v přístroji, kaz na desce, "jiskření" v pozorovatelské oku ..., každý z těchto jevů je neporovnatelně častější než γ -záblesk v chodu. Nutno proto tentýž záblesk zachytit alespoň dvakrát, a to z různých míst. Pravděpodobnost, že se to podaří, je i při dobré organizaci pozorování nepatrná.

V USA se pokoušejí na problém vyžrát moderností a uvádějí velkým nákladem na 2 místech do provozu systémy CCD komor napojené na velký dalekohled s velkou manévrovací schopností (po zjištění záblesku by měl být dalekohled na potřebné místo naveden asi během sekundy). Zkoušela se i fotometrická měření, ale dosavadních 900 hodin úspěch nepřineslo. Naši astronomové vymysleli způsob, jak pokrýt řádově další časové úseky bez dodatečných finančních nároků. Pátrají na deskách nebeských přehlídek v Sonnebergu a v Dušanbe, na snímcích čs. meteorické služby, plánují statistiku vizuálních stacionárních meteorů v materiálech meteorických expedic. Takto se už podařilo pokrýt časové intervaly mnoha tisíc hodin a získat některé výsledky. Za zvláštní zmínku stojí objekt nedaleko 104 Her zachycený dokonce na 3 deskách. Mohl by to být hledaný optický projev zábleskového zdroje γ , který je v této oblasti znám. J. Borovička také hovořil o jevu zvaném Perseus Flash. Tento název vznikl v r. 1984, kdy američtí meteoráři několikrát ohlásili záblesk poblíž radiantu Perseid. Zdá se však - pokud vůbec něčemu reálnému odpovídá - že nejde o typický γ -zábleskový zdroj v plné aktivitě, jakou by podle našich představ měl mít.

R. Hudec také hovořil o výsledcích simultánních rentgenových a optických pozorování rentgenovské dvojhvězdy TT Ari. Pozorování se konalo v noci 21./22.8.1985 a zastihlo hvězdu v aktivním stavu, jak bylo potřeba (2 dosud vykonané pokusy výsledky nedaly, protože hvězda byla od r. 1979 v superminimu). Na akci se podíleli i další naši astronomové profesionální i amatérští. Výsledky jsou pro průměrného čtenáře této zprávy málo zajímavé (intenzity, periody, flickering...), za zmínku však stojí organizace celé akce a role amatérů v ní. Oni to totiž byli (konkrétně Němec Grzelczyk), kdo první ohlásili aktivní stav a sledovali, zda trvá. V budoucnu se plánuje organizování podobných akcí, ovšem už s jinou družicí.

Do části věnované pozorování patřilo i několik příspěvků z posledního dne. P. Mayer hovořil o hledání sekulárních změn period u zákrytových systémů raných typů. Takové změny předvidá teorie jako důsledek rychlého vývoje. Je známo

přes 30 systémů ranějších než B0, podrobněji byly studovány tři. Všechny periody se mění, ale periodicky. Změny s trendem prokázány nebyly. J. Tremko referoval o hvězdě SZ Psc známé i našim amatérům. Patří k typu RS CVn se skvrnovou aktivitou. Perioda se sekulárně krátí, což je v odděleném systému zvláštní. Navíc se minima za posledních 30 let prohloubila o $0,2$ a stala se úplnými. Byly také odhaleny periodické změny periody. M. Wolf informoval o tom, že při fotometrii Halleyovy komety potvrdil proměnnost hvězdy 53 Psc. Amplituda má $0,04$, jde zřejmě o typ β Cep. Zpráva L. Hrice o rychlé fotometrii hvězdy HR 446 vyvolala diskusi o tom, jak často je při fotoelektrické fotometrii nutno měřit referenční hvězdu. Krátké sdělení M. Zborila se týkalo vyhodnocení několika spektrogramů manganové hvězdy π Boo. Do tohoto oddílu patřila také informace autora této reportáže o činnosti našich amatérských pozorovatelů zákrytových dvojhvězd v r. 1986. Byl to zdaleka nejúspěšnější rok, počtem pozorování sice mírně podrekordní (asi 800 publikovatelných řad), ale bezkonkurenční hodnotou získaných výsledků. Zejména J. Borovička a jeho společníci v Praze určili časy minima pro řadu slabých hvězd, o nichž jsme donedávna ani netušili, že jsou v katalogu. Pro tyto hvězdy jsou obvykle v katalogu i nějaké světelné elementy, vypočítané časy zákrytů se však od skutečných liší i o řadu hodin. O jedné z nich J. Borovička referoval: určil periodu a světelnou křivku hvězdy NSV 700 klesající v minimu pod 15^m . Z celkového ohlasu bylo vidět, že si tento program i přes primitivnost používaných metod (vizuální odhady) už získal určité uznání.

Teoretickou část konference uvedl přehledovým referátem P. Hadrava. Upozornil na několik trendů, které vysledoval z teoretických prací posledních let. Při popisu dějů v podvojně hvězdné soustavě se ustupuje od předpokladu konzervativnosti hmoty (a uvažuje se o jejím úniku ze soustavy), jsou náznaky, že bude nutno opustit omezení na tenké disky, když reálné proudy jsou značně široké. Při popisech disků se už nebere v úvahu jen pohyb po spirále ke středu, nýbrž také pohyby směrem ven a jety - pohyby a výtrysky ve směru kolmém k oběžné rovině.

Přehlídku jednotlivých prací zahájil J. Moravec. Podělí se na pokusech o vytvoření syntetické světelné křivky. Zatím je k dispozici program pro výpočet záření libovolně deformované hvězdy a pracuje se na jeho kombinaci s programem popisujícím zákryty. Výsledkem by měla být křivka vzniklá u stolu, která by se dala srovnat s tím, co se o zákrytové soustavě naměří v kopuli. V diskusi bylo konstatováno, že na toto téma vyšlo v poslední době několik článků. Z Šima hovořil v WZ Sge, rekurentní nově, která zároveň vykazuje zákryty. Početně sledoval dva modely s různou šířkou plynného proudu ve srovnání s diskem a určil, jaké jsou rozdíly ve tvaru spektrálních čar. Stávající spektra neumožňují tyto rozdíly odhalit. Neexistuje dokonce ani observační důkaz existence plynného proudu který v soustavě s výbuchy určité je. Referát P. Hadravy a J. Kadronožky se týkal periodických drah částic ve dvojhvězdách. Tyto dráhy nebývají v discích kruhové, nýbrž většinou eliptické. Vyšly jim i hranice disku jako oblast, kde se dráhy částic za-

Sínají křížit. Model má omezenou platnost, protože zanedbává vzájemné interakce částic v disku, a k těm určitě dochází. P. Skoda se představil se svou diplomovou prací o oblastech HII ionizovaného vodíku. V řídkém prostředí mezihvězdné látky nutno očekávat určité množství neutrálních vodíkových atomů excitovaných do vysokých hladin. Při hustotách 1 atom/cm³ dává teorie významné obsazení do 21. hladiny. Pozorování je však doložena i existence podstatně vyšších čar. Bude tedy asi nutno upřesnit teorii kvantových přechodů ve vodíkovém atomu. Uvažuje se i o tak málo významných a dosud opomíjených efektech jako je refrakce ve hvězdné atmosféře (I. Kudzej) a vodivost hvězdné látky (J. Kubát). Zajímavě sněhl příspěvek P. Harmance o povaze proměnných obrů. Vedle teorií, že jde o pulsace nebo o rotační nestability, nabídl další výklad: mohly by to být dvojhvězdy s obálkami (shell hvězdy). S alternativními teoriemi jsme se setkali několikrát i v diskusi k jiným referátům a jejich existence je projevem objektivnosti a zdravé kritičnosti, nikoli snad nedostatečných znalostí - vždyť jen povrchní znalost bývá suverénní. Do teoretické části náležely dále referáty E. Chvojkové o interakci magnetických polí dvojhvězdy a mezihvězdného prostředí, příspěvky P. Andrieho a J. Palouše o kinematice Galaxie a úvahy Z. Stuchlíka o magnetickém poli černé díry. Paloušův referát se ovšem na čistou teorii neomezoval, protože srovnával teoretické vývoody s rozsáhlými statistickými daty o rychlostech hvězd. Přitom potvrdil existenci "superhvězdokup" Sirius a Hyády a asociací Scorpius-Centaurus a Orion, které deformují jinak rovnoměrné pole rychlostí středně mladých resp. velmi mladých hvězd v okolí Slunce.

Třetí z hlavních částí konference se týkala pozorovací techniky. Přehledový referát pocházel z úst nejjednateljišších - přednesl jej P. Mayer. Technika jde stále dopředu, náš dvoumetrový dalekohled nyní patří ve světovém měřítku až do čtvrté desítky. O projektech strojů ještě výkonnějších než současní rekordmani se mluvilo už na minulých konferencích a vývoj sřejmě pokračuje směrem k jejich realizaci. Hovoří se o dalekohledu o průměru 10 m, který by měl parabolické zrcadlo složené z více desek a stál by asi na Havaji. Existuje projekt dalekohledu, který by měl 4 spřažená zrcadla o průměru 7,5 m, tedy efektivně dokonce patnáctimetr. Čtyřimetr dnes už ztratil punc výjimečnosti - je jich skoro 10, tři další se stavějí. Velké dalekohledy přitom mají většinou azimutální montáž a tenké zrcadlo, které nedrží tvar svou pevností, nýbrž funkcí korekčního systému říšeného počítačem. Tím se velmi omezí mechanické problémy a klesne cena. Nejdražším prvkem se opět stalo primární zrcadlo, tak jak se časů našich dědů. Havajský gigant by měl stát (pouhých) 15 milionů dolarů. Bouřlivý vývoj prodělává i přídavná technika. Optická vlákna odstraňují hlavní nevýhodu šterbinových spektrografů - umožňují získat současně šterbinová spektra i několika desítek objektů! Detektory CCD zase obstarávají maximální využití světla, až 80% oproti 1% u klasické fotografie. CCD samozřejmě není všemocné, nehodí se do ultrafialové oblasti a má některé vady (malá plocha do 4,5x4,5 cm, velký temný proud). Je to však světový trend a tyto receptory jsou už k dispozici i u nás.

K vypuštění na oběžnou dráhu se chystá družice Hipparcos

určená k měření hvězdných paralax s přesností až $\pm 0,002''$, což by mělo tisícinašobně zvětšit objem přesně proměřitelného vesmíru. Startovat má v roce 1988. Začátkem 90. let by měla pracovat velká infračervená kosmická observatoř s dalekohledem o průměru 80 cm. Rovněž rentgenový XIOSAT má být nahrazen západoněmeckým tělesem ROSAT(X). Plánovaný start velkého kosmického dalekohledu Hubble o průměru 2,4 m se kvůli katastrofě raketoplánu Challenger samozřejmě v srpnu 1986 nekonal a odkládá se o více než 2 roky.

Potom hovořil R. Hudec o přístrojích, které používají sondy Interkosmos na detekci rentgenovského záření. "Optika" pro tento obor spektra musí být vzhledem ke krátké vlnové délce velmi přesná. Aby se udržely náklady na únosné úrovni, vyrábějí se v Preciose Turnov metodou repliky. Z jedné matrice (přesnosti lepší než 2 nm) se vyrobí až 8 použitelných kopií. Jako receptory se používaly dosud filmy a plynové diody. Nyní se u nás poprvé připravují k vypuštění malá CCD (průměr 4,5 mm) sovětské výroby. Experiment má startovat v r. 1988 na sondě Phobos-Terek k Marsu, což je v podstatě nouzové umístění (podobnou aparaturu by bylo samozřejmě výhodnější mít "po ruce" u Země). Na léta 1990-1992 se plánují tři samostatné družice pro rentgenovskou astronomii. Potom zaujalo účastníky vystoupení tvůrců této techniky J. Lochmana a I. Šolce, fyziků z optické vývojové dílny v Turnově. Dílna vyrábí od r. 1952 interferenční filtry a již mnoho let je v tomto oboru na světové špičce. Posluchači žaslí nad angströmovou položívkou filtrů, zajímavá byla informace o dielektrických vrstvách nepodléhajících korozi, které mají lepší odrazivost než čerpatý hliník. Dílna s daleka mstačí vyhovět všem zájemcům. Přitom její technika je poměrně jednoduchá a zárukou kvality jsou nejspíše pověstné zlaté ruce.

V bloku věnovaném diskusi se hodně hovořilo o přístrojích pro naše stelárníky. Dosáhnout relativně úrovně 60. let (mít 10. největší dalekohled na světě) by znamenalo překročit průměr 4 m. Vyskytly se sice návrhy, jak na to, ale nevybečily z hranic fantazie; je to prostě nereálné. Tak se uvažovalo o modernizaci stávajícího dvoumetru, o jeho vybavení CCD receptory, o stavbě nového dvoumetru. Opakovaně se vracela řeč k síti šedesáticentimetrových dalekohledů, která existuje po republice, a k možnostem jejího využití pro fotoelektrickou fotometrii. Staré Zeisseyovy montáže nepředstavují pro tento účel vyhovující mechaniku, ale k dosažení dostatečné produktivity by je stačilo vybavit motoriky a počítačem SAPI umožňujícím automatické pojiždění od hvězdy ke hvězdě (P. Mayer). Dále je tu otázka pozorovatelů. Ta by snad mohli pomoci amatéři, protože pro fotoelektrickou fotometrii platí víc než pro jiné pozorování, že by pozorovatel měl v blízkosti dalekohledu bydlet. Proto vzešel návrh na svolání schůze zainteresovaných techniků i astronomů (profesionálních i amatérů), kteří by technické a organizační záležitosti fotoelektrické fotometrie řešili.

"Vesmírná" část diskuse byla ve znamení alternativních hypotéz, jak už zmíněno. Za zmínku stojí nápad pořádit databanku minimálně zakrytých dvojhvězd - ale zatím tu není víc než ten nápad.

Večery byly tradičně věnovány správám o zahraničních cestách a promítání diapozitivů. Tak jsme viděli Heidelberg, Bamberg, střední Asii, různé místa v severní Americe, Bulharsko, Recko.

Šarmutí konferenčního jednání provedl také již tradičně J. Trenko, který vzpomněl i první konferenci konané v r. 1970 ve Smolenicích, stejně jako konstatoval početná zastoupení mladé generace na konferenci právě skončené. Účastníci se rozjídli v pátek 12.12. s přesvědčením, že se bude dobře za 1 1/2 roku znova sejít.

J. Šilhán

Práce Hvězdárny a planetária Mikuláše Koperníka v Brně č. 27, "Posorování zákrytových dvojhvězd 1984-1985", vydala HaP MK v Brně nákladem 370 výtisků v prosinci 1986, text česky a anglicky, neprodejně, 44 stran

27. číslo Prací Hvězdárny a planetária Mikuláše Koperníka v Brně obsahuje výsledky posorování zákrytových dvojhvězd, která byla uskutečněna na československých hvězdárnách a astronomických kroužcích za let 1984 a 1985. V přehledné tabulární podobě je zde uvedeno celkem 1240 určení okamžiků minim 179 zákrytových dvojhvězd zařazených do brněnského posorovacího programu. Na této práci se podílelo celkem 101 posorovatelů. Největším počtem posorovacích řad přispěli Petr Svoboda (Prostějov) - 93 řad, Tomáš Červinka (Gottwaldov) - 79, Jiří Borovička (Praha) - 76, Jindřich Šilhán (Žďárnice) - 72, Marcel Berka (Gottwaldov) - 57 a Miloslav Zejda (Třebíč) - 48.

K této základní části Prací HaP MK 27 jsou připojeny dvě kratší samostatné práce Jana Mánka "Poznámka ke hvězdě MN Aurigae" a Miloslava Zejdy "Proměnná hvězda TW Draconis". Práce č. 27 sestavil a připravil k tisku Zdeněk Mikulášek. Výtisky byly zaslány všem posorovatelům, kteří k sestavení těchto Prací přispěli alespoň třemi posorovacími řadami, členům sekce posorovatelů proměnných hvězd ČAS, hvězdárnám v ČSSR a do knihoven astronomických ústavů. Máte-li o tuto publikaci vážný zájem, sdělte to na adresu: Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně, Kraví hora, 616 00 Brno, hvězdárna vám ji bezplatně pošle.

- xx -



Lev Bufka se narodil 15.4.1925 ve Slaném v rodině lékárníka. Jeho otec několikrát změnil působiště a tak dětství a mládí prožíval v Mariánských Lázních, Kopidlno u Jičína, ve Vysokém nad Jizerou a v Rokycanech. Pod vlivem rodinného prostředí a přírodního prostředí na místech působiště jeho otce se v mladém Bufkovi vykrystalizovaly dva hlavní zájmy - medicína-přírodní vědy a z nich na prvním místě astronomie. Tyto lásky ho provázely po celý jeho plodný život. V Rokycanech byl jedním z pěti zakladatelů hvězdárny. I když započatá studia lékařské fakulty nedokončil, zůstal zdravotnictvím po celý život věrný. Dlouho pracoval jako vedoucí laborant radiodiagnostiky v Institutu klinické a experimentální medicíny (IKEM) v Praze Krč. Ve svém oboru sbíral značné zkušenosti a stal se uznávaným odborníkem. Pro svoji odbornost a své osobní vlastnosti byl vyslán i do zahraničí (Vietnam, Jugoslávie, Rakousko atd.), kde pomáhal zakládat rentgenologická pracoviště se zaměřením na angiologickou diagnostiku. Byl spoluautorem vědeckých přednášek a publikací s lékařskými autoritami svého pracoviště.

V posledních deseti letech začal velmi intenzivně spojovat své velké zkušenosti ve zdravotnictví s původním zájmem o přírodní vědy, zejména s astronomií. Veden přírozeným citem a rozhledem uměl navazovat kontakty s odborníky těch vědních oborů, u kterých se dalo očekávat působení některých přírozených biofyzikálních faktorů na biosféru a zejména na člověka. Stal se spoluautorem řady vědeckých prací v oboru vztahů Slunce-Země, publikovaných nejen v češtině, které mnohdy prozradily prvotní nápaditost jeho řešitelského přístupu. V jeho domácí pracovní se sbíhala různá meteorologická, geofyzikální, sluneční a medicínská data, která využíval k sestavování pokusné komplexní předpovědi pro zdravotnické účely. V poslední době značnou pozornost věnoval měření atmosférické elektřiny a objasňování některých efektů, systematicky se věnoval pozorování sluneční fotosféry a chromosféry. Účastnil se často jako poradce při formulování týdenních předpovědí sluneční činnosti, vydávaných slunečním oddělením Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově. V posledních letech byl autorem nebo spoluautorem řady příspěvků na seminářích jednak se sluneční tematikou nebo zaměřených na zkoumání vazeb přírodního fyzikálního prostředí na člověka.

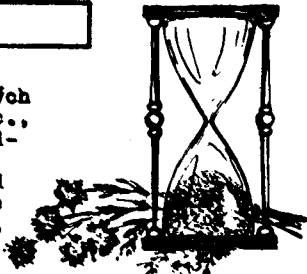
Bufka byl vynikajícím debatérem s velkým filosofickým vkladem. Svými připomínkami často vyprovokoval publikování některých nápadů svých spolupracovníků. Byl ideálním vědeckým manažerem, uměl sehnat nemožné nebo aspon věděl, jak na to. Především byl Lev Bufka upřímným člověkem s neobyčejně lidským a vřelým vztahem ke všem svým spolupracovníkům, známým a přátelům. Patřil k těm, s nimiž je radost dvojnásobnou radostí a sdělený smutek polovičním smutkem.

Nyní nás zanechal ve smutku nad svým odchodem ranotné, neboť Lev Buřka dne 15. listopadu 1986 zemřel. Do posledních dnů svého plodného života nepřerušil práci ani kontakty s velmi širokým kolektivem spolupracovníků a přátel, kteří na něj nikdy nezapomenou.

J. Klimeš, L. Křivský

Za profesorem Zdeňkem Horákem

19. února 1987 zemřel v Praze ve věku 88 roků nestor československých fyziků prof. RNDr. Zdeňek Horák, DrSc., nositel Řádu práce. Byl zcela mimořádnou osobností naší vědy. Až do konce života si zachoval tak široký přehled o všech oborech fyziky, že jej můžeme v tomto směru označit za polyhistora, i když se to nedaří být na konci dvacátého století vůbec možné.



Profesor Horák se narodil 6. října 1898 v Praze. Matematiku a fyziku studoval na filosofické fakultě Karlovy university. Akademické hodnosti doktora přírodních věd dosáhl v r. 1923 na základě disertační práce "Princip energie a rovnice fyziky". Padesát roků svého života pracoval jako vysokoškolský pedagog. Již v r. 1920 se stal - ještě jako student - asistentem ČVUT. V letech 1928 až 1929 studoval na Sorbonně, kde absolvoval mimo jiné přednášky M. Curieové a L. de Broglieho. Po svém návratu se habilitoval jakou soukromým docent ČVUT a stal se spolupracovníkem prof. Nachtikala.

V období nacistické okupace působil prof. Horák jako vědecký pracovník ve Státním radiologickém ústavu v Praze. Po osvobození naší vlasti byl jmenován řádným profesorem fyziky, přednostou Ústavu technické fyziky a po r. 1954 vedoucím katedry fyziky strojní fakulty ČVUT. Tuto funkci vykonával až do svého odchodu do důchodu v roce 1970. Jeho přednášky, které se vědy vyznačovaly vysokou vědeckou i pedagogickou úrovní, se staly později základem k sepsání vynikajících monografií "Praktická fyzika", "Technická fyzika", "Úvod do molekulové a atomové fyziky" a dalších.

Je zcela vyloučeno v tomto krátkém nekrologu podat přehled vědeckého díla prof. Horáka, které obsahuje přes 140 původních prací. Tyto práce zasahují do všech odvětví fyziky - od měřicí techniky přes teoretickou mechaniku a elektrodynamiku až k speciální a obecné teorii relativity.

Pro nás jako členy Čs. astronomické společnosti je však obzvláště zajímavé, že prof. Horák pokládal vědy astronomii za nedílnou součást fyziky - nebo naopak. Toto globální pojetí fyziky a astronomie se stalo východní ideou jeho prací v oblasti kosmologie a teorie relativity. Prof. Horák byl proto zastáncem tzv. Machova principu, podle něhož

je třeba hledat původ veškerých setrvačných sil v gravitačním poli vesmíru. K bližšímu výkladu jeho kosmologických teorií se můžeme vrátit v některém z příštích čísel "Kosmických rozhledů".

V myslí nás všech, kteří jsme prof. Horáka blíže znali, zůstane navždy spojena jeho osobnost s pojmem ryzího vědce a výsoce čestného člověka.

E. Ulrych

Z ODBORNÉ PRÁCE ČAS

Praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd

Ve dnech 26.6. - 13.7.1986 proběhlo na hvězdárnách ve Ždánicích a ve Vyškově každoroční praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd. Pořadatelem byla Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně, Lidová hvězdárna SK ROH ve Ždánicích, Dům pionýrů a mládeže ve Ždánicích a Hvězdárna ve Vyškově. Hlavním vedoucím praktika byl RNDr. Zdeněk Mikulášek, CSc.

Po mimořádně úspěšném praktiku 1985 (bylo získáno 426 pozorovacích řad 51 zákrytových proměnných hvězd), které se konalo v srpnu, proběhlo letošní praktikum hned na samém počátku hlavních školních prázdnin. K tomuto kroku nás vedla snaha zachytit na praktiku ještě některé typicky jarní hvězdy, které jsou poměrně málo sledované. Za tuto možnost jsme ovšem zaplatili kratší délkou pozorovací noci. Také počet pozorovatelů, kteří se letošního praktika zúčastnili, byl nižší než v minulém roce (vloni 46 pozorovatelů, letos 33). Překvapením bylo počasí. V posledních pěti letech nás na praktiku nezklamalo a proto jsme ani nečekali, že by nám prálo poště. Nezklamalo však ani letos a tak jsme mohli z 15 nocí praktika strávit u dalekohledu plných il. Díky značné aktivitě pozorovatelů bylo získáno 323 publikovatelných pozorovacích řad zachycujících 68 okamžiků minim 51 zákrytových soustav. Praktikum 1986 se tak co do množství získaného pozorovacího materiálu stalo druhým nejúspěšnějším a počtem pozorování na jednoho pozorovatele dokonce nejúspěšnějším praktikem v historii brněnského programu pozorování proměnných hvězd - tedy za posledních 26 let. O tento příděl pozorování se zvláště zasloužila skupina osmi zkušených pozorovatelů pod vedením RNDr. Petra Hájka na hvězdárně ve Vyškově. Tato skupina se mimo intenzivního pozorování slabých proměnných hvězd typu Hlídky (to jsou hvězdy brněnského programu, pro něž neexistují hledací mapky), věnovala přípravě podkladů a kreslení nových mapek proměnných hvězd.

Hlavním úkolem letního praktika není však jen získat maximum pozorovacího materiálu, ale především zavčítit nové

pozorovatele proměnných hvězd. Přibližně polovinu pozorovatelů ve Ždánicích tvořili začátečníci. Pro ně byly v prvních dnech praktika připraveny přednášky ze základů, které by měl mít každý pozorovatel proměnných hvězd - o proměnných hvězdách a historii jejich výzkumu, o vizuálních metodách pozorování, o zpracování získaných vizuálních pozorování a o jejich skládání a o opravách světelných elementů zákrtyových soustav. Začínající pozorovatelé se také naučili zacházet s dalekohledy, a to od triedrů až po čtvrtmetrový reflektor.

P. Kučera

Seminář historické sekce

Ve čtvrtek dne 27. listopadu 1986 se konal v pražském planetáriu seminář historické sekce ČAS při ČSAV. Tentokrát byl seminář věnován otázkám archeoastronomie - naposledy to bylo 9.6.1982.

Z celého ducha semináře bylo možno vyčíst, že za ty čtyři roky, které od posledního semináře uplynuly, udělala naše archeoastronomie veliký krok kupředu - z batolecích krůčků se již postavila na své vlastní pevné nohy. Předseda historické sekce ČAS Dr. Zdeněk Horský, CSc. z Asů ČSAV celý seminář řídil nejen formálně, ale i svým zasvěceným pohledem do celé tematiky.

Zahájení patřilo Dr. E. Pleslové, CSc. z Archeologického ústavu ČSAV, která ve svém referátu "K otázce archeologických struktur v 5. a 4. tisíciletí př.n.l." - původně předneseném na mezinárodním sympoziu v Gruzii - s velikým přehledem rozebírala různé evropské stavby (sídlště, mohyly, atd.) z oné doby rozprostírající se od Balkánu (Bulharsko) až po Anglii. V mnohých dnes bezpečně nalezneme významné astronomické směry, čímž můžeme doložit jejich návaznost na astronomii, avšak snažit se vložit tento smysl do všech staveb by mohlo být ošidné. Zvláštní pozornost pak Dr. Pleslová věnovala archeologické lokalitě v Makotřasích (okres Kladno), ležících mezi Ruzyní a Kladnem, kde astronomický smysl se zdá být dnes už stoprocentně prokázán. Ve své poznámce k této lokalitě Dr. Horský uvedl, že Makotřasy a jim podobné lokality mění i původní názor na anglický Stonehenge, kde se pro jeho blízkost k moři myslelo, že pozorování Slunce a Měsíce byla nutná pro sledování mořských slapů, jejichž znalost byla zase nutná pro rybolov, resp. i pro plavbu na moři. Na kontinentálních obdobích (často předchůdcích) se ukazuje, že astronomické znalosti byly ale nutné pro zemědělství, čili pro sestavení kalendáře.

Ing. R. Rajchl z Muzea v Uherském Brodě se zabýval astronomickou orientací jihomoravských slovanských pohřebišť (hlavně Prušánky). Podle starší teorie byli zemřelí pohřbíváni nohama směrem k okamžitému východu Slunce. Z toho by plynulo určité rozložení směru hrobů, přičemž nejvíce hrobů by muselo být ve slunovratných směrech. Histogram skutečného rozložení tomu odporuje - má ostré maximum na východ s chybou

jen několika stupňů. Tím se sice definitivně vyvrátila jedna starší hypotéza, avšak velká přesnost orientace většiny hrobů k východu je ještě více zarážející.

Dr. M. Špůrek, CSc. z Geofondu Praha podal přehled českých menhirů. Původní počet 12 se díky popularizaci problému rozrostl na dnešních 24. Z geologického rozboru plyne, že menhiry byly často dopravovány na vzdálenost i více než 20 km, tedy jejich pozice je dílo lidské. Díky úplnějšímu souboru je možno je již dobře odlišit od křížových kamenů či značených kamenů (na Domažlicku). Dr. M. Špůrek vidí klíč k rozšifrování jejich smyslu v jejich vzájemné konfiguraci, čili v jejich pozici v terénu. A tím se právě zabýval sice neohlášený, ale vysoce hodnotný společný příspěvek manželů Vítkových, který přednesl Dr. Ing. Z. Vítek. Jednotlivými k-ticemi menhirů byly metodou nejmenších čtverců prokládány přímkami (pro $k = 3, 4, 5 \dots$) nebo kružnice ($k = 4, 5, \dots$). Je samozřejmé, že takto rozsáhlé výpočty (počty všech možných přímků i kružnic jsou veliké) bylo nutno provádět na počítači. Výsledky získané pro menhiry byly srovnány s výsledky získanými pro náhodné body (tj. náhodnými čísly vygenerovaná hrst rýže rozhozená po stole). Pro malá k vypadají menhiry téměř náhodně, avšak pro vyšší k se zřetelně odlišují od náhodného souboru. Zvláště zaujala konfigurace dvou kružnic, z nichž jedna je určena devíti a druhá deseti body.

Statistice rozložení menhirů se taktéž věnoval Dr. P. Hadrava, CSc. Ukázal na nebezpečná úskalí na tomto poli. Některá seskupení hvězd, která jsou jasně náhodná, se například mohou zdát jako záměrná. Přesto podle něho vykazují menhiry proti náhodnému souboru převahu přímků (a tedy trojúhelníků s jedním vrcholovým úhlem blízkým 180°). Z diskuze, která potom k celé problematice nastala, vyplynulo, že teprve nyní, kdy je soubor menhirů úplnější, je možno začít ho studovat exaktněji. Matematicky snad bude možno rozhodnout, podle jakého kódu menhiry vznikly, či naopak co jsou jen naše přání a domněnky. Z další statistiky by pak mělo jasně vyjít najevo, co je pouhá "azimutomanie" a co byl záměr stavitelů. Ať už se některé hypotézy vyvrátí (jako např. udělal Ing. R. Rajchl pro orientaci hrobů), či jiné vzniknou, problém menhirů si jistě pozornost zaslouhuje.

Protože seminář jako celek posunul naše znalosti dosti kupředu, všichni se budeme těšit zase na další. Konat by se měl opět asi za 4 roky.

Z. Šíma

RECENZE

Malá encyklopedie "Fizika kosmosa". Hlavní redaktor
R.A. Sjunjajev. 2. přepracované a doplněné vydání. 783 stran,
černobílý tisk. 5 r 40 k, Kčs 69,-. Moskva 1986

Nedávno se na náš knižní trh dostala velmi užitečná sovětská kniha, která by rozhodně neměla chybět v knihovničce žádného z astronomů i fyziků. Jedná se o druhé, zcela přepracované a podstatně doplněné vydání encyklopedie moderní astrofyziky s názvem "Fizika kosmosa". První vydání, redakčně sestavené S.B. Pikelněrem a D.A. Frankem-Kameněckým, vyšlo již v roce 1976. V jeho duchu bylo připraveno vydání druhé; jeho obsah i heslář je však nový, plně odpovídající momentálnímu stavu našich znalostí o vesmíru. Hlavnímu redaktoru druhého vydání R.A. Sjunjajevovi se podařilo pro sepsání jednotlivých hesel získat astronomy, kteří ve svých oborech představují skutečnou světovou špičku. Namátkou jmenujme alespoň J.B. Zeldoviče, R.Z. Sagdževa, A.V. Tutukova, V.I. Moroze a S.B. Novikova. Celá kniha je psána čtivou, obecně přístupnou formou s minimálními matematickými aparátem.

Encyklopedie se dělí na dvě části. První sestává z osmi samostatných přehledových statí s názvy: "Co je to kosmos?", "Hvězdy", "Atmosféry hvězd", "Slunce", "Planety", "Naše Galaxie", "Galaxie" a "Kosmologie", které čtenáře seznámují se základním okruhem problémů a směry rozvoje současné astrofyziky. Druhá část obsahuje kolem 350 hesel seřazených v abecedním pořádku. V nich jsou hlouběji vyloženy otázky nastíněné v části první, navíc jsou zde podrobně rozebrány metody výzkumu a moderní směry fyziky kosmu (Rentgenová astronomie, Jaderná astrofyzika, Neutrinová astronomie aj). Hesla jsou doplněna grafy, nákresy a fotografiemi (nevalné kvality) a též seznamem doporučené dostupné literatury o daném problému. Pro čtenáře je pohodlné, že každé heslo tvoří relativně samostatný celek, srozumitelný sám o sobě. Nijak se tu nezavádí obvyklý slovníkový nešvar nekonečných odkazových řetězců. Kniha je zakončena předmětovým rejstříkem.

Encyklopedie "Fizika kosmosa" vzhledem k svému rozsahu - 783 stran - a obsahu informací je vlastně velice levná: prodává se u nás za pouhých 69 korun. Je však možné, že tato na první pohled poněkud vyšší cena bude příčinou, že se ještě tu a tam dá u nás sehnat. A to je zřejmě poslední šance pro ty, kteří si ji dosud neopatřili. Protože ten, kdo ji má, ten jí z ruky nevydá!

Z. Mikulášek

O. Hlad, F. Hovorka, P. Polechová, J. Weiselová: Severní a jižní hvězdná obloha 2000, O. Vydal a vytiskl Geodetický a kartografický podnik, Praha 1985. Dvě mapy a sešit se základními informacemi a katalogem. Náklad 35 000 výtisků, cena 42,- Kčs.

Tituly astronomické literatury jsou v poslední době bestsellerem a mapová díla mezi ně patří. Právě mapy v poslední době v prodeji citelně chyběly, bylo možno zakoupit jen německé s řadou nedostatků, nebo české mapy z druhé ruky. Vydání nových map oblohy tuto mezeru vyplnilo. Samotné mapy mají rozměr 74 x 87 cm, zobrazují severní oblohu a část jižní do deklinace -30° a podobně jižní oblohu s částí severní do deklinace $+30^{\circ}$. Obsahují hvězdy do 5,25^m barevně rozlišené podle spektrálních tříd, dvojhvězdy a proměnné hvězdy, otevřené a kulové hvězdokupy, mlhoviny, galaxie, rádiové zdroje, radianty meteorických rojů, obrys Mléčné dráhy, hranice souhvězdí a spojnice hvězd v souhvězdích. Mapový klíč je nekonvenční a též díky textovým údajům je v mapách uloženo velké množství informací. Podklad map je světle šedý a dovoluje tak uživateli použití různých vpsků. Mapy je možno snadno adaptovat i jako otáčivé. Jsou doplněny i fotografiemi typických objektů, HR diagramem a schématem spekter spektrálních tříd.

Mapy byly kresleny progresivní technikou s použitím vynášečského zařízení - plotteru na speciálně upravený astralon. To ovlivnilo i volbu grafiky značek do značkového klíče.

Příložený sešit obsahuje stati Souřadnicové systémy a jejich zobrazení na mapách, Body a čáry souřadnicových systémů, O vesmíru a obsahu hvězdných map - se soupisem použité a doporučené literatury - a Katalog hvězdných i nehvězdných objektů - s vysvětlivkami.

Část výtisků byla vydána jako zájmový náklad pro Hvězdárnu a planetárium hl.m. Prahy, Hvězdárnu a planetárium v Hradci Králové a Slovenské ústredie amatérskej astronomie v Hurbanove. Díky tomu mají ještě zájemci možnost si tyto mapy objednat v omezeném množství na Hvězdárně Petřín na dobírku, nesložené pak zakoupit přímo u pokladny.

P. Příhoda

O. Hlad, J. Weiselová: Souhvězdí naší oblohy. Pro Hvězdárnu a planetárium hl.m. Prahy vydalo vydavatelství ČTK - Press-foto. Praha, 1986. 51 mapka a sešitek v obálce, 52,- Kčs

V rámci záslužné ediční činnosti Hvězdárny a planetária hl.m. Prahy vyšel nedávno další titul. Je to soubor 51 pohlednic s barevnými mapkami jednotlivých souhvězdí, mapkami částí oblohy řazenými podle ročních dob a souhvězdí ekliptiky, HR diagramy, schematickým vyobrazením vybraných

dvojhvězd a mapkou okolí severního světového pólu. Na rubu pohlednic jsou tabulky s číselnými údaji hvězd, proměnných hvězd a dalších objektů. Sešitek obsahuje informace o řešení mapek, objektech na mapách s vysvětlivkami k mapovému klíči a údaje o vlastnostech použitých kartografických zobrazení. Texty jsou v češtině, ruštině, němčině, angličtině, francouzštině, polštině a maďarštině, protože se počítá s jejich distribucí i v zahraničí. Dále jsou v sešitku uvedeny tabulky galaxií, hvězdokup, mlhovin, objektů Messierova katalogu, dodatky o proměnných a vysvětlivky k seznamům. Na obálce je mapa Plejád, mapový klíč a na rubu seznam souhvězdí. Mapový klíč je rozsáhlý a barevné řešení dovolilo zahrnout množství dalších údajů.

P. Příhoda

Fyzika a sporné jevy (ed. L. Pátý), Sborník prací ze semináře, pořádaného fyzikálním oddělením pražské pobočky JČSMF v Alšovicích v červnu 1984, JČSMF Praha 1986, 109 str.

Široká veřejnost jeví neustále obdivuhodný zájem o jevy jako je telepatie, telekineze, proutkaření, astrologické věštby, jasnovidectví, neidentifikované létající objekty (UFO) apod. Z toho důvodu uspořádalo fyzikální oddělení pražské pobočky JČSMF třídní seminář ve dnech 19. - 21.6. 1984 ve školícím středisku ČSAV v Alšovicích u Železného Brodu. Sborník obsahuje autorizované záznamy vyžádaných přednášek i magnetofonový přepis závažnějších diskusních vstupů.

Vyžádané přednášky promlouvali fyzikové, fyziologové, astronom, filosof a psychiatr. Čtenáře Kosmických rozhledů patrně většina příspěvků zaujme natolik, že si je přečtou celé; po dlouhé době lze v jediném sborníku nalézt stanoviska kvalifikovaných odborníků jednotlivých disciplín k různým polopravdám, anekdotickým a povrchním tvrzením o psychotronic, patogenních zónách, magnetické vodě atd. Astronomická tematika je zastoupena příspěvkem autora tohoto sdělení - v Kosmických rozhledech však byla podrobněji probírána v záznamu semináře "Astronomie mezi vědou a nevědou" (KR roč. 24 /1986/, č. 3).

Kritický čtenář patrně nemá zvláštní problémy s odsouzením názorů o mimosmyslové či nadmyslové povaze telepatie, telekineze, jasnovidectví apod. Ve sborníku je však navíc jasně vysvětlena podstata vědeckěji se tvářejícího proutkaření - odkazem na německou publikaci týmu O. Prokopa. Proutkaření je tak vysvětleno jako vyhodnocování smyslových vjemů (případně zapamatovaných informací) moskem proutkaře a následujícím měněním svalového napětí v jeho ruce.

Rozhodně jde o publikaci stále potřebnou, i když obtížně dostupnou - vyšla v nákladu pouhých 500 výtisků.

J. Grygar

George Gamow: Pan Tompkins v říši divů

s komentáři Jiřího Bičáka: Co by mohl profesor dodat dnes,

Mladá fronta, Praha 1986, 232 str., cena váz. 23 Kčs

Nakladatelství Mladá fronta připravilo čtenářům, zájímajícím se o přírodní vědy, již nejednu lahůdku ze světové popularizační literatury a tento nejnovější přírůstek vydaný ve známé edici Máj se nepochybně brzo rozebere, navzdory slušnému nákladu 77 tisíc výtisků. Zaručuje to jednak osobnost autora, významného fyzika dvacátého století George Gamowa (1904 - 1968) a jednak znamenitý překlad doc. Jiřího Bičáka a dr. Jana Klímy, doplněný navíc obsáhlým Bičákovým komentářem.

V předmluvě autor popisuje, jak tato jedinečná knížka vznikala jako soubor povídek, v nichž se bankovní úředník C.G.H. Tompkins postupně seznamuje s principy teorie relativity a kvantové fyziky. Činí tak návštěvami univerzitních přednášek slovuťného profesora a dále ve snech, v nichž se ocitá v "říši divů", kde jsou relativistické i kvantové efekty dobře pozorovatelné v každodenním životě, jelikož v tomto světě se hodnoty základních přírodních konstant (skrytých v iniciálách jména pana Tompkinse) podstatně liší od těch, které platí v našem vesmíru.

Čtenáři Kosmických rozhledů se jistě upamatují na aforismus, že rozdíl mezi relativitou a kvantovou fyzikou spočívá v tom, že teorie relativity je srozumitelně nesrozumitelná, kdežto kvantová fyzika je nesrozumitelně nesrozumitelná. Díky tomu je v široké veřejnosti relativita podstatně populárnější než kvantová fyzika, ačkoliv z hlediska praktických aplikací je v současné době kvantová fyzika nesrovnatelně důležitější jak pro vědce, tak pro technika. Gamow ve svých mistrně napsaných povídkách dokazuje, že lze rovnocenně popularizovat obě fundamentální koncepce fyziky XX. století, a tak věřím, že naprostá většina čtenářů přečte knížku jedním dechem. Gamowův výklad je určen nejširší veřejnosti a nevyžaduje proto od čtenářů téměř žádné předběžné vědomosti o fyzice; je však náročný na samostatné čtenářovo uvážování a zamýšlení nad lehce plynoucím, ba rozmarným textem. Kupodivu však týž text potěší i odborníka, jemuž poskytnete nejednu příležitost k úvahám, jak chápat základy vlastního oboru.

Tento příjemný pocit je dále umocněn rozsáhlými komentáři našeho předního relativisty doc. Jiřího Bičáka z katedry matematické fyziky MFF UK v Praze (k 15 Gamowovým povídkám napsal celkem 9 komentářů o relativitě, paradoxu dvojčat, teorii gravitace, černých dírách, kosmologii, kvantové fyzice, transuranech, neutrínech, vakuu, antihmotě a teorii elementárních částic), v nichž je mimo jiné shrnuta i řada poznatků soudobé astronomie a astrofyziky (kvasary, pulsary, neutronové hvězdy, supernovy, raný vesmír). V komentářích jsou uvedeny na pravou míru některé nepřesnosti původního Gamowova textu (pro autora recenze je největším překvapením důkaz, že by pan Tompkins ve skutečnosti nepozoroval zkrácení předmětů při pohybu relativistickou rychlostí),

ale zejména nové poznatky, které vyplynuly z pokroku fyziky a astronomie od doby, kdy původní text vznikal (1940-1965). V komentářích se vyskytuje něco málo nepřesností, na něž bych rád upozornil. Na str. 28 se tvrdí, že při vysokých rychlostech se vlnová délka světla skrátí důsledkem Dopplerova jevu, který pan Tompkins saňuje v pulsujícím vesmíru. Změna vlnové délky v expandujícím či smršťujícím se vesmíru je však prostým důsledkem změny jeho metrických vlastností, nikoliv projevem Dopplerova jevu. Stejně nevhodné je i tvrzení, že při dalším přišlápnutí do pedálů smizí modrofialový přízrak, protože "odražené světlo překročí hranici viditelnosti". Odražené světlo přestane být viditelné prostě proto, že lidské oko není citlivé na ultrafialové či dokonce rentgenové záření. To tedy znamená, že pan Tompkins neuvidí ujiždějího kostlivce, ledaže si ho vyfotografoval na rentgenový film. Na str. 29 si čtenář opraví jméno autora učebnice o elektronových mikroskopoch na Zworykin a na str. 81 jde o katalog observatoře v Parkesu, nikoliv pana Parkese. Na str. 39 je redundantní psát o observatoři na "hoře Mount Wilson".

Čtenář sám nahlédne, že jde o nepatrné drobnosti celkově výtečného textu. Osobně si zvláště cením Bičákova brilantního komentáře o kosmologii (str. 81-88). Poznámka L.D. Landaua o neustále se mýlících astrofyzicích (str. 200) se však v originální verzi týkala pouze kosmologů! Dokonce i čtenář s minimálním zájmem o fyziku a přírodní vědy by neměl pohnout jemu předcházející Gamowovou kosmickou operou (kap. 6), jejíž klavírní výtah je připojen. Stejně tak ho jistě zaujme Bičákov závěr, líčící pohnuté životní osudy George Gamowa a jeho přínos pro fyziku i její popularizaci.

Přebal od Zdeňka Zieglera se sice přidržuje tradičního vzhledu svazků knižnice Máj, ale neznalého čtenáře nejspíš smate domněnkou, že jde o nějakou bizarní beletrii. Možná je to však dobře knižka se tak na pultech zachová pro ty zralejší čtenáře, pro které je jméno autora zárukou kvality, napínavosti i jiskřivého humoru.

J. Grygar

Eduard Pittich: Astronomická ročenka 1987. Obzor, Bratislava, 1986, 271 str., brož. 15,- Kčs

Péčí Krajské hvězdárny v Hlohovci, Slovenského ústředí amatérské astronomie a Slovenské astronomické společnosti při SAV vychází již posedmé slovenská astronomická ročenka, sestavená dr. Pittichem a spolupracovníky (V. Porubčan, D. Kubáček, J. Svoren, M. Rybanský, T. Pintér, L. Hric, K. Juza, V. Karlovský, I. Zajonc a J. Zvolánková).

Ročenka obsahuje standardní tabulky v poněkud jiném uspořádání než Hvězdářská ročenka, vydávaná nakl. Academia. Ve slovenské ročence jsou údaje o Slunci, Měsíci i planetách shrnuty pod záhlavím každého měsíce. Všechny pozice jsou počítány zokrouhlené (na desetiny časové minuty v rektascenzi a na celé obloukové minuty v deklinaci) a polohy planet

jsou navíc vyznačeny ve dvou diagramech (pro terestrické a obě planety) pro každý měsíc. Za nimi pak následuje přehledná mapka souhvězdí, viditelných v daném měsíci přibližně uprostřed noci. Toto uspořádání mi připadá pro astronomy-amatery velmi výhodné. Rozhodne-li se danou noc pozorovat, má všechny potřebné údaje pohromadě. Oddíl je ještě doplněn přehlednými grafy o elongacích a jasnostech planet i Měsíce. Dále též následují obzorové mapky, usnadňující spozorování Měsíce co nejdříve po novu. Oddíl o meteorických rojích je standardní, zato velmi podrobně je vybavena část o kometách, kde jsou uvedeny efemeridy i mapky pro sedm očekávaných periodických komet. Oddíl o planetkách obsahuje efemeridy a mapky celkem pro 10 planetek; překvapivě však chybí údaje pro Vestu. Velmi podrobně jsou efemeridy Slunce, udávající heliografické souřadnice středu slunečního kotouče po dnech.

V oddílu o proměnných hvězdách je uvedeno 10 symbiotických proměnných a tabulka dlouhoperiodických proměnných hvězd. K nim jsou připojeny údaje i miniměch zákrytových dvojhvězd a cefeid. Poměrně podrobně se popisují možnosti amatérského pozorování povrchu planet.

Pro výpočetní maniačky je popsán program, popisující chování dvou interagujících galaxií, v jazyce Basic. Následuje rozsáhlý přehledový článek o pozorování astronomických objektů v pásmu ultrafialového záření. Ročenka je uzavřena přehledem komet, pozorovaných r. 1985, seznamem kosmonautických výročí a informací o časových signálech.

Vcelku je dobře přispůsobena svému hlavnímu poslání poskytnout potřebné údaje pro práci astronomů-amatérů, navíc za velmi přijatelnou cenu (česká Ročenka se stejným stránkovým rozsahem stojí více než dvakrát tolik). Jelikož však v ní chybí některé oddíly české Ročenky (police jasných hvězd, zákryty hvězd Měsícem), nezbude asi vážnějším zájemcům, než si kupovat ročenky obě. Vzhledem k tomu, že obě Ročenky nyní vycházejí zcela z vlastních výpočtů spoluautorů a velká část údajů se překrývá, stálo by jistě za úvahu, kdyby se případné duplicity odstranily vzájemnou dohodou o spolupráci, případně i přesnějším vymezením kompetencí. S ohledem na nevelké náklady obou děl (česká Ročenka 7200) výtisků, u slovenské náklad není uveden) by to patrně uspořilo část práce obou autorských kolektivů.

J. Grygar

Zdeněk Ceplecha: Meteorická tělesa a tělíska. Kapitoly z astronomie č. 15, Brno 1987 (20 stran). Vydala Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně jako metodický materiál pro hvězdárny, planetária a astronomické kroužky.

Kapitoly z astronomie jsou k dispozici na všech hvězdárnách a ve státních vědeckých knihovnách (vydavatel je jednotlivým zájemcům nezasílá.)

Obsah: 1. Meteoroidy: úvod ke všemu. 2. Meteoroidy při střetu se zemským ovzduším. 3. Fotografická a televizní pozorování meteorů. 4. Základy klasifikace meteoroidů. 5. Jednotná klasifikace meteoroidů a jejich vztah k ostatním tělesům sluneční soustavy. 6. Původ nejobvyklejších kamenných meteoroidů, obyčejných chondritů. 7. Přítok meteoroidů zvětšuje hmotnost Země. 8. Meteoroidy - důležitý článek při vzniku a vývoji sluneční soustavy.

Uvedme několik úryvků:

"... G. Wetherill posunul naše znalosti o původu nejobvyklejších kamenných meteoritů, obyčejných chondritů, až k možnosti označit konkrétní mateřská tělesa. Tři největší planety v kritické oblasti, 11 Parthenope, 17 Thetis a 29 Amphitrite, jsou nejspíše zdrojem většiny obyčejných chondritů dopadajících na Zemi. Ze spektra jejich světla víme, že na povrchu těchto planetek jsou stejné nerosty jako v obyčejných chondritech. Není ani vyloučeno, že tři nejpočetnější typy mezi obyčejnými chondrity (typ H, L, LL) mají každý svou vlastní planetku jako zdroj ..."

"... Po vymrštění z rodné planetky nevelkou rychlostí okolo 50 m.s⁻¹ má meteorické těleso před sebou dlouhou cestu desítek milionů let blíženi k naší Zemi. Jenom 10% to dokáže beze srážky s nějakým dalším, menším či větším tělesem. Většina se po jedné i více srážkách promění v menší meteorická tělesa. A tak vlastně kamenné meteority jsou převážně produktem srážkového rospadu těles větších (od 1 m do 20 km), která byla vypuzena s "chaotické sony" Kirkwoodovy mezery 3:1, kam se předtím dostala vyvržením z povrchu mateřských planetek.

Když vypočteme přítok meteoritů z tohoto zdroje pro rozmezí hmotností 0,1 až 1000 kg, dostaneme desítky tun za rok pro celou Zemi, což velmi dobře odpovídá odhadu přímo ze sběru meteoritů na povrchu Země.

Kdybychom chtěli dopravit i mnohem menší množství kamenného materiálu z planetek 11, 17 a 29 na Zemi, bylo by to zatím nejen nemožné, ale řádově i mnohem dražší než všechny ekonomické možnosti a rezervy celého civilizovaného lidstva. Naštěstí nám přírodní síly dovolují nejlacinější představitelnou dopravu vůbec. Tělesa z povrchu těchto planetek proniknou sama až na povrch Země a nám zbývá jen je nalést a případně i pozorovat jejich let vzduchem. Kamenné meteority jsou tak cenným materiálem, který nám umožňuje již dnes, stejně jako dříve, přímý výzkum složení a vlastností povrchu mimozemských těles, planetek Parthenope, Thetis a Amphitrite. ..."

- 22 -

J. Grygar: Infračervená astronomie. Kapitoly z astronomie č. 14. 15 stran, HaP MK v Brně 1986.

Další z užitečných brněnských "Kapitol z astronomie" je text J.Grygara o významné astrofyzikální metodě, jejíž

důležitost stále stoupá: o infračervené astronomii. Zájem o tuto metodu i v širší veřejnosti značně podnítil dokonaly úspěch družice IRAS - byť její činnost skončila koncem r. 1983, její měření budou využívána ještě dlouho (mimo- chodem - většinu z nich máme i v ČSSR na mg. páskách). Ovšem již předdružicová infračervená astronomie přinesla velké množství výsledků. Že jde o metodu zcela "zralou" je sřejně třeba z toho, že v projektech nových obřích te- leskopů její požadavky často rozhodují o celé koncepci stro- je; nebo z toho, že pro americký patnáctimetrový teleskop jsou plánovány čtyři přídavné přístroje, z toho dva infra- červené: kamera a spektrometr. Je škoda, že v socialistických zemích je tato metoda využívána jen vsácně.

Grygarův text je hlavně úvodem do technické proble- matiky infračervené fotometrie; text přináší i výklad významnějších výsledků. Ač je text stručný, je velmi čtivý a dobře pokrývá celý obor. Je pravda, že v novější době narůstá význam infračervené spektroskopie, prováděné jak kon- venční metodou (rozklad záření mřížkou) tak fourierovskou spektroskopií či Fabry-Perotovými interferometry. Hlavně díky novým konstrukcím (10 m teleskopy Caltechu, 15 m britský teleskop, družicové teleskopy) pak narůstá i význam submi- limetrové astronomie, a ta se pro odlišnou techniku už vyděluje spíše jako samostatný obor. To ale nejsou výtky autorovi, spíše náměty pro pokračování.

Čtenář by si měl opravit chybu na str. 8 v prvé větě kapitoly Dalekohledy a nosiče: místo detektor čti reflektor.

P. Mayer

ASTRO - Zpravodaj hvězdárny v Úpici. Populárně vědecký
dvouměsíčník, ved. redaktor Jiří Kordulák. Vydává Hvězdárna
v Úpici pro potřeby astron. kroužků a hvězdáren.

Není to tak dávno (KR 2/1984, str. 63), kdy se na stránkách našeho věstníku objevila kritika tehdejšího Zpravodaje úpické hvězdárny. Od r. 1986 se Zpravodaj objevuje v novém kabátě a s názvem "Astro", což mi silně připomíná "Auto-moto" nebo "Foto-kino", ale to je snad je- diná výhrada proti nové podobě tohoto periodika. Z předešlé- ho Zpravodaje převzala redakce vyhle dávané a nesporně uží- tečné rubriky (Úkasy na obloze, přehledy sluneční erupční aktivity, přehledy počasí) a přidala nové (Redakci došlo, Přečetli jsme za vás, Stručně o novinkách v astronomii). Ostatní text obsahuje zprávy o pozorováních, aktuální od- borné a organizační informace i přehledové články.

Zpravodaj se zcela proměnil a představuje v nové podobě kvalitní pojítko mezi jednotlivými hvězdárnami i astronomy-amatéry, jež lze v tomto provedení čtenářům vře- le doporučit.

J. Grygar

evidentně chyná, nezvyklé značení zeměpisné šířky písmenem ψ na str. 4. Zjistil jsem je až po dodání autorských výtisků, takže už se nedalo nic dělat.

Stať by zaslouhovala vydání jako samostatná publikace, protože Informatorium samo není ve volném prodeji, jak plyne ze záhlaví tohoto příspěvku. Autor recenze současně doznává, že není tak úplně nestranný, protože text doprovodil obrázky, včetně dvojice minimapek oblohy.

Jako ukázkou uvádíme část 2.12 Zajímavosti ze světa hvězd:

Největším souhvězdím na obloze je Hydra - pokrývá celkem 1300 čtverečních stupňů (\square°), tj. 3,2% plochy oblohy (celá obloha měří 41 253 \square°), dále pak následuje Panna s 1290 \square° , Velká medvědice - 1280 \square° a Velryba - 1230 \square° . Nejménějším souhvězdím je Jižní kříž, rozkládající se na ploše pouhých 68 \square° .

Nejvíce hvězd viditelných pouhým okem obsahuje Labuť a Centaurus - 150, dále pak Herkules a Lodní kůl - 140.

Nejasnější hvězdou na obloze je Sírius ze souhvězdí Velkého psa. Jde vlastně o dvojhvězdu složenou z běžné bílé hvězdy hlavní posloupnosti - Síria A a slabě zářícího průvodce - Síria B. Sírius A je 2,14krát hmotnější, 1,7krát větší a 25krát zářivější než Slunce, jeho povrchová teplota činí 9970 K. Pouze jeho nevelká vzdálenost od Slunce - 8,63 sv. roku - způsobuje, že ho pozorujeme jako velmi jasnou hvězdu magnitudy -1,46. Síriův průvodce, Sírius B, jenž září 10 000krát slaběji než Sírius A, je bílým trpaslíkem. Hmotnost má stejnou jako Slunce, jeho rozměry se však shodují s rozměry Země, průměrná hustota této hvězdy činí 3 tuny na cm^3 . Existenci Síria B předpověděl v r. 1844 Bessel, jenž studoval nepravidelnost pohybu Síria mezi hvězdami. Až později, v roce 1862, našel Síriova sputníka Alvan Clark dalekohledem.

Slunci nejbližší hvězdou je nyní Proxima Centauri, nejslabší složka trojhvězdy α Centauri, která kolem společného těžiště soustavy oběhne jednou za asi 2 milióny let. Proxima je červený trpaslík 11. hvězdné velikosti, vzdálena je od nás 4,28 sv. let. Alfa Centauri A a B, jeví se jako hvězdy velikosti 0,0 a 1,4, kolem sebe obíhají ve vzdálenosti 24 AU, jeden oběh trvá 90 let.

Největší vlastní pohyb mezi hvězdami vykazuje Barnardova hvězda ze souhvězdí Hadonoše - ročně se mezi hvězdami posune o 10,34". Jde o červeného trpaslíka hvězdné velikosti 9,5, který je od nás vzdálen pouhých 6,0 světelných let. Dlouhodobá pozorování pohybu hvězdy připouštějí možnost, že kolem hvězdy obíhají dva temní průvodci o hmotnosti Jupitera s oběžnými periodami 12 a 26 let.

Nejbližším obrem je Pollux ze souhvězdí Blíženců. Na obloze se jeví jako hvězda magnitudy 1,1, spektrální třídy K0. Pollux je s hruba 8krát větší než Slunce, jeho zářivý výkon je 37krát větší než sluneční. Vzdálen je 36 sv. let.

Nejsilnějším rádiovým zdrojem mimo sluneční soustavu je objekt označovaný jako Cassiopea A. Jde o pozůstatek supernovy, která vzplanula okolo roku 1700 (její výbuch však nebyl pozorován)

Neirychlejší rotující hvězdou je pulsar 1937+215 ze souhvězdí Lištičky. Okolo své osy se otočí 640krát za sekundu! Tak rychlou rotaci mu umožňují jeho nepatrné rozměry a obrovská hustota - je totiž neutronovou hvězdou o průměru pouhých 20 km. Nejpomaleji se otáčí magnetická hvězda y ze souhvězdí Konička - jedna její otočka trvá celých 70 let.

Nejsilnější magnetické pole na povrchu hvězdy hlavní posloupnosti bylo naměřeno u hvězdy HD 215 441 - 3,4 tesla. U bílých trpaslíků běžně nacházíme magnetická pole o indukci 10^4 T, největší pole pozorujeme u neutronových hvězd - 10^9 T. Celkové magnetické pole Slunce nepřesahuje 10^{-4} T, pole Země činí $6 \cdot 10^{-5}$ T.

Alkor a Mizar v souhvězdí Velké medvědice spolu vytvářejí dvojhvězdu, kterou na jednotlivé složky můžeme rozlišit i pouhým okem - jejich úhlová vzdálenost činí 12". (Rozlišovací schopnost lidského oka představuje asi 1'.) Když v roce 1650 zamířil k jasnější z nich, k Mizaru, astronom Riccioli svůj dalekohled, zjistil, že Mizar je opět dvojhvězdu. Skládá se ze dvou komponent vzdálených 14,8". Jasnější z těchto složek spektroskopicky pozoroval Pickering v roce 1889. Zjistil, že čáry ve spektru této hvězdy se pravidelně zdvojují a opět spojují. Usoudil, že takovéto chování spektrálních čar je projevem podvojnosti této hvězdy - odhalil tak vlastně první spektroskopickou dvojhvězdu.

Za neikrásnější dvojhvězdu bývá považován Izar, druhá nejjasnější hvězda v souhvězdí Pastýře. Dalekohledem rozlišíme dvě hvězdy vzdálené od sebe 3,6". Jasnější z nich je oranžová, zatímco slabší je namodralá.

Nejbližší otevřenou hvězdokupou jsou Hyády v souhvězdí Byka. Hvězdokupa je od nás vzdálena 134 světelných let a obsahuje kolem 100 členů. Na obloze má průměr 2°, v prostoru pak 47 sv. let. Nejbližší kulovou hvězdokupou je hvězdokupa M 4 v souhvězdí Štíra. Je vzdálena 5700 sv. let a je na hranici viditelnosti pouhým okem. Nejjasnější kulovou hvězdokupou je ω Centauri vzdálená 16 000 sv. let. Má úhlový průměr 1°, v prostoru 250 sv. let, jeví se jako objekt 3. magnitudy.

Nejbližší galaxií je Velké Magellanovo mráčko vzdálené od nás 163 000 světelných roků. Lze jen litovat, že se promítá do jižního souhvězdí Mečouna. Tato galaxie je tak jasná, že je jí možné spatřit i za měsíčního úplňku.

Nejvzdálenějším pozorovaným objektem je kvasar PKS 2000-300 ze souhvězdí Střelce. Jeho vzdálenost se odhaduje na 14 miliard sv. let. Vzdaluje se od nás rychlostí rovnou 91% rychlosti světla a jeho zářivý výkon odpovídá

výkona 50 miliard Slunci.

Tolik tedy text Z. Mikuláška.

P. Příhoda

REDAKCI DOŠLO

UFO na obrazkách radarů

Domnívám se, že je vždy možno diskutovat o astronomické věd. popularizační literatuře a i o literatuře spekulativní (týkající se astronomie) a i o astrologii, a to i v časopise, jako jsou Kosmické rozhledy. Horší je to s UFO. Myslím, že na to je v KR škoda stránek a bylo již před lety. Tím bych nechtěl prosazovat, aby vědci nevysvětlili průběžně skutečné jevy přírodního nebo lidského původu, různě ale zkrácené v podání různě inteligentních a vzdělaných lidí - pozorovatelů. Ale myslím si, že opakovaně to zařazovat do problémových diskusí a přetiskovat to do KR nemá smysl. Proč?

Z vaší diskuse (KR 24,3,1986,91) lze získat dojem, hlavně po diskusním příspěvku s. Pavlíka z hlediska "vojenského letectva" (str. 102), že skutečně existují záhadné a nevysvětlitelné jevy, které není možno zatím vysvětlit a které by měly být vědecky sledovány (viz též diskuse Dr. Železného, str. 138). Uvedený popis i se světelnými jevy a s falešnými odrazy na radarových obrazkách odpovídá jevu polární záře, které se vyskytují několik desítek hodin po velkých erupcích na Slunci. Falešné efekty na obrazkách radarů pocházejí též od částí určitých typů oblaků, ale mnohdy jsou na stínítku i radiové emise pocházející přímo ze sluneční erupce nebo z okolí slunečního disku, které jsou tedy astronomického původu. Stávalo se dříve velmi často, že se mi v telefonu ozvali tehdejší velitelé letectva nebo protivozdušné obrany státu a ptali se na situaci, která jim byla hlášena od útvarů. Ověřovali si, zdali jde o vojenské či nevojenské objekty. Něco totiž pořádně "spustit", to není jen tak prostě a stojí to miliony, "vobyčejný civilista" si to ani nemůže dobře představit. Vždy to byla buď radiová záření slunečních erupcí, nebo polární záře (průnik korpuskulí do nižších vrstev vysoké atmosféry). Polární záře bývají někdy očima viditelné, ale též i neviditelné, zaznamenávané pouze radary. Volání tehdejších generálů do Ondřejova snad nebylo navozeno tím, že jsem se s nimi od dřívější osobně znal, takže jsme si i popřáli vzájemně zdraví a poptali se na ledacos. Navrhoval bych, aby s. Pavlík zařídil, aby si v takových případech náčelníci určitých útvarů do Ondřejova zavolali, i když teď se s žádnými velkými náčelníky přímo neznám. Stačí chtít k telefonu někoho, kdo zná aktuální stav aktivity na Slunci a má též přehled o možných aktuálních efektech sluneční aktivity ve sféře Země. Hlavně aby nedostali k telefonu někoho ze slunečního oddělení, kdo

jen skloňuje Sahovu rovnici.

Vědecko-populární výklad těchto jevů obsahuje řada článků v Říši hvězd nebo v Kozmosu (viz kupř. Křivský a Šimek: Radarové pozorování polární záře v ČSSR, Kozmos 12, 3, 1981, 83), takže je zbytečné z těchto jevů dělat nový vědecký problém. Lze doporučit jen "peruánským rybářům" (str. 138), aby si předplatili Říši hvězd nebo Kozmos, nebo aby si zapasali telefonní číslo k nám do Ondřejova, je to číslo pražské 72 45 25, pokud by se chtěl někdo rychle dovolat, tak je to možné dálnopisem.

A tak je to i s jinými UFOy, meteorologického či meteorického původu, nebo s produkty kosmického výzkumu, nebo s vojenskými specialitami. Těm posledním se nediví vojáci, ale velmi často zase civilní osoby.

V úctě

Dr. L. Křivský

Poznámka k semináři "Astronomie mezi vědou a nevědou"

V úvodním slově k třetí části semináře Kosmických rozhledů a pražské pobočky ČAS, věnované vztahu astronomie a astrologie, pronesl Dr. Z. Horský myšlenku, která bohužel unikla hlubší pozornosti diskutujících: "... astronomii nepřísluší povinnost zabývat se vyvracením astrologie." (KR 1986, str. 120). Pokusím se toto tvrzení podepřít a navíc zostrít.

Malý encyklopedický slovník (Academia, Praha 1972) praví, že astrologie je "pavěda, tvrdící, že hvězdy mají vliv na člověka a že z jejich postavení lze předvídat budoucnost". Přes určitou nepřesnost této definice je zřejmé, že se jedná o jakousi teorii, zabývající se člověkem a společenským děním. Vztah k astronomii je dán skutečností, že ke svým prognózám využívá znalostí sférické astronomie, zejména znalostí souřadnic planet. Na základě nich vyslovuje soudy o psychofyzických vlastnostech konkrétních osob, jejich interakcích s okolím, případně i o společenských událostech.

Na rozdíl od astrologie se zabývá astronomie nikoliv člověkem a společností, nýbrž fyzikálními ději ve vesmíru. Astrologii nedobrovolně poskytuje nepatrnou hrátku produktů své činnosti. Vyjádřeno učeněji: astronomie se zabývá mechanickým a fyzikálním pohybem ve vesmíru, kdežto astrologie pohybem biologickým, psychologickým a společenským. Oblast, ve které se pronikají sféry zájmu obou oborů, je vlastně bezesporná - jedná se v podstatě jen o souřadnice několika těles a vztahy mezi souřadnými systémy. Pokud jde o nesporný vliv kosmických těles na člověka, tj. vliv světelného záření těchto těles na jeho zrakový orgán, nedošla astronomie - pokud vím - dále než k Pogsonově rovnici, ne zcela správně popisující subjektivní lidské vjemy. Na druhé straně mi není známo, že by astrologie fyzikálně vykládala vliv kosmických těles na členy lidské společnosti. Z formálně astronomického stanoviska je možno obvinít astrologii snad

z toho, že používá souřadnic planet vypočtených obvykle pro jiné ekvinokcium, než odpovídá datu narození konkrétní osoby. (O tom jsem se přesvědčil osobně.)

Pro názornost si dovoluji uvést příklad ze zcela jiného oboru.

1. Při odhadu ceny nemovitosti se podle velkého počtu kritérií dospěje elementárními matematickými operacemi ke konečné ceně. Samotná kritéria jsou povahy nematematické, daná předpisy.

2. Při výpočtu mzdy pracovníka za složitějších podmínek (nemoc, ošetřování člena rodiny, přídatky na děti, prémie) se dojde rovněž matematickými výpočty k určité číselné hodnotě.

Nyní si položíme otázku, zda může matematik - teoretik rozhodnout o tom, zda číselné částky, vypočtené v obou případech, jsou spravedlivé (matematik proto, že v obou případech jde o výpočty). Bez jakékoliv analýzy můžeme okamžitě prohlásit, že k něčemu takovému není vůbec kompetentní. Nanejvýš může prověřit správnost matematických operací. Ve sporných případech musí nastoupit nějaký rozhodčí orgán.

Dovoluji si vyslovit proto (z astronomického hlediska snad "kacířský") názor.

1. K posuzování astrologických praktik není astronomie vůbec kompetentní, neboť astronomická teorie se nezabývá vyššími formami pohybu hmoty. K tomuto účelu by bylo nutno vytvořit novou teorii, buď mezioborovou nebo spíše stojící nad současnými obory.

2. Eventuální spor mezi astronomií a astrologií nemůže rozhodovat žádný z obou účastníků. I o výsledcích testovacích pokusů lze při dostatečné úrovni řevnivosti vyhlásit opačné soudy (což lze doložit na příkladech). Řešení sporu může provést jen tomuto sporu nadřazený arbitr.

M. Šulc

PŘEČETLI JSME PRO VÁS

Z pozvánky na 13. texaské sympozium o relativistické astrofyzice (Chicago, 14.-19. prosinec 1986)

"... kdo by se nespokojil s náročným vědeckým programem sympozia, nechť si povšimne, že sympozium se tentokrát odehrává v jednom z nejpřednějších měst Spojených států - v Chicagu ... Ve vzácných okamžicích volna se proto můžete věnovat spoustě zajímavých věcí - navštěvovat muzea, divadla, taneční zábavy, diskohrátky či jazz, můžete se slunit na březích Michiganského jezera - a to jsme ještě

spoustu atrakcí vynechali.

Ted začíná nejdůležitější odstavec pozvánky, takže se prokoha probudte! Chcete-li zůstat v našem adresáři, vyplňte, prosíme, a vraťte obratem přiložený formulář. Ten se zájemců, jehož formulář obdržíme jako 13. v pořadí, dostane totiž jako prémii osobní Porsche prof. Davida Schragma (osobní SPZ jeho vozu je "BIG BANG") ... a nezapomente vyvést na nástěnce vašeho pracoviště tuto speciálně graficky stvárněnou pozvánku, jejíž motiv se bezpochyby stane šlágrm na tričkách pro teenagery ...

... Program symposia vypadá skvěle, navzory tomu, že žádný z členů místního organizačního komitétu nebude přednášet ... Nabízíme Vám speciální předstihový registrační poplatek 137 \$ (nejsme schopni si teď uvědomit, proč je to právě 137 \$; pokud byste to chtěli vědět přesně, zavolejte nám na náš účet na telefonní číslo 312-565-0525, nejraději mezi půlnocí a 5. hod. ranní). Za tuto směšnou sumu obdržíte výtisk sborníku ze symposia, lístek na banket, pozvánku na úvodní recepci, jakékoliv množství kávy, jež jste schopni vysrkat, a všechny oříšky, jež stačíte chňapnout o přestávkách, a dále kupon, který můžete vyměnit za konferenční tričko. Tento speciálně nízký předstihový registrační poplatek zaplatí ti, kdo pošlou svůj šek do 12. prosince. Budete-li s registrací čekat až do začátku symposia, bude vás to stát 160 \$. Máme totiž velké plány, jak naložit s vašimi penězi v mezidobí mezi dneškem a počátkem symposia. Aspirantům nabízíme slevněný poplatek 30 \$. Aspiranti však budou muset při zaplacení předložit svůj studentký průkaz, čímž chceme zabránit prof. Silkovi, aby se znovu nepokusil předstírat, že je aspirantem a žádal z tohoto titulu o slevu ...

Nezapomente též na nutnost samluvit si hotel ... Jeli-kož dobře víme, že většina z vás je roztržitá a nepořádná a zajisté stratila první kartu pro hotelovou registraci, posíláme vám zdarma tuto kartu podruhé. Nezapomente si s sebou vzít své oblíbené sportovní náčiní - hotel Holliday Inn je proslulý vybavením svého sportovního střediska, a pobřeží jesera k němu přiléhající je skvělým místem pro běhání za zdravím (jistěže se nespokojíte s pouhou chůzí!). Případně se můžete připojit k časně ranní dvacetiminutovce prof. J.C. Wheelera.

Poněvadž je hotel umístěn v centru města, nemusíte si pronajímat auto; ti z vás, kdo navzdory mnohaletému po- bytu uvnitř světelného kužele jsou dosud fit, mohou snadno dojít pěšky na všechna pamětihodná místa ve městě ...

Počasí v Chicagu je vždy příjemné. Průměrná roční teplota činí 18°C a průměrná prosincová teplota je uspokojivých 2°C. V noci je o něco chladněji. V noci je též o něco temnější ...

... srdečně vaši Rocky a Mike (R. Kolb, M. Turner)
za Lokální organizační komitét

Ž obětníků ke 13. Texaskému symposiu se dne 8.5. a
29.10. 1986 vybral a přeložil - jg -

Hvězdy, hvězdáři, hvězdopavci

- 19 Početné hvězdy, ať pospolu jsou nebo různým jdou směrem,
ve stálém vleklém pohybu věčně jsou vlečeny nebem.
Nebe samo z místa se nehne a nebeská osa
věčně právě tak napevno stojí a zem vprostřed drží
se všech stran vyváženou a nebe se otáčí samo.
Na každé straně ukončí osu dva nebeské póly:
25 Jeden je neviditelný, však naproti ve výši druhý
nad Ókeanem je v severní části. A svírají dvě jej
Medvědice, jež spolu se točí (je Vozy svou proto).
Hlavy mírají tak, že vždycky jim navzájem k bedrům
směřují; vždycky se točí tak jakoby ranně spjatý,
30 ovšem zády stočeny k sobě. A to je-li pravda,
úradkem velkého Dia pak vstoupily na nebe z Kréty
za to, že tehdy, když ještě byl docela malý, ho poblíž
ídského pohoří v diktéjské slují, jež voněla libě,
uložily a po celý rok mu dávaly krmí,
35 zatímco Kúréti z Dikty se snažily oklamat Krona.
První nazvanou Ohonem psa, tu druhou však přezdí
Heliké, pólový závit, jímž řídí se achajští plavci
na moři tehdy, když nutno je korábům naznačit cestu;
oně se svěrují fojničtí plavci, když vlnami brázdí.
40 Héliké jasné má světlo a vhodná je k pozorování,
neboť mohutně svítí hned od první večerní chvíle.
Tanta zas méně je jasná, však pro plavce o mnoho lepší,
neboť oběžnou dráhu má ona daleko kratší:
podle ní velice přesně se plaví i sídonští plavci.
45 Uprostřed souhvězdí obou se klikatí na všechny strany
svými zákruty divoucí div, jak rameno říční,
obrovský Drak.....

Arátos ze Solů: Jevy na nebi
(3. stol. př.n.l.)

Neříkají nic logického, uváženého a promyšleného,
nýbrž na základě své nejisté a scestné metody tápají tmaou
mezi pravdou a falší a někdy buď po mnoha pokusech náho-
dou skutečnost vystihnou, nebo ji bystře rozpoznají díky
přílišné důvěřivosti těch, kteří se na ně obracejí o radu, a
předstírají pak, že stejně, jako dovedou číst v minulosti,
dovedou odhalit i budoucnost.

Řečník Favorinus z Arelate
o astrologích

O manželském styku

Manžel, který chce mít styk se ženou, má být vese-
lý, bez starostí, nepřilíže obtížený jídlem a pitím. Má
si hlídat Slunce a Měsíc v osmém domě nebo v jeho opozici,
ať též pozoruje, zda není poškozen vládce hodiny. Los má
být v domě přátelství nebo v domě dětí či ve středu nebe

v bohu (to znamená v devátém domě), Venuše má být též nepoškozena a ve shodě s ascendentem, Merkur, který je na východě aspektován Jupiterem a Venuší, učiní v hodině oplodnění děti šťastné a dobře vychované. Petosírlova škola tvrdí, že znamení, v němž se nachází Měsíc v okamžiku plození, bude při narození v ascendentu, to, kterým pak prochází při narození, bylo v ascendentu při plození ...

Héfaistión Thébský: Z třetí knihy
o astrologii

Ukázky jsou vybrány z publikace: Hvězdy, hvězdáři, hvězdopravci. Čtení o antice 1984-1985, Praha 1986. (Ne-prodejná prémie Antické knihovny nakladatelství Svoboda), která krom prvního českého překladu Arátových Jevů (přeložil Radislav Hošek), textu o Arátovi od Václava Marka, překladu prvních dvou knih z Ptolemaiova Tetrabiblosu a překladů ukázek z Nechepsosa, Petosírise, Diodóra Sicilského, Héfaistióna Thébského a z Marka Tullia Ciceróna "O věštění" obsahuje rozlehlou studii o antické astronomii a astrologii a výkladový slovníček astronomických a astrologických termínů.

ORGANIZAČNÍ ZPRÁVY

Zpráva z 3. zasedání PHV ČAS konaného v pátek dne
30.1.1987 v pracovně ělena kor. M. Burší na Asů
v Praze

Na pořadu tohoto jednání předsednictva bylo projednávání činnosti dvou odborných sekcí ČAS. Proto byli přizváni jako hosté předseda astronautické sekce Ing. Marcel Grún a místopředseda této sekce Dr. Petr Lála, CSc. Přítomní byli seznámeni se složením předsednictva astronautické sekce. Ing. Grún požádal PHV o schválení pátého člena předsednictva sekce Ing. Karla Pacnera. Astronautická sekce si vytýčila pro příští období tyto hlavní úkoly:

- popularizaci a shromažďování informací a dat z kosmonautiky
- aktivní pozorování
- aktivní experimenty, návrhy projektů a jejich posuzování
- přenos informací
- výchova a vzdělávání - práce s mládeží
- terminologie.

Další projednávanou sekcí byla sekce přístrojová, která vznikla sloučením sekce optické a elektronické. Jednání se zúčastnil předseda sekce Dr. Vladimír Příbyl a

sekretář sekce Jiří Zahálka. Seznámili přítomné s činností sekce, jejíž členové se podílejí odbornou pomocí při broušení astronomické optiky pro zájemce z řad široké veřejnosti, především z řad mladých zájemců o astronomii. Sekce se též podílí na pořádání kursů broušení optiky a stavby astronomických dalekohledů v Rekycanech. Pro příští období plánuje sekce tuto činnost:

- poradenskou službu při broušení a stavbě optiky
- popularizační činnost formou přednášek a seminářů
- práce s mládeží.

Předsednictvo schválilo v závěru jednání o sekcích doplnění předsednictva astronomické sekce a složení předsednictva přístrojové sekce.

Dále byly projednány organizační záležitosti a přijati nové členové ČAS.

M. Liesková

VESMÍR SE DIVÍ

Okrouhle vsácné temno

"Zájem o zatmění Měsíce

PRAHA/VSETÍN (Od našich spravodajů) - Úplné zatmění měsíce přilákalo v pátek večer zájemce i svědavce k dalekohledům hvězdáren. ... Ve valašskomeziříčské hvězdárně se přišlo podívat na okrouhlý závoj našeho odvěkého souputníka více než tři sta lidí. Velká tlačenice u dalekohledů nastala také v ostravském Planetáriu a všude tam, kde profesionální i amatérští astronomové umožnili lidem poměrně vsácný pohled na stěnné nebe. ...

(jt, vu)

Rudé právo, 20.10.1986

Zato Signál vysílá jen poruchy

"NOVINKOU PRO ASTRONOMY je nový typ astronomického objektu nalezeného blízko u středu naší galaxie. Tvarem připomíná obrovskou smrti o průměru sto světelných let a je zajímavé, že vysílá světelné vlny. Astronomové se domnívají, že jde o víření galaktického magnetického pole, v němž se rychle otáčejí elektrony."

Signál č. 25, 1986

Inu, solární energii patří budoucnost

"Nález slunečních hodin

Sluneční hodiny z alabastru objevili albánští archeologové ve Vastroitu u Konispolu. ... Hodiny z Vastroitu mají rozměry 23, 17 a 9 centimetrů a váží jen 2,5 kilogramu, takže je lze snadno přemístit. Zachovaly se ve velmi dobrém stavu a dodnes ukazují čas velice přesně. ..."

Lidová demokracie, 19.12.1986

Poněkud výstřední kroužení

"Vypočítaný Neptun

... Neptun krouží kolo naší hvězdy ve vzdálenosti asi 30krát větší, než je vzdálenost Země-Slunce. Vzhledem k této dálavě od zdroje energie tam panuje mráz přes 200 stupňů Celsia. Avšak Neptun obíhá okolo Slunce po značně výstřední dráze, což způsobuje, že je občas mnohem dál než nejb vzdálenější planeta naší soustavy Pluto. Právě nyní se Neptun v takové pozici nachází.

(ker)

Mladá fronta, 23.9.1986

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

Technická spolupráce: M. Liesková, H. Holovská.

Příspěvky zasílejte na výše uvedenou adresu sekretariátu ČAS. Uzávěrka č. 2 roč. 25 (1987) byla 20.2.1987.

ÚVTEI - 72113