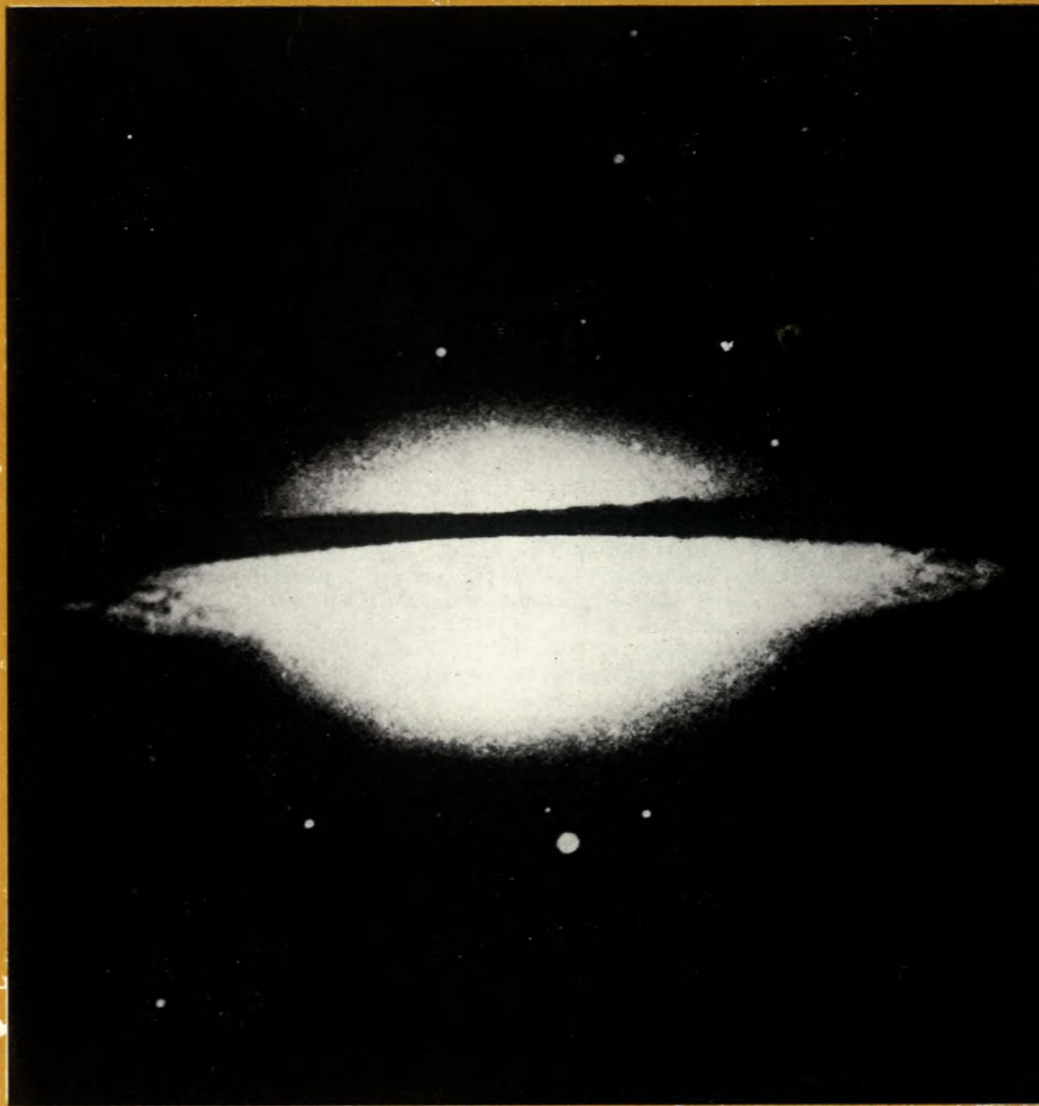


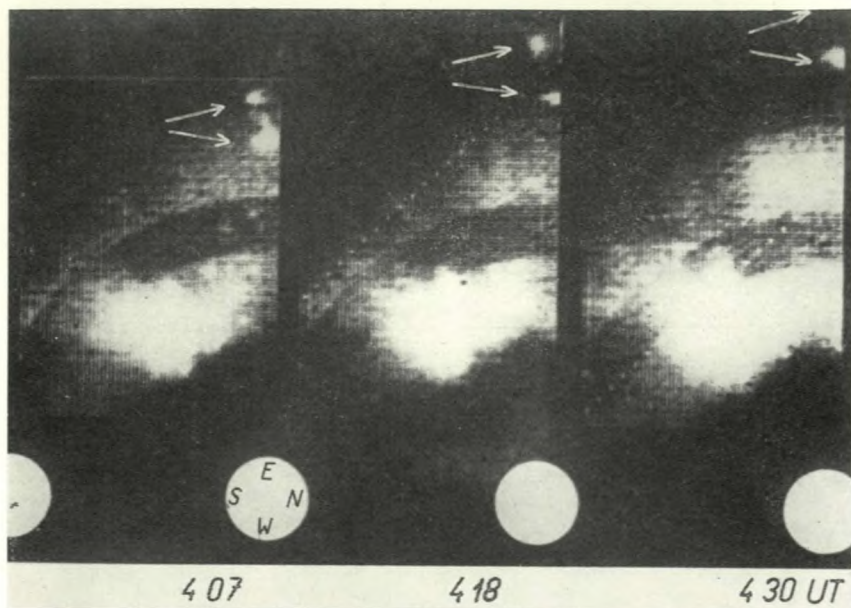
7/1973

Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Staré a nové názory na původ planet — Amatérská pozorování proměnných hvězd — Vizuální pozorování Slunce v Československu v roce 1972 — Novinky — Ukazy na obloze v srpnu

Kčs 2,50



První snímek výronu sluneční hmoty v bílém světle. Výron plazmy směřuje přes vnější korónu do meziplanetárního prostoru. Snímek byl pořízen 14. prosince 1971 speciálním koronografem na satelitu OSO-7 (NASA). Kondenzace se vzdalovala rychlostí asi 1000 km s^{-1} , její velikost 20 až 40krát převyšovala rozměry Země. Vzdálenost a velikost Slunce v patřičném poměru vyznačuje bílý disk Slunce.

Na 1. str. obálky je spirální galaxie M 104 (NGC 4594) v souhvězdí Panny; typ Sb. Snímek pořízený pětimetrovým teleskopem na Mt. Palomaru. Sférické „halo“ obklopující galaxii je složeno převážně ze starých červených hvězd; nové hvězdy vznikají v rovině galaktického disku.
(Obr. na 1. a 2. str. obálky k článku na protější straně.)

Na 3. str. obálky jsou snímky galaxie NGC 4944, exponované Schmidtovou komorou hvězdárny v Hamburku 31. III./1. IV. 1973 (nahore, se supernovou) a 29./30. IV. 1970 (dole). (Ke zprávě na str. 137.) — Na 4. str. obálky je fotografie slunečních hodin v Povážské Bystrici. (Ke zprávě na str. 140, foto J. Bardy.)

Ladislav Křivský:

STARÉ A NOVÉ NÁZORY NA PŮVOD
PLANET*

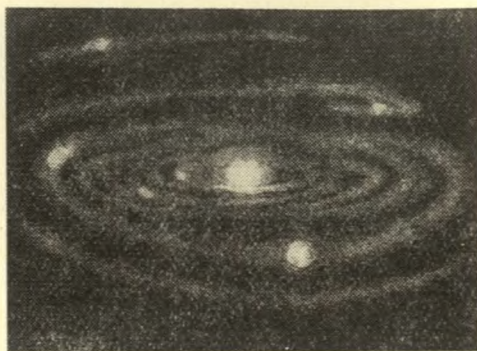
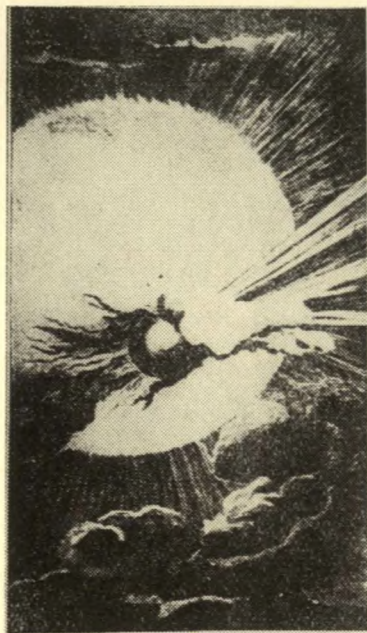
Od doby *Aristarcha ze Samu* (3. stol. před n. l.), který hlásal heliocentrický názor o našem planetárním systému, teprve po díle Newtonově se objevují v pozdním období 17. století vážnější spekulace o vzniku slunečního systému. (Newton sám však považoval uspořádání planet a jejich uvedení na oběžné dráhy za čin Stvořitele.) Od formulace různých spekulací se do nynějška mnoho nezměnilo, je totiž daleko těžší zjistit jen fyzikálně chemicko-geologický stav tělesa (planety apod.), než pohybové zákonitosti systémů v různé hierarchii, o vývoji fyzikálně chemické a geologické struktury jednotlivého tělesa ani nemluvě.

I když nechceme podat vyčerpávající přehled o všech významnějších teoriích (vlastně hypotézách) o vzniku planetárního systému, je nutno se zmínit aspoň o těch nejdůležitějších, abychom si tak demonstrovali rozsáhlou paletu přístupů k řešení tohoto problému. Mimoto se ukazuje tendence vracet se ke starým hypotézám [o kterých se myslelo, že nikdy nemohou být vzkříšeny] a dávat jim moderní exaktnější roucho.

Descartes (1644) vycházel z představy o existenci tří forem stavebních prvků, částic, ve vesmíru. Zářící částice tvoří Slunce a hvězdy, průhledné částice tvoří nebeský prostor a temné neprůhledné dávají vznik planetám a kometám. Z původně rozprostřené hmoty se v důsledku pohybů začaly shromažďovat v kruhových pohybech kolem kupící se zářící hmoty ostatní částice, tyto se pohybovaly ve vírech, neprůhledné těžší částice s velkým pohybem se vzdalovaly dále od centrálního víru a shlukovaly se v komety. Částice s menší hmotou, s menšími rychlostmi, se stejnou odstředivou silou vytvářely planety (nejmenší částice s malou hmotou byly nejbliže u Slunce). Částice s odlišnými pohyby, od těch co tvořily normální planety, vytvářely tělesa s opačnou rotací. Z dnešního hlediska se nám zdá větší část této teorie příliš spekulativní, odráží však pouze tehdejší názory a poznatky o hmotě. Uvádíme ji jen proto, že používá představy o víru, což je i náplní nejmodernějších názorů o zrodu planetárních systémů.

Později švédský vědec *Swedenborg* (1758) vycházel proti *Descartovi* z představy téměř opačné; planety byly podle něho vytvořeny z hotového Slunce vydělováním hmoty ve tvaru vírového prstence, který tlakem nahromaděné energie ze Slunce putoval dále, vírovou činností se rozpadl a z jeho zbytků se vytvořily planety. Tuto teorii neuvádíme

* Předneseno v úvodních přednáškách na XVII. sjezdu Československé společnosti pro mineralogii a geologii při ČSAV 29. srpna 1972.



Vlevo obr. 1. Srážka komety se Sluncem a vznik planety vyražením sluneční hmoty. (Představa podle Buffona, 1745.) Nahoře obr. 2. Schematizovaná Laplaceova představa tvoření prstenců ze smršťující se mlhovinné zhuštěniny (1796). Ve středu se tvoří Slunce, na okraji se sbalují zárodky planet.

jen z hlediska historické povinnosti a jako kuriozitu, jak vyplyne později.

Buffon (1745), který znal spisy Descartovy a Swedenborgovy, se snažil vysvětlit odštěpení hmoty ze Slunce, která by mohla vytvářet planetu, nárazem komety do Slunce. Zmínku o této teorii neuvádíme z hlediska její nadějnosti (komety totiž prošly sluneční atmosférou, jak bylo pozorováno, aniž by se vytvořily nové planety), ale pro fantastickou představu překrásně ztvárněnou i obrazově (obr. 1).

V témže období 18. století filosof Kant se domnívá, že sluneční systém byl formován z oblaku plynu a prachu, s velkým zahuštěním hmoty ve středu, kde vznikalo Slunce, a ze vzdálenějších zahuštěnin menších rozměrů, z kterých vznikaly planety (1755). Tato hypotéza byla dlouho uváděna spíše pro historickou úplnost a dávala se přednost jiným hypotézám; Urey (1972) i v poslední době ji považuje za nejserióznější základ pro rozvedení pomocí nejexaktnějších moderních vědních oborů.

Laplaceova teorie (1796) měla zvláště dlouhou životnost, přestože proti ní byly vzneseny na tehdejší dobu podstatné námitky. Tato hypotéza vycházela z představy o smršťování plynné a prachové hmoty tvořícího se a stále rychleji rotujícího Sluce a o současném uvolňování prstenců plynné a prachové hmoty z rovníkových oblastí v důsledku odstředivé síly, které se sbalovaly v rotující globule (obr. 2). Vycházelo se z analogie prstenců u planety Saturna. Byly též pokusy z obou posledních hypotéz vytvořit jakousi syntézu. Kritika Laplaceova přístupu se pokládala za vážnou: Ukázalo se, že by Slunce mohlo v důsledku

vzrůstající rotační rychlosti vytvořit na rovníku vydutí, které by činilo 5 % jeho průměru, ale nemohlo by nikdy vytvořit prstence hmoty. Mimoto tehdy nejvážnější námitka poukazovala na to, že je zde rozpor ve vysvětlení rozdělení existujícího momentu hybnosti v celém slunečním systému. (Moment hybnosti je dán výrazem mvr , kde m je hmota tělesa, v rychlost pohybu kolem pohybového centra a r vzdálenost tělesa; celkový moment hybnosti téže soustavy musí být zachován.) Slunce s 98,85 % hmoty celého systému vykazuje pouze 2 % momentu hybnosti, jinak řečeno, jak vysvětlit, že planety mohou mít tak velký moment na jeden gram hmoty, kdežto Slunce samotné má rotační moment tak malý. Slunce by muselo rotovat daleko rychleji než tomu je, jedna otočka by nebyla 27 dnů, ale pouhých 12 hodin, aby moment hybnosti odpovídal planetám. Na základě tohoto rozporu byly zavrhovány i další analogické teorie, které nemohly vysvětlit tuto situaci.

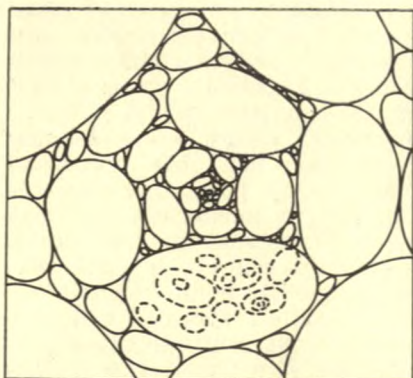
Východiskem měly být teorie *Moultona* (1917) a *Chamberlina* (1928) z počátku dvacátého století, založené na blízkém přiblížení dvou hvězd, a dále hypotézy *Jeanse* a *Jeffreyse* (1917), které předpokládaly jakousi kolizi dvou hvězd: Z jedné hvězdy měl být vytržen povrchový plynný materiál, který se z velkých teplot (řádu 10^6 K) ochlazoval a smršťoval v planety. Měly by se tak vytvořit dva planetární systémy, u Slunce a u vzdalující se hvězdy. Pravděpodobnost takové kolize v Galaxii je však velmi malá, mělo by k ní dojít jednou za 10^9 let. Planetární systém kolem hvězdy by byl něčím velmi výjimečným, což se nám zdá dnes dosti násilné a kloníme se spíše k opaku. Hypotézy tohoto druhu se setkávají opět s problematickým vysvětlením rozdělení momentu hybnosti a jeho zdroje. Za prvé by se hvězdy musely přiblížit na vzdálenost srovnatelnou s jejich průměry, nebo by se musily přímo dotknout. Aby se vysvětlil moment hybnosti pro gram hmoty Jupitera (10^{20} $\text{cm}^2\text{sec}^{-1}$) při vzdálenosti obou hvězd řádově 10^{11} cm, musily by mít obě hvězdy vzájemnou rychlost 5000 km sec^{-1} , což je rychlost daleko přesahující vzájemné rychlosti hvězd v Galaxii.

Lyttleton (1936) usuzuje, že sluneční systém byl původně dvojhvězdou, a že průvodce Slunce se srazil s třetí hvězdou; část hmoty byla odvržena, zbývající část vytvořila planety.

Spitzer (1939) znovu analyzoval představu o odtržení hmoty od centrální hvězdy nebo od hvězdy, která se přiblížila, a o možnosti sbalování této hmoty v planety. Z výpočtu vyplynulo, že velmi horký plyn by musel být unesen tlakem záření daleko dříve, než by mohl být ochlazen a než by mohl vytvořit zárodky planet; tyto seriózní argumenty se staly vážnou námitkou proti všem hypotézám založeným na odtržení.

Hoyle (1944) přichází s další modifikací vzniku planet ze systému dvojhvězdy: Průvodce Slunce by se měl stát novou hvězdou a po jeho „výbuchu“ by se kolem centrální hvězdy měly shromažďovat malé zbytky, jakožto zárodky planet (platí zde ovšem tytéž Spitzerovy námitky o nemožnosti shlukování horkého plynu v důsledku jeho úniku tlakem záření).

Uvažovat systém dvojhvězdy jako základ planetárního systému není představa zcela beznadějná. Sluneční systém se může pokládat za dvojhvězdu, pokud budeme uvažovat Jupitera za druhou složku



Obr. 3. Schéma turbulentních cel pro výklad Bodeova zákona pro vzdálenost planet podle Kuipera (1951).

(jeho hmota je 1/1000 hmoty Slunce). Mimoto Jupiter není ani „klasickou“ planetou, v řadě oborů vyznačuje vlastní záření.

Zastavíme se podrobněji u dvou hypotéz, u staré Kantovy v novém podání *von Weizsäckera* (1944) a u *Alfvénovy* (1942, 1970). Weizsäcker vychází ve svých úvahách od prachového a plynného oblaku rotujícího kolem primitivního Slunce, který se zahušťoval a vytvářel

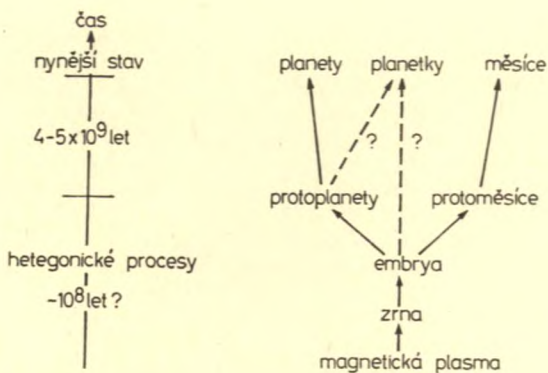
v rovině ekliptiky zploštělý disk. Oblak o hmotě asi 10 % Slunce, složený převážně z vodíku a hélia, se stával silně turbulentní a Reynoldsovo číslo R by překračovalo kritickou hodnotu 2000 ($R = \rho v l / \mu$; ρ je hustota, l charakteristický rozměr [tloušťka] v rychlost a μ koeficient viskozity. Číslo je bezrozměrný parametr udávající poměr silových momentů k viskózním silám proudu tekutiny). Hodnota čísla R by měla činit 3×10^{14} . Podle Weizsäckera velká rychlost rotace turbulentních cel by byla odvozována od horké hvězdy mladého typu na hlavní posloupnosti Hertzsprungova—Russellova diagramu; rotační rychlosti takových hvězd bývají velké a předpokládá se, že se z nich vyvíjejí hvězdy s nízkými teplotami, jako je Slunce. Vytvářelo by se 5 hlavních turbulentních vírů položených za sebou, v souhlase s Bodeho zákonem o vzdálenosti planet (1786). Tento zákon vystihuje až na Neptuna a Pluta vzdálenost planet od Slunce. Když připočítáváme postupně k číslům 0; 0,3; 0,6; 1,2 atd. číslo 0,4, dostávají se vzdálenosti jednotlivých planet; údaje jsou v astronomických jednotkách. Tuto zákonitost vystihl již dříve *Ch. Wolff* (1724). Ukazuje se, že hodnota tohoto „zákona“ je sporná a nemůže být aplikována obecně na satelitové systémy, vzhledem k nutným „opravám“. Předpokládá se, že planety se formovaly, příp. hmota pro ně se nakupovala v intenzivních malorozměrových vírech, umístěných mezi víry velkými. To odpovídá systému chaoticky turbulentních plynů. Tuto problematiku dále rozpracoval *Kuiper* (1951). Předpokládá, že prachový oblak o hmotě 0,1 hmoty Slunce se rozprostíral kolem Slunce, nebo se tvořil z temné globule současně se Sluncem. Nutně se musily z malých dynamických nestabilit vyvinout nestability mohutné. Nejprve se sférický nebo nepravidelný oblak přetvářel v plochý disk. To se stalo nikoliv náhle, rychle, ale v průběhu tvorby planet, kdy se dále plynný disk přetvářel do systému spektra turbulentních vírů podle schématu *Kolmogorova* (1941). Jsou to turbulentní cely nestejně rozsáhlé, kde v průměru jejich rozměr se zvětšuje se vzdáleností od Slunce (obr. 3). Dochází samozřejmě k pohlcování méně hmotných vírů víry hmotnějšími, děje se to zákonitě v patričních vzdálenostech od centrálního tělesa — Slunce. Tím se demonstruje

a kvalitativně splňuje Bodeův zákon, vyplývající ze struktury rozložení turbulentních cel a jejich vzrůstající rozlohou od Slunce. Kuiper dovozuje, že k „zhroutení“ slunečního disku dochází při Rocheově hustotě nebo v hodnotách blízkých této hustotě. Disk se stává nestabilním, když rozdíl v přitažlivé sluneční síle dvou sousedních elementů je větší než přitažlivá síla mezi nimi samotnými (další fyzikální a chemické síly se v rozměrech kondenzujících se oblaků se v tomto stádiu příliš neuplatňují). Podmínky tohoto procesu se dají zhruba i matematicky formulovat; ukazuje se, že hustota u Země by činila 10^{-6} gcm⁻³, a u Jupitera 10^{-8} gcm⁻³. Střední hustota zploštělého prachového oblaku (při tloušťce 1/10 vzdálenosti ke Slunci) o hmotě 0,1 hmoty Slunce by činila 10^{-9} gcm⁻³. Tato hustota je v souladu s předpokládanou výchozí hustotou v úvahách o prvotním oblaku.

Úrey (1952, 1972) se domnívá, že prvotní oblak bude obsahovat vodu, amoniak a metan pouze z 1/100 z celkové hmoty. Úvahy o složení i v oboru malých podílů jsou velmi důležité z hlediska představy o teplotní a zářivé bilanci. Uvedené složky jak známo pohlcují tepelné záření, naproti tomu turbulentní procesy jsou mimořádně vydatné z hlediska rozvádění tepla. Ztráty zářením (vzhledem k velkým nepravidelným povrchům) měly by být natolik dostatečné, aby stlačování plynů nebylo zdaleka adiabatické. Okrajové plochy a povrchy se budou ochlazovat natolik, že budou umožňovat kondenzaci některých uvedených složek. Chemické složení, zvláště pokud jde o množství některých příměsí, bude asi rozhodující pro tepelné a radiační bilance a tedy i pro kvalitativní a kvantitativní hrubé odhady o možnosti vzniku kondenzací hmoty, a tedy i vzniku zárodků těles. V tomto směru se jeví velmi důležitou kosmochemie v souvislosti s výzkumem makroturbulence velkých měřítek.

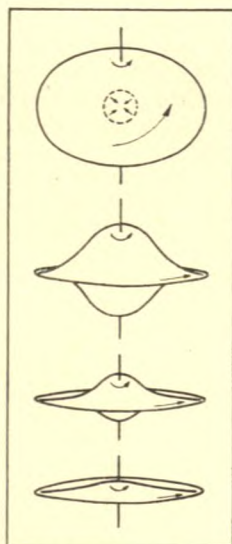
Alfvén jako kosmický fyzik klade důraz při diskutovaném vzniku planetárního systému na magnetoelektrické a chemické procesy oblaku plazmy, z kterého se Slunce a planety mohly vytvořit. V roce 1942 Alfvén vytvořil hypotetický model záchytu elektricky nabitých částic v magnetických polích kolem Slunce, se kterými se Slunce setkává na své dráze v prostoru; vytvářel by se prstenec kondenzace, který by se přetvořil v planety. Tato starší Alfvénova teorie je v určitém ohledu podobná Schmidově teorii (1950); Schmidt se domníval, že Slunce, když procházelo proudem meteorických částic Galaxie, zachycovalo gravitací tyto částice, které počaly obíhat kolem Slunce a při srážení se „slepovaly“.

Vrátíme se však k Alfvénovým názorům z poslední doby (1970) a budeme některé pasáže z jeho publikací přímo citovat. Alfvén říká: „Před tím, než budeme diskutovat podrobnosti teorie vývoje slunečního systému, je podstatné určit, jaký má být celkový charakter takové teorie. V minulosti se soustřeďovala příliš velká pozornost na výklad zrodu planet kolem Slunce. Jeden z nešťastných přístupů k řešení byl založen na teoriích dřívějšího vzniku Slunce. To je vratká základna vzhledem k vysoce protichůdným názorům na utváření Slunce (a dalších hvězd). Když uznáváme, že satelitové systémy Jupitera, Saturna a Urana jsou velmi podobné planetárním systémům, a že jsou alespoň



Nahoře obr. 4. Schéma planetézimálního přístupu k výkladu vzniku planetárního systému (podle Alfvéna, 1970).

Obr. 6. Tvoření mlhovinového disku při kolapsující protohvězdě (podle A. G. W. Camerona, 1962).



i tak pravidelné, zdá se teď více výstižnou obecná teorie o vzniku druhotných těles kolem centrálního tělesa a na tvorbu planetárního systému budeme nahlížet jako na jednu z aplikací takové obecné teorie. Pro vznik slunečního systému s typickou opakovanou tvorbou podružných těles kolem hlavního tělesa se razí název hetegonický proces (z řeckého hetairós nebo hetes, souputník). Zdá se, že následnost jevů vedoucích ke vzniku slunečního systému lze vystihnout tak, jak to ukazuje schéma na obr. 4 (uvedený přístup se nazývá planetézimálním). Původní plazma se koncentrovala v určité oblasti kolem centrálního tělesa a kondenzuje se do malých pevných zrn. (Nebo též původní plazma může obsahovat již zrna.) Dochází k akreci zrn v embrya a další akrecí jsou vytvářena větší tělesa: planety tehdy, když centrální těleso je Slunce, nebo měsíce, když centrální těleso je planeta. Umístění planetek v tomto hetegonickém vývojovém grafu je sporné. Z počátku se planetky převážně považovaly za úlomky roztržité planety, ale nyní se na základě přibývajících argumentů pokládají za přechodné stádium (nebo alespoň za stádium podobné přechodnému) ve vytváření planet. Osvětlení těchto dvou možností je velmi důležité.

I když vývojový graf na obr. 4 je všeobecně považován za východisko, neznamená to, že jednotlivé procesy jsou vysvětleny. Do značné míry mají výklady dosud hypotetický charakter. Bylo tomu tak do nedávna, neboť základní procesy nebyly dost dobře známy. Do určité míry se nacházíme v téže situaci, jako astrofyzika, když se snažila vysvětlit vznik energie ve hvězdách před příchodem jaderné fyziky. Ukazuje se, že situace se začíná měnit, takže máme naději přenést celé pole tohoto výzkumu z diskuse o více či méně obsažných hypotézách do sféry systematické vědecké analýzy.

Mimo fyziku plazmy je celá řada dalších vědních odvětví, které přináší základní poznatky pro rekonstrukci hetegonických procesů. Jsou to:

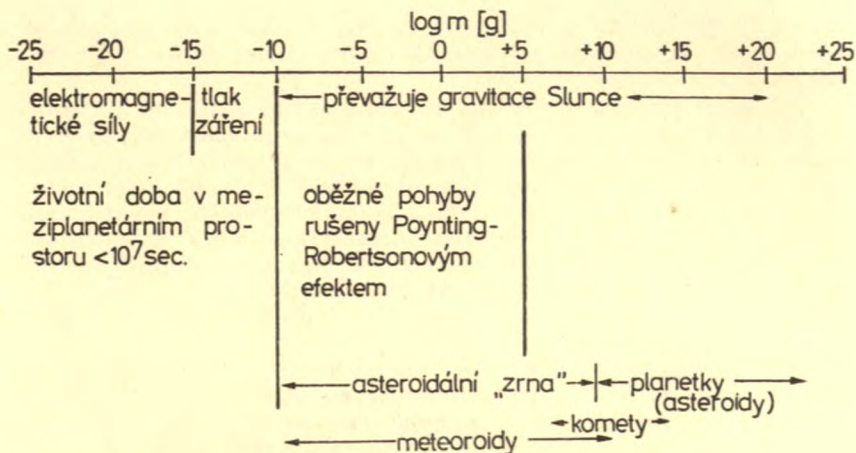
(1) Chemie plazmy, zabývající se chemickými reakcemi v plazmě. Chemie plazmy je v podstatě odlišná od chemie neionizovaných plynů. Musí se zde uvažovat separace různých prvků v nehomogenní plazmě, což je způsobováno např. teplotními gradienty a elektrickými proudy. A mimoto interakce mezi plazmou a zkondenzovanými pevnými zrny je vysoce závislá na stavu ionizace. Laboratorní výsledky a jejich aplikace na kosmické podmínky jsou důležité pro pochopení rozdílné chemické skladby vesmírných těles. Pro další procesy v našem vývojevém grafu, jako např. pro akreci velkých těles z počátečních kondenzací, jsou důležitá další odvětví výzkumu.

(2) Kolize pevných těles. Zrna jakožto primární produkty kondenzace se budou pohybovat po keplerovských oběžných drahách kolem ústředního tělesa, ale jejich pohyby budou narušovány některými dalšími efekty. Jeden z efektů je způsobován vzájemnou srážkou. Vzájemné rychlosti při těchto srážkách se mohou pohybovat v rozmezí od nuly do několika desítek km/sec. To znamená, že v některých případech jsme v oblasti „hyperrychlostních“ srážek. To je oblast, která dosud není dostatečně prozkoumána. Laboratorní výsledky jsou doposud skoupé a jejich aplikace na kosmické podmínky je velmi nejistá vzhledem k malé znalosti struktury zrn. Srážky mezi tělesy s prachovými vrstvami, které tlumí nárazy, mohou být dosti rozdílné od srážek mezi tvrdými kameny. Určité informace nám poskytuje studium meteoritů. Výsledky akcí Apollo o pádech meteorů na měsíční povrch jsou dalším důležitým zdrojem informací. V těchto všech případech nedostáváme však příliš dobré údaje o struktuře kosmických zrn vzhledem k tomu, že částice nalézáme až po průletu zemskou atmosférou nebo po roztříštění na měsíčním povrchu.

(3) Keplerovské pohyby ve viskózním prostředí. Tento problém je podstatný pro vývoj oběžných drah zrn a embryí. Z čistě formálního hlediska tento problém je obdobný jako u základního problému ve fyzice plazmy, jenž se týká velkého množství interagujících částic. Ukazuje se, že v okolí ústředního tělesa mají zkondenzovaná zrna tendenci se pohybovat po vzájemně blízkých drahách, takže vytvářejí něco, co jsme nazvali „jet streams“ (soustředěné proudy) v kosmickém prostoru.

(4) Nebeská mechanika poslouží jako obvykle obecným základem pro souhrn procesů hetegonické povahy. Toto odvětví je opět vzkříšeno použitím počítačů pro řadu problémů, které dříve nebylo možno řešit. V souvislosti s tím má velkou důležitost objev rezonančních jevů v nynější struktuře slunečního systému. Zdá se pravděpodobné, že v hetegonických dobách hrály resonance rozhodující úlohu.

(5) Hetegonické procesy se uplatňovaly v době před 4–5 miliardami let. Vývoj prvotního produktu těchto procesů až do dnešní podoby slunečního systému pozůstával z řady poměrně pomalých změn: geologické síly přeměňovaly strukturu planet, slapové jevy brzdily rotaci některých těles (zvláště u měsíců), docházelo ke srážkám v pásu pla-



Obr. 5. Přehled o působících silách na meziplanetární tělesa o různé hmotě (vymezení odpovídá dnešnímu stavu radiace), podle H. Alfvéna a G. Arrhenia (1970).

netek, na povrch planet dopadaly meteory atd. Všechny tyto pochody jsou důležité pro rekonstrukci stádia systému bezprostředně po tom, co skončily hetegonické procesy. Při rekonstrukci hetegonických procesů musíme hodnotu údajů o slunečním systému, kterou dnes získáváme, „poopravit“ o výše uvedené procesy.

Pro představu o uplatňování různých sil a polí je na obr. 5 znázorněno, které síly a zákonitosti jsou rozhodující při procesech v meziplanetárním prostoru v závislosti na velikosti hmoty částic, tělísek a těles. Poyntingův—Robertsonův efekt je brzdění pohybu tělíska jednostranným ozařováním. Graf je převzat od Alfvéna a Arrhenia (1970).

Diskutujeme podle Alfvéna otázku, které druhy kosmických výzkumů jsou zvláště důležité pro studium hetegonického problému: „Připusťme, že mnohé kosmické výzkumy prováděné do dneška nebo plánované pro budoucnost dávají cenné příspěvky. Přibývající znalosti o kosmické plazmě se získávají kosmickými sondami zkoumajícími plazmu a částice v magnetosféře a v meziplanetárním prostoru. Dále, dopady meteorů na kosmickou sondu dávají informace o velmi malých tělesech z našeho okolí a je možné, že jsou to tělíska, z nichž byly zformovány nynější planety. Zvláště je důležitý výzkum meteorických impaktů na Měsíc a na Mars. Tyto a jiné výzkumy „automaticky“ přispívají k základním znalostem pro řešení hetegonického problému. I když je to dostatečné, je řada kritických otázek, které nelze řešit bez zaměření kosmického výzkumu na přímé jejich vyřešení.“

Obvykle se předpokládá, že po přistáních na Měsíci nejdůležitějšími akcemi budou přistání na Venuši, Marsu a dalších planetách. Nemusí tomu tak být, neboť lety k planetkám a kometám by byly neméně tak důležité z vědeckého hlediska. Jelikož některé planety jsou v těsné blízkosti systému Země—Měsíc, bylo by to snadné provést z technic-

kého hlediska. Ukázali jsme, která odvětví výzkumu budou přispívat k vyjasňování různých fází hetegonických procesů. Fyzika plazmy a chemie plazmy budou důležité pro první fázi, včetně kondenzace malých zrněk. Studium meteorických těles a planetek by umožnilo orientovat se na problémy akrece (tj. růst jejich hmoty dopadem částíček). Je zřejmé, že čím menší bude těleso, tím nás jeho studium může spíše přenést do dávné minulosti. Tato malá tělesa mohou spíše odpovídat dřívějším obdobím než tělesa velká. Znamená to, že se jeví důležitějším zkoumáním vlastností malých těles v prostoru, kdy můžeme očekávat, že poznáme kritické fáze při vzniku slunečního systému, a kdy část hmoty, z které se později vytvořily planety a měsíce, je ještě rozptýlena.

Je zřejmé, že velká část informací z průběhu formování planet a měsíců a o jejich zpevňování byla v nich nahromaděna. Avšak do značné míry tato informace je buď zhlazena nebo nepřístupna. Planety spíše vznikly akrecí ze zárodečných planet (protoplanet). Nejranější fáze této akrece tvoří malá tělesa, jejichž hmota má být dnes v jádru planet, což znamená, že je nedostupná i posádkám kosmických sond, které by přistály na povrchu planet. Je však i možné to, že informace zde kdysi nahromaděné zničila kupř. více či méně konvekce uvnitř planet. Pokud jde o povrchové vrstvy, geologické pochody včetně atmosférických dějů zcela smazaly povrchové stopy po hetegonických procesech na Zemi a pravděpodobně i na Venuši. Na jiných tělesech, jako je Měsíc a Mars a též u Merkura se zdá, že některé významnější informace jsou zachovány, ale jsou to jen ty, které se vztahují k velmi pozdní fázi hetegonických procesů.“ Alfvén tak dochází k přesvědčení, že studium velkých těles, jako jsou planety, má jen omezenou cenu pro zkoumání původu slunečního systému. Situace u planetek, komet a meteorů je v tomto směru podle Alfvéna odlišná: „I když některé z těchto těles jsou úlomky vytvořené srážkami v prostoru, je velmi nadějně, že též tyto úlomky obsahují významné informace o kondenzačních a akrečních procesech. Vzhledem k malému rozměru těchto těles se nemohly uplatnit ohřev nebo konvence v jejich nitru, což by ničilo údaje zakonzervované z období, kdy docházelo k jejich zrodu, a konečně na velmi malých nebo úlomkovitých tělesech je jejich nitro přístupné. Dále jejich studium by přineslo poznatky o vlastnostech malých těles kosmického prostoru, což bude cenné pro objasňování hetegonických procesů v celku. Studovali bychom na nich meziprodukty při „výrobě“ planet. Tato tělesa by nám umožnila tak říkajíc získat momentky, ukazující následnost jevů, kdy se vytvářela planeta jako je Země.“

Jsou známy různé skupiny planetek podle určitých typů drah. Pro přistání by se hodily takové planetky, které se dostávají dosti blízko k Zemi a nemají příliš excentrické dráhy a velké sklony. Nejlépe by splňoval tyto podmínky Eros: velká poloosa je 1,458 AU, excentricita 0,223, sklon 10,83°; přibližuje se na pouze 0,15 AU k Zemi, přiblížení bude např. v r. 1975 a planetka bude mít relativní rychlost 2,5 kms⁻¹. Není vyloučeno, že by se k přistání hodila ještě lépe jiná planetka téže skupiny. Alfvén (1970) doporučuje přistání s lidskou posádkou na planetce proti přistání na Dorus; z hlediska kosmogonických problémů takováto akce by měla být podle něho významnější. (Z hlediska histo-

rické úplnosti je nutno ještě dodat, že první obdobný návrh přistání na planetce pro budoucí program organizace *ESRO* uveřejnil sluneční fyzik Öhman v r. 1963.)

Zmínili jsme se již o tom, že některé z teorií, které se jevíly jinak dosti nadějně, nemohly vysvětlit disproporci v nynějším rozdělení momentu hybnosti planet a Slunce. Do nedávné doby, kdy gravitační síly a nebeská mechanika byly považovány za jediné obory schopné se uplatňovat i při procesech geneze planet, se to považovalo za tak rozhodující námitku, že další diskuse o patřičné teorii se jevila zbytečnou. Dnes již víme, že tato námitka vyplývala z určité neznalosti sil a procesů, které mohou být v počátečních stádiích ve hře. Obratme se proto k diskusí a myšlenkám *A. G. W. Camerona* (1962), který řeší pomocí dalších sil poměrně snadno tuto disproporci. Při vzniku protohvězdy, kdy centrální hmota v mlhovině je daleko větší než ve vnějších vrstvách, by centrální smršťující se těleso mělo rotovat z důvodů zachování momentu hybnosti velmi rychle. Ale tento stav se nemůže příliš dlouho udržet vzhledem k účinnosti magnetických polí zadržujících pohyb kolmý k nim. V důsledku toho magnetické siločáry stahují plyn více a více k sobě, kolmá rotační složka je stále více a více oslabována. Cameron dále blíže propracovává myšlenku tvorby mlhovinového disku při kolapsující protohvězdě na základě nových poznatků, které nebyly k dispozici v době Descartově před 300 lety. Jeho model (obr. 6) je tvarově podobný spirálním galaxiím typu *Sb* s absorbující vrstvou v rovině zploštění, které mají však rozměry galaxií (tloušťka rádu 5 kiloparsec a průměr disku rádu 30), tj. neporovnatelně větší (obr. na 1. str. obálky). Vnitřní části tvořícího se disku budou rotovat v důsledku gravitačního pole rychleji, ale magnetické pole bude působit ke zpomalování této rotace. Tyto tendence budou mít za následek rozpad disku, který musí vcelku zachovávat moment hybnosti. Děje se to za driftů hmoty k těžišti i driftů oblaků hmoty směřujících ven, kdy se s nimi přenáší nejvíce tohoto momentu do periferních oblastí. Při uvažování všech uplatňujících se sil můžeme shrnout, že vznik Slunce je výsledkem působení sil magnetického tření v disku. Různý objem hmot proudících dovnitř závisí na náhodné konfiguraci magnetického pole, která může být případ od případu dosti rozdílná. Podle magnetického pole mohou se vytvořit dvě centra nebo více center kondenzací, což odpovídá systémům dvojhvězd nebo planetárním systémům. Podle Camerona nynější planety jsou sbírkou pozůstatků jen malé části hmoty mlhovinového disku, snad jen 1 %. Jedině dostatečně velké poměrně rychle se tvořící tělesa mohou přežít tento proces rozpadu mlhoviny, malá tělesa jsou strhována plyny směřujícími k současně tvořícímu se Slunci. Vnější části slunečního systému mohou obsahovat množství malých těles, které se nezkondenzovaly do planet a nemohly být staženy ke Slunci.

Další možnost jak vysvětlit dnešní malý moment hybnosti u Slunce

formuloval *V. G. Fesenkov (1954)*. Z vážných důvodů lze předpokládat, že v dávné minulosti tento moment u desetkrát hmotnějšího Slunce byl o mnoho větší (18 000krát). Vzhledem k postupné velké ztrátě hmoty Slunce v důsledku korpuskulárního vyzařování rotační moment Slunce by neustále ubýval, i když by zůstával týž pro celou soustavu, ovšem včetně velmi vzdálených vyzářených korpuskulí Slunce, neboť moment je závislý na střední vzdálenosti těchto částic od osy Slunce. Planety by vznikaly v době, kdy Slunce mělo ještě velkou rotační rychlost a to tak, že by se oddělovaly v důsledku nestabilit části vnějších obalů rovníkové oblasti, z nichž by se kondenzovaly planety.

Na konec uvedu ještě další teorii vzniku planet, která, přestože ji vyslovil velmi známý a seriózní astrofyzik *Menzel (1954)*, do nedávna měla spíše nádech kuriózního přístupu. Menzel se věnoval výzkumu slunečních protuberancí, tj. oblaků plazmy ve sluneční koróně, které jsou někdy jakoby vystřeleny do prostoru. Síly, které to mohou učinit, jsou spojeny s elektrickými proudy. Menzel uvažoval, že by se mohla v minulosti vytvořit na Slunci jakási superprotuberance o hmotě několikrát větší než je Jupiter. Protuberance by měla mít smyčkový tvar (což se v menších měřících pozoruje) a rozprostírala by se v oblastech kolem slunečního rovníku, kde se sluneční aktivita skutečně soustřeďuje. Vodivé oblaky plazmy z prostorů smyček by se pohybovaly od Slunce s vyvaným magnetickým polem, byly by vedeny jakýmsi magnetickými kanály pryč od Slunce. Energie pro velký moment hybnosti u planet by byla dodávána z magnetické a kinetické energie plazmy a ne tedy z rotační energie Slunce. Je patrné, že jádro této teorie má mnoho společného s podstatou na počátku zmíněné hypotézy *Swedenborga (1758)*, kterou zcela ztratil kdysi *S. Arrhenius (1908)*. Menzelova teorie se však dostává nedávnými objevy výtrysků ohromných kompaktních zářících oblaků plazmy ze Slunce daleko do prostoru do příznivějšího světla. Na americkém satelitu *OSO-7* byl 14. XII. 1971 totiž prvně snímkován v bílém světle rychlý pohyb kompaktního oblaku plazmy, přes korónu směřující od Slunce. Ještě ve vzdálenosti 11 slunečních poloměrů (tj. necelých 10^6 km), kde končí záběr snímku satelitového koronografu, jsou patrná kompaktní bíle zářící oblaka, šířící se rychlostí 1000 kms⁻¹. Podle intenzity oblaků lze očekávat, že tyto oblaky o rozměrech 400 000 km budou pozorovány daleko do větších vzdáleností než se očekávalo (obr. na 2 str. obálky). Oblaka tohoto druhu vůbec prvně snímkováná 14. XII. 1971 byla spíše podprůměrným jevem a je jen otázkou, jak bude vypadat obdobný oblak spojený skutečně s mohutnou erupcí na Slunci.

Dnes je již též bezpečně známo, že některé výrony částic ze Slunce se příliš neroztahují a zůstávají dosti kompaktní ještě ve vzdálenosti Země, tj. $1,5 \times 10^8$ km od Slunce. Když uvážíme, že magnetické poruchy s částicemi putujícími od Slunce jsou schopné stimulovat na Jupiteru rádiové bouře, jejichž intenzita dosahuje intenzity rádiových záblesků z erupcí na Slunci, nezdá se být nyní Menzelova teorie tak odvažná či beznadějná, jak byla ještě nedávno. Existenci takovýchto výronů na velkých vzdálenostech od Slunce naznačovaly na základě nepřímých rádiových měření některé práce, které jsme dříve publikovali ve spolupráci s polskými a sovětskými radioastronomy (1965, 1967); mechanis-

mus velkých výronů částic v době protonových erupcí na Slunci byl u nás též rozpracován již dříve (1967) a získal značný ohlas. I když by se ukázalo, že tento proces, dodávající materiál pro tvorbu planet kolem Slunce, nebyl tím hlavním mechanismem, je dnes již zřejmé (a měřeními dokázané), že nutně musel sehrát v nakupení hmoty a magnetických polí v meziplanetárním prostoru aspoň sekundární úlohu, a je zřejmé, že interakce těchto jevů s planetami a jejich atmosférami je dodnes vysoce efektivní.

Jaké poučení bychom si mohli vzít z výčtu řady hypotéz o vzniku našeho systému? Podle současných poznatků některé názory i s dosti protikladným přístupem jsou možné a jsou v určitých stádiích pozorovány v blízkém či dalekém vesmíru. Je pravděpodobné, že jsme se zmínilo o mechanismu, který se skutečně v dávné minulosti uplatňoval a ještě dnes doznívá, nebo se prolínala kombinace dvou nebo více mechanismů. Rozhodnout definitivně, které mechanismy se při vzniku Slunce a planet uplatňovaly, dnes ještě nemůžeme, a proto tento problém zůstává k řešení jako jeden z hlavních úkolů vědy vůbec. Nezbyvá než shromažďovat vědecká data, dnes již též pomocí přímého výzkumu v planetárním systému a tato data využívat v pokusech obecnějšího výkladu vzniku a vývoje těles slunečního systému.

Zdeněk Pokorný:

AMATÉRSKÁ POZOROVÁNÍ PROMĚNNÝCH HVĚZD

Pozorování proměnných hvězd patří mezi málo oborů amatérské astronomické činnosti, kde lze i v současné době dosáhnout poměrně skromnými prostředky cenných výsledků. Počet známých proměnných hvězd je značně velký: Obščíj katalog peremennych zvezd, vydaný naposledy v roce 1969 v Moskvě, uvádí i s prvním dodatkem z r. 1971 celkem 22 650 proměnných hvězd. K tomu je třeba přičíst několik tisíc hvězd, které jsou podezřelé z proměnnosti a vzít v úvahu skutečnost, že každoročně jsou hlášeny objevy nových proměnných hvězd. Je jasné, že studium všech těchto hvězd není v silách profesionálních vědeckých ústavů. Bez pozorování astronomů-amatérů by nebylo možno soustředit potřebné údaje o všech známých proměnných hvězdách. Jde především o stanovení periody změn jasnosti a o určení případné proměnnosti periody. Tato pozorování mohou být použita jako podklad pro komplexní studium určité proměnné hvězdy, které se pak provádí na vědeckých ústavech.

Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně, která organizuje pozorování proměnných hvězd v rámci svého celonárodního odborného úkolu, sestavila svůj pozorovací program výhradně ze zákrytových proměnných hvězd. Tento program se ukazuje jako velmi vhodný, protože cenných výsledků zde lze dosáhnout i jednoduchými amatérskými prostředky. V neposlední řadě hovoří pro výběr tohoto druhu

proměnných hvězd i návaznost na výzkumné úkoly našich astronomických ústavů.

V současné době známe asi 4300 zákrytových dvojhvězd všech typů. Nemá valnou cenu sledovat amatérsky ty proměnné hvězdy, které jsou podrobně fotometricky a spektroskopicky zkoumány na vědeckých ústavech — těch je však dnes v nejlepším případě několik stovek. Zbytek (tedy většina zákrytových dvojhvězd) je pozorován jen sporadicky, řada systémů nebyla sledována od doby objevu, chybí přesné údaje o periodě a amplitudě světelných změn, o typu proměnné hvězdy apod. Právě tyto hvězdy zařazujeme do svého pozorovacího programu.

Co je tedy cílem našich pozorování? Při vizuálních pozorováních je to určování okamžiků minim co největšího počtu hvězd, které nebyly dlouho sledovány, zvláště slabších hvězd (v minimu slabších než 11.—12. hvězdná velikost). Pro každou hvězdu stačí získat několik (3—5) pozorovacích řad se zachyceným minimem. Bude-li zjištěn velký rozdíl mezi předpověděným a skutečným okamžikem minima (rozdíl $O-C$ větší než asi několik setin dne — záleží ovšem na délce periody), je třeba věnovat hvězdě větší pozornost. Z vlastních pozorování a z údajů uvedených v literatuře lze pak zpřesnit hodnotu periody zákrytového systému, případně stanovit změny period.

Z toho, co bylo nyní uvedeno, vyplývá, že je užitečné sledovat co nejvíce zákrytových dvojhvězd. Klade to přirozeně větší nároky na pozorovatele (musí hledat vždy nové pole proměnné hvězdy, nezná chování hvězdy, neví, zda se předpověděné minimum skutečně dostaví). Na druhé straně tato „kontrola“ mnoha hvězd, kterou vizuálně provádějí skupiny amatérských pozorovatelů, je tím nejcennějším přínosem pro odborníky.

Stejný úkol — určování okamžiků minim vybraných proměnných hvězd — lze provést i fotograficky metodou seriálu snímků. Je k tomu zapotřebí fotografické komory o průměru objektivu 8—15 cm a větším. Metoda je výhodná proto, že se zpracování provádí ve dne a lze je kdykoliv opakovat. Nevýhodou zůstává menší dosah přístroje ve srovnání s vizuálním pozorováním, neboť nejsou možné dlouhé expozice. Navíc při fotografování nemáme dost dobře možnost kontrolovat, zda minimum sledované hvězdy skutečně nastalo v předpověděném čase, či zda je posunuto (u dlouho nesledovaných systémů to není vzácný úkaz). To se obvykle pozná až při zpracování výsledků. U některých slabých proměnných hvězd, které mají velice nepřesně stanovenou periodu, lze fotograficky určit periodu a případně její změny. Metodu pozorování a zpracování podrobně popisuje P. N. Cholopov ve sborníku „Metody issledovaniya peremennych zvezd“ (Moskva 1971, str. 307 až 329).

Brněnská hvězdárna zařadila do svého pozorovacího programu celkem 311 zákrytových soustav, které jsou rozděleny do čtyř skupin: hvězdy typu *TRIEDR* (v minimu jasnější než 9^m), hvězdy typu *BINAR* (v minimu $9-11^m$), hvězdy typu *REFRAKTOR* (v minimu slabší než 11^m) a hvězdy typu *HLÍDKA* (slabé algolidy s jasností kolem 13^m , pro něž dosud nejsou zhotoveny identifikační mapky). Pro všechny tyto hvězdy jsou předpovídaný okamžiky minim. Hvězdárna a planetárium v Brně vydala „Návod k pozorování zákrytových proměnných hvězd“,

kde je podrobně popsán způsob vizuálních a fotografických pozorování včetně základního zpracování výsledků. Brněnská hvězdárna poskytne tuto publikaci i ostatní potřebné pomůcky (mapky okolí proměnných hvězd, předpovědi minim, protokoly) všem pozorovatelům a novým zájemcům o pozorování proměnných hvězd.

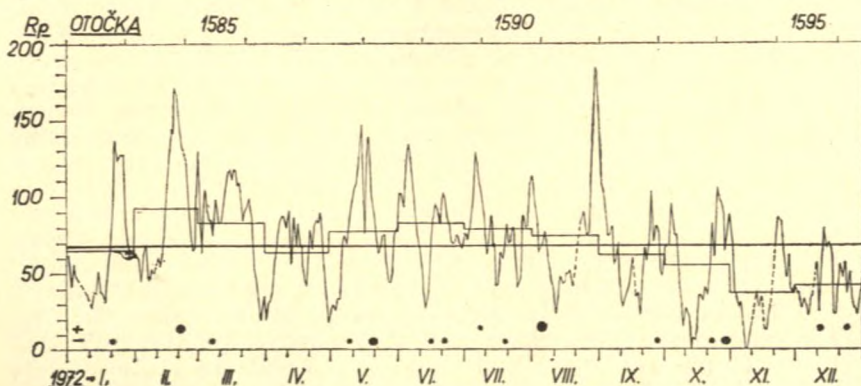
Ladislav Schmied:

VIZUÁLNÍ POZOROVÁNÍ SLUNCE V ČESKOSLOVENSKU V ROCE 1972

V roce 1972 zasílaly hvězdárně ve Valašském Meziříčí, pověřené odborným úkolem v oboru Slunce, následující hvězdárny a pozorovací stanice protokoly o svých vizuálních pozorováních slunečních skvrn: LH Banská Bystrica, LH AK při ZV-ROH Tesla Bratislava, LH Hlohovec, ÚSH Hurbanovo, Kunžak, AK Nitra, AK Nové Zámky, LH Prešov, AÚ SAV Skalnaté Pleso a LH Žilina.

Spoluprací těchto stanic byl získán bohatý pozorovací materiál, který byl evidenčně a statisticky zpracován. Po provedené redukci na předběžnou řadu curyšských relativních čísel byla vytvořena řada průměrných denních relativních čísel sluneční činnosti. Celkem bylo pro tento účel statisticky zpracováno 1650 denních pozorování Slunce, vykonaných ve 345 pozorovacích dnech, tj. 94 % z celkového ročního počtu dnů. Na jeden pozorovací den připadá průměrně 4,8 pozorování.

V připojeném diagramu je zakreslena křivka průběhu našich průměrných denních relativních čísel R_p . Stupnice jeho spodního okraje označuje každý 10., 20. a poslední den v jednotlivých měsících. Na horním okraji jsou vyznačeny Carringtonovy otočky Slunce. Pokud mezi jednotlivými pozorovacími dny chybí pozorování, je křivka zakreslena přerušovaně. Průměrná měsíční relativní čísla jsou vyznačena vodorov-



nými úsečkami a průměrné roční relativní číslo silnou vodorovnou přímkou.

Od nevýrazného maxima probíhajícího 20. jedenáctiletého cyklu sluneční činnosti v roce 1968 již uplynuly čtyři roky. Přesto však v roce 1972 zůstala sluneční aktivita, pokud ji vyjadřujeme relativními čísly, přibližně na stejné úrovni jako v roce 1971. V ročním průměru se naopak relativní číslo zvýšilo proti předcházejícímu roku z 66,6 na 68,9. To potvrzuje i ta skutečnost, že v roce 1972 vzniklo ještě několik mohutných skupin slunečních skvrn. Jak tyto skupiny ovlivňovaly průběh křivky relativních čísel, je možné posoudit ze zakreslených dat jejich průchodů centrálním poledníkem Slunce při spodním okraji diagramu, zvlášť pro severní (kladnou) a jižní (zápornou) polokouli Slunce. Největším kotoučkem je takto vyznačen průchod nejmohutnější skupiny slunečních skvrn v minulém roce centrálním poledníkem začátkem měsíce srpna, o níž bylo podrobně referováno v letošním lednovém čísle Říše hvězd.

Co nového v astronomii

ASTRONAUTICKÉ JARO 1973

V jarních měsících se uskutečnilo několik významných kosmonautických experimentů. Tak již 3. dubna došlo v SSSR k vypuštění druhé oběžné vědecké stanice Saljut; stalo se tak po dvouleté přestávce (Saljut 1 startoval 19. IV. 1971), během níž se uskutečnila rozsáhlá výzkumná práce, jejímž účelem bylo hlavně snížit na minimum riziko letů kolem Země s lidskou posádkou. Saljut 2 se úspěšně dostal na oběžnou dráhu kolem Země s počátečními parametry: vzdálenost od povrchu zemského v perigeu 215 km, v apogeu 280 km, oběžná doba 89 min., sklon dráhy k rovníku 51,6°. Během letu se prověřovala zlepšená konstrukce stanice, především zdokonalený systém hermetizace vstupních otvorů, jakož i přístrojové vybavení; uskutečnily se také některé vědecké a technické experimenty. Koncem dubna ukončila stanice Saljut 2 program letu. K další stanici tohoto typu se patrně již vydá kosmická loď ze série Sojuz s posádkou, podobně jako tomu bylo u Saljutu 1.

V USA byla 5. dubna vyslána další kosmická sonda k planetě Jupiteru, Pioneer 11. Start se uskutečnil na Kennedyho mysu raketou Atlas-Cen-

taur. Pioneer 11 je dvojnásobkem Pioneeru 10, který k Jupiteru startoval 2. března 1972. Pioneer 11 urazí během svého dvacetiměsíčního letu vzdálenost téměř 10^9 km a k Jupiteru se dostane v prosinci 1974. Zdá se, že dráha sondy je zvolena tak, že by se Pioneer 11 mohl v roce 1977 dostat do blízkosti Saturna; pak by měl jako druhá umělá sonda opustit sluneční soustavu.

Nejen americká družice, třetí astronomická oběžná observatoř, vypuštěná 21. srpna 1972, ale i sovětsko-polský satelit v rámci programu Interkosmos dostal jméno Koperník na počest 500. výročí narození slavného polského astronoma. Interkosmos-Koperník-500 byl vypuštěn v SSSR 19. dubna t. r. Na jeho konstrukci se podíleli sovětsí a polští odborníci. Družice je určena především ke sledování slunečního záření, které nepropouští zemská atmosféra; dále provádí výzkum vysoké zemské atmosféry, hlavně pokud jde o koncentraci nabitých částic a prachu meziplanetárního původu. Údaje z družice přijímají i naše pozemní stanice.

Z Kennedyho mysu byla 14. května vypuštěna první americká výzkumná oběžná laboratoř Skylab. Dostala se

na kruhovou oběžnou dráhu ve výši 433 km nad zemským povrchem. Skylab má tvar válce o průměru 6 m a délce 31; váží 79 tun (při spojení s kosmickou lodí Apollo 90,6 tuny). Dne 15. května měla startovat k oběžné laboratoři kosmická loď Apollo s tříčlennou posádkou, která měla ve Skylabu pracovat po dobu 4 týdnů. Krátce po startu oběžné laboratoře však byly zjištěny některé vážné závady (nerozvinuly se zcela panely se slunečními články, utrhl se kryt, který měl chránit laboratoř před slunečním zářením). V důsledku uvedených poruch dodávaly zdroje energie jen asi poloviční příkon a teplota v laboratoři značně stoupla nad plánovanou hodnotu.

Podrobný rozbor situace ve Skylabu však ukázal, že podmínky v oběžné laboratoři nemohou ohrozit život posádky a tak 25. května startovala kosmická loď typu Apollo s Ch. Conradem, P. Weitzem a dr. J. Kerwinem.

Ke spojení lodi Apollo se Skylabem došlo 26. května a v noci 26./27. května posádka přestoupila do laboratoře. Poté po zjištění situace, prvních prověrkách aparatury a zabydlení začali astronauté plnit první plánované úkoly. Během několika dnů se posádce podařilo snížit teplotu v laboratoři na přijatelnou hodnotu a zásahem zvenčí opravit zablokovaný panel slunečních článků. Astronauté začali také plnit plánovanou astronomickou část úkolů, především pokud jde o pozorování Slunce (viz RH 54, 94; 5/1973) a měření záření některých hvězd v ultrafialovém oboru. Nevyskytnou-li se nějaké nepředvídané události, má být posádka Skylabu vystřídána 27. července.

Dne 10. června startovala americká automatická stanice Explorer 49 na dráhu k Měsíci. Úkolem sondy o váze asi 200 kg je výzkum záření na oběžné dráze kolem Měsíce ve vzdálenosti asi 1100 km od jeho povrchu. J. B.

FOTOGRAFOVÁNÍ SLABÝCH HVĚZD

Při fotografování hvězd vždy neplatí, že citlivé, avšak hrubozrnné emulze zaznamenají slabší hvězdy než méně citlivé (ale jemnozrnné) fotografické vrstvy. Tento poznatek znovu ověřili I. I. Brejdo a O. M. Michajlovová (Astron. žurnal, 1972, 1098). Jak známo, hvězdy vždy fotografujeme na pozadí více či méně jasné oblohy. Osvětlení fotografické vrstvy oblohou určuje, které nejslabší hvězdy je možno za určitých podmínek (daných fotokomporou a materiálem) ještě registrovat (stanoví tzv. meznou hvězdnou velikost). S prodlužováním expoziční doby se na snímků objevují stále slabší hvězdy, současně však roste závoj emulze. Při určité expoziční době se další slabší hvězdy již neobjevují, naopak začínají se ztrácet v silném závoji emulze. Brejdo

a Michajlovová na základě laboratorních pokusů dokázali, že málo citlivé a jemnozrnné fotografické materiály, které mají velký kontrast, dovolují při daném jasu pozadí registrovat mnohem slabší hvězdy než citlivé emulze. Tento zisk činí až 2,5 magnitudy. Je jasné, že k registraci slabých hvězd málo citlivými emulzemi je zapotřebí delší expoziční doby než při fotografování na velmi citlivý materiál. V mnoha případech, např. při fotografování hvězd ve městech nebo za měsíčního svitu, je to jediné možné východisko; pouze vhodný výběr fotografické emulze umožní s daným přístrojem registrovat slabé hvězdné objekty. Lze si jen přát, aby na trhu byl pro tyto účely dostatek vhodného fotografického materiálu.

Zdeněk Pokorný

CELKOVÁ BILANCE ČINNOSTI MARINERU 9

Mariner 9 byl dosud neúspěšnější meziplanetární sondou. Během 339 dní své aktivní činnosti jako umělá družice Marsu vyslal přes 10^{10} bitů

vědeckých informací, což je desetkrát více, než předaly všechny dosud vypuštěné meziplanetární automatické stanice dohromady.

Po dobu prvních 6 týdnů činnosti jako umělá družice Marsu pozorovaly kamery a spektrální přístroje obrovskou prachovou bouři, která svým rozsahem a trváním předčila všechny podobné úkazy, dosud na Marsu zjištěné. Po uklidnění bouře mohly kamery sondy pozorovat povrch planety, na němž byly zjištěny vulkanické útvary v rozměrech mnohem větších než jsou známy na Zemi či na Měsíci, rozsáhlá údolí délky až 4800 km a dlouhé zvlněné kanály vzniklé „říční“ erozí. Největší z vulkanických útvarů, Nix Olympica, měří v průměru asi 600 km a na jeho vrcholu, ve výšce asi 25 km, je několikánásobná kolabovaná kaldera o průměru přes 60 km. Zlomová údolí široká až 300 km, jsou výsledkem smrštění kůry Marsu, po němž následoval lokalizovaný pokles. Na četných místech údolí poklesla až 6 km pod úroveň okolního terénu.

Aeolická eroze je patrně hlavním činitelem, který modifikoval povrch Marsu a prachové bouře jsou zřejmě příčinou sezónních změn, pozorovaných v jasných a tmavých oblastech na povrchu. V polárních oblastech byla zjištěna oblaka, tvořená krystalky kyslíčnku uhlíčitého a ledu. V oblastech velkých vulkanických útvarů byly zjištěny mraky ledových krystalků. V polárních oblastech jsou i roz-

sáhlé útvary složené z ledu, prachu a vulkanického popela. Zbytky polárních čepiček v pozdním létě jsou téměř výlučně tvořeny zmrzlou vodou.

Některé zvlněné kanály jsou charakterizovány rozsáhlou soustavou menších „přítokových“ kanálů. Původ těchto soustav je patrně v souvislosti s vodními toky, které se kdysi v geologické minulosti na Marsu vyskytovaly. Ačkoliv je tato domněnka některými odborníky odmítána, neexistuje jiná alternativní hypotéza, která by byla schopna pozorované útvary vysvětlit. Dále bylo zjištěno, že nitro Marsu je dosud činné a nejméně z části diferencované. Příčinou vnitřní aktivity a jejím povrchovým projevem jsou patrně geologicky recentní útvary.

Mariner 9 poskytl výsledky, které zdaleka předčily očekávání. Jeho kamery umožnily zmapovat celý povrch Marsu s rozlišovací schopností několika málo kilometrů a navíc 2–3 % povrchu s rozlišovací schopností několika málo stovek metrů. Dále bylo možno zmapovat asi polovinu povrchu obou měsíců Marsu, Phobose a Deimose. Neočekávaně dlouhá doba aktivní činnosti Marineru 9 umožnila též nahlédnout do sezónních úkazů na Marsu, když po několik měsíců nebyl povrch planety zakryt mraky.

Bull. Amer. Astr. Soc. 5, 35; 1973 (B)

SUPERNOVA V GALAXII V SOUHVĚZDÍ PANNY

V nepravidelné bezejmenné galaxii v souhvězdí Panny, jejíž poloha (1950,0) je

$$\alpha = 12^{\text{h}}54,5^{\text{m}} \quad \delta = -4^{\circ}45'$$

objevil dr. F. Zwicky 6. dubna t. r.

supernovu fotografické jasnosti 16,2^m. Hvězda byla nalezena na dvou snímcích, exponovaných 122cm Schmidtovou komorou na hvězdárně na Mt Palomar; je vzdálena asi 4" od centra galaxie. *IAUC 2525*

JEŠTĚ K SUPERNOVĚ V NGC 4944

V minulém čísle (str. 118) jsme otiskli zprávu o objevu supernovy v galaxii NGC 4944. Na 3. str. obálky tohoto čísla uveřejňujeme dva snímky této galaxie, exponované velkou Schmidtovou komorou hvězdárny v Hamburku-Bergedorfu. První fotografie byla exponována v noci 31. března/1. dubna t. r. 12 minut na des-

ku Kodak Ila-O s filtrem GG 12 (tedy fotometrický systém B) a supernova je na ní patrna asi 3,5 mm vlevo od galaxie NGC 4944. Pro srovnání připojujeme druhý snímek, exponovaný stejným přístrojem taktéž ve spektrálním oboru B 12 minut v noci 29./30. dubna 1970.

Oblast oblohy nedaleko galaktického pólu, v níž je galaxie NGC 4944 byla v Hamburku fotografována proto, že je v ní planetární mlhovina $H\ 4-1$, což je velká výjimka. Snímky byly získány ve třech barvách, U , B a V . V noci 31. III./1. IV. 1973 měla supernova jasnost ve spektrálním oboru $V\ 17,0^m$, v oboru B asi $16^m-16,5^m$ a v oboru U asi $15-15,5^m$. Je zajímavé, že supernova byla stejně jasná i 20. dubna t. r., což by svědčilo o tom, že byla zachycena 31. března na vzestupné větvi a 20. dubna na sestupné větvi, čili že v maximu byla jasnější, docela dobře o jednu magnitudu. Supernova patří k I. typu.

Galaxie NGC 4944 má rozměry $1,9' \times 0,5'$ (podle Vaucouleurse, 1964),

příp. $1,4' \times 0,4'$ (podle Voroncova—Veljaminova a Archipové, 1964) a celkovou jasnost $13,3^m$. Typ je podle Voroncova—Veljaminova a Archipové Fa , což odpovídá Hubbleovu Sa nebo SBa . Galaxie má mít dva průvodce, $E(?)$ asi $15,5^m$ ve vzdálenosti $1,0'$ na východ (je dobře viditelný na snímcích), a E asi $17,0^m$ ve vzdálenosti $0,5'$ na jih od jádra (na snímcích není viditelný). Galaxie patří do Coma I Cluster; její vzdálenost za předpokladu Hubbleovy konstanty $H = 75$ by byla asi 90 Mpc, z čehož vyplývá modul vzdálenosti $m - M = 34,8$ a absolutní magnituda v oboru $V = -17,8$, příp. v oboru B asi $-18,3$ až $-18,8$ (při zanedbání absorpce). -0-

PERIODICKÁ KOMETA REINMUTH 2 — 1973 g

Periodickou kometu Reinmuth 2 našel při dalším návratu do přísluní E. Roemerová na hvězdárně na Kitt Peaku. Stalo se tak na dvou snímcích, exponovaných 26. dubna 229cm reflektorem; kometa byla velmi blízko vypočteného místa v souhvězdí Štíra (poblíž rozhraní se souhvězdími Vah a Zajíce) a jevila se jako objekt pouze 20,0 magn. stelárního vzhledu. Kometu objevil 10. září 1947 Reinmuth v Heidelbergu a byla pozorována při všech návratech do přísluní, které nastaly v letech 1954, 1960 a 1967. Má oběžnou dobu 6,736 roku a

patří tak k Jupiterově rodině. Uvádíme ještě elementy dráhy, které vypočetl B. G. Marsden ze 46 pozorování, získaných v letech 1947 až 1967; byly brány v úvahu poruchy, působené všemi planetami.

$$\left. \begin{aligned} T &= 1974 \text{ V. } 8,1499 \text{ EČ} \\ \omega &= 45,4265^\circ \\ \Omega &= 296,0985^\circ \\ i &= 6,9789^\circ \end{aligned} \right\} 1950,0$$

$$\left. \begin{aligned} q &= 1,941050 \text{ AU} \\ e &= 0,455776 \\ a &= 3,566638 \text{ AU.} \end{aligned} \right\}$$

IAUC 2493, 2532 (B)

KOMETA HUCHRA 1973 h

Na snímku, exponovaném 25. dubna t. r. velkou Schmidtovou komorou na Mt Palomaru, objevil John P. Huchra novou kometu 13. velikosti. V době objevu byla v souhvězdí Boota a jevila se jako difuzní objekt s centrální kondenzací; ohon nebyl pozorován. Kometa byla objevena až po průchodu přísluním a nyní se vzdaluje jak

od Slunce, tak i od Země. Z prvních poloh vypočetl Brian G. Marsden předběž. elementy parabolické dráhy:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1973 \text{ III. } 12,34 \text{ EČ} \\ \omega &= 123,98^\circ \\ \Omega &= 56,78^\circ \\ i &= 48,77^\circ \end{aligned} \right\} 1950,0$$

$$q = 2,4029 \text{ AU.}$$

IAUC 2533/34 (B)

JE RENTGENOVÝ ZDROJ 2U 0900-40 „ČERNOU DÍROU“

Skupina australských astronomů analyzovala křivku radiální rychlosti a trvání zákrytu v oboru Rentgenova záření dvojhvězdy HD 77581; zjistili dolní hranici pro hmotu sekundární

složky 3 hmoty sluneční. Hmotu primární složky, která je spektrální třídy B0,5 Ia, byla určena na 45 hmot slunečních jednak teoreticky, jednak spektrofotometrií vodíkových spek-

trálních čar hvězdy HD 77581 a srovnávací hvězdy známé svítivosti. Objekt 2U 0900-40 je prvním rentgenovým zdrojem ztotožněným s dvojhvězdou, jejíž slabší složka má hmotu větší než asi 2 hmoty sluneční, což je

předpokládaná maximální hmota pro neutronovou hvězdu. Australští odborníci se domnívají, že slabší složka dvojhvězdy HD 77581 může být považována za významného kandidáta pro „černou díru“. *IAUC 2525 (B)*

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V DUBNU 1973

Den	2. IV.	7. IV.	12. IV.	17. IV.	22. IV.	27. IV.
TU1—TUC	+0,5077 ^s	+0,4892 ^s	+0,4710 ^s	+0,4533 ^s	+0,4368 ^s	+0,4207 ^s
TU2—TUC	+0,5228	+0,5064	+0,4902	+0,4746	+0,4600	+0,4457

Vysvětlení k tabulce viz ŘH 54, 76; 4/1973. — Signál čs. rozhlasu se vysílal z kyvadlových hodin dne 13. IV. od 22^h00^m do 9^h00^m dne 14. dubna. *V. Ptáček*

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

SPOLUPRÁCE VYSOKÉ ŠKOLY A LIDOVÉ HVĚZDÁRNY

Již několik let se úspěšně rozvíjí spolupráce katedry fyziky pedagogické fakulty v Ostravě s hvězdárnou ve Valašském Meziříčí při vyučování astronomie kandidátů učitelství fyziky na základních školách.

Na počátku vzájemné spolupráce to byly jen exkurze posluchačů 4. ročníku, kteří se na hvězdárně měli možnost seznámit s astronomickými přístroji, zařízením hvězdárny a za příznivých podmínek mohli pozorovat některé vhodné objekty. Tyto exkurze trvaly obvykle 2—3 hodiny a pochopitelně nemohly posluchačům poskytnout úplný přehled o práci hvězdárny.

Postupem času docházelo ke kvalitativním změnám ve formách i obsahu spolupráce. V posledních letech navštěvují posluchači 4. ročníku hvězdárnu na celý den. Kromě běžné prohlídky se seznámí s odbornou prací hvězdárny a konají i některá praktická cvičení, např. vyhledávání objektů podle souřadnic a nastavení dalekohledu, práce v časové laboratoři aj. Kromě toho pracovníci hvězdárny konají přednášky na různá témata pro širší okruh posluchačů (nejen fyziky) přímo na fakultě v Ostravě. Tak například ředitel hvězdárny ing. B. Maleček přednášel o stavbě největšího zrcadlového dalekohledu světa v SSSR, M. Neubauer o Interkosmosu atd.

Ti posluchači, kteří si své diplomové úkoly vybrali z astronomie, mají možnost nejen konzultovat, ale přímo na hvězdárně provádět potřebná pozorování.

Protože astronomie je zařazena i v postgraduálním studiu učitelů fyziky základních škol (i když jen malým počtem hodin), zajíždíme s nimi do Valašského Meziříčí, kde mnozí z nich se vůbec poprvé dostávají na hvězdárnu a podobně jako posluchači denního studia vylechnou informace o práci hvězdárny a podrobně se seznámí s jejím zařízením.

Mezi zážitky, o nichž se mezi posluchači dlouho hovořilo, bylo pozorování Venuše ve dne a pozorování slunečních protuberancí.

Výsledky této naší spolupráce se již počínají objevovat. Stále častěji se na hvězdárně objevují návštěvy žáků základních škol ze Severomoravského kraje, které přivádějí na hvězdárnu absolventi naší fakulty. Na mnoha školách v kraji vznikají žákovské astronomické kroužky. Mnoho škol navštívilo i výstavu o J. Keplerovi ve Valašském Meziříčí.

Jistě si nechtějí ani učitelé fakulty, ani pracovníci hvězdárny dělat iluze o tom, že se všichni naši absolventi stanou astronomy-amatéry. Ale vlastní poznání jim jistě pomůže v jejich odpovědné učitelské práci.

František Golab

SLNEČNÉ HODINY V POVAŽSKEJ BYSTRICI

Astronomický krúžok pri Dome kultúry v Považskej Bystrici, ktorý má už 12ročnú tradíciu a odchoval mnoho mladých záujemcov o astronómiu, dožíva sa príjemnej udalosti. Zásluhou vedenia krúžku a na jeho podnet boli zhotovené ekvatoriálne slnečné hodiny (obr. na 4. str. obálky). Ich kruhový ciferník leží v rovine svetového rovníka a os je rovnobežná so svetovou osou. Ciferník má rovnomernú stupnicu, delenú po 15° , opatrenú rímskými číslicami. Presnosť odčí-

tania je asi 5 minút. Rozmery — výška 3 metre — dovoľujú umiestnenie hodín v mestkom parku, kde sa vynímajú ako monument a poklona vedeckým poznatkom bývalých pokolení, na ktorých stavia súčasná vyspelá socialistická spoločnosť. To boli i pohútky na postavenie slnečných hodín. Investorom bolo vedenie Považských strojární, n. p., závod Klementa Gottwalda v Považskej Bystrici, ktorému prislúcha vďaka za dobrý skutok. Juraj Bardy

KLUB MLADÝCH ASTRONÓMOV V PREŠOVE

Už celých päť rokov pracuje Klub mladých astronómov pri Krajskej hviezdárni v Prešove. V prvých mesiacoch svojej činnosti sa mladí záujemci o hviezdy venovali spoločnému štúdiu kapitol astronómie, no dnes už patria medzi najlepších amatérov astronómov na Slovensku. Napríklad práca meteorickej sekcie je veľkým prínosom výskumu pre Krajskú hviezdáreň, fotografická skupina zas má „za sebou“ viacero fotografií hviezdnej oblohy, hmlovín, galaxií, Mesiaca, Slnka, technická a pracovná sekcia vyhotovila množstvo pomô-

cok ako farebné mytologické mapky, veľkú mytologickú mapu z roku 1600, svetelnú mapu severnej hviezdnej oblohy, malé ďalekohľady, modely družíc a iné, slnečná sekcia svojim pozorovaním slnečnej aktivity a sledovaním relatívnych čísiel napomáha plniť hlavnú úlohu Krajskej hviezdárne pri výskume Slnka. A keďže majú svoju prácu radi, ochotne s ňou oboznamujú aj druhých. Pomáhajú usporiadať besedy, prednášky pre verejnosť a tiež zakladajú nové krúžky ďalších mladých záujemcov o astronómiu. NVT 8/73

Nové knihy a publikace

• H. Bietkowski, W. Zonn: *Kopernikův svět*. Orbis, Praha 1972; str. 172, váz. Kčs 50,—. — Tato kniha je vlastně obrázkovým dílem, seznamujícím nás s obrazy míst, kde se Kopernik narodil, studoval a posléze trvale žil. Je doprovázena prostým, protože věcným a zbytečně nenadsazeným vyprávěním. Bohatá grafická výprava díla ukazuje snímky z Toruně, Krakova, Bologni, Říma, Padovy, Ferrary, Lidzbaru, Olštýna a Fromborku. V době oslav, kdy se obyčejně řada věcí přehodnocuje, je příjemné číst rozumná slova o životě člověka, který se proslavil a který zůstal člověkem se všemi svými přednostmi i chybami. Je proto i sympatické, že autoři líčí Kopernika jako člověka vyššího z boha-

tého prostředí, který netrpěl nikdy nouzí, jehož se ujímá strýc, vlivný biskup, který jemu i jeho nepodařenému bratru zabezpečuje na celý život zajištěné postavení kanovníka, i když oba vlastně vysvěcenými kněžími nikdy nebyli. („Kanovníckou prebendu příčinlivý strýc zajišťuje pro svého synovce“, viz str. 39. překladu.) Kopernik se proto může věnovat svým zálibám vědeckým, i když nelze zapomenout, že byl jinak vždy velmi účinně činným veřejně, když toho bylo zapotřebí. V líčení obou autorů není vynechána ani skutečnost, že ve svém pobaltském Tusculu byl Kopernik obklopen větší mírou německými přáteli. Nejen ani opomenuta zmínka o jeho poměru k sličné

Anně Schillingové. V knize se nezakrývá, že kdyby nebylo dlouhého přesvědčování a naléhání ze strany Rhaetica, vorarlberského rodáka a profesora matematiky saské univerzity ve Wittenbergu, zda by Kopernikovo dílo vůbec spatřilo světlo světa. Ke knize je přidána k překladu „Poznámka k českému vydání“ od prof. V. Gutha, v níž se píše také o známé skutečnosti, že Kopernikův rukopis patřil kdysi našemu J. A. Komenskému, od něhož přešel do majetku hraběte Nostitze, v jehož pražské knihovně byl chován až do r. 1953, kdy byl zapůjčen Polsku bez udání termínu vrácení. *jmm*

• C. Iwaniszewska: *Astronomie Mikuláše Koperníka*. Orbis, Praha 1972; str. 92, brož. Kčs 5,-. — Tento stručný spisek obsahuje, po některých vysvětleních z oboru astronomie a vedle stručné zmínky o předběžné práci Mikuláše Koperníka, nazývané „Commentariolus“ [Malý komentář], rozbor hlavního Koperníkova díla „De revolutionibus...“. Dílo, jak známo, bylo vydáno v Německu v Norimberce r. 1543, obsahuje 6 tzv. knih, z nichž kniha první má 14 kapitol. Tato kniha je věnována výkladům všeobecných znalostí z astronomie, známých již ve starověku, opírajících se tedy více o intuici než o matematické důkazy. Je psána krásným slohem, s pěkným a přesvědčujícím výkladem. Ve výkladech jednotlivých kapitol se objevují otázky, zda svět a Země jsou kulaté, zda pohyb nebeských těles je rovnoměrný, kruhový, nepřetržitý nebo složen z kruhových pohybů složek, tak jak soudil již dávno Ptolemaios. V dalších kapitolách píše Koperník, že velikost nebe vůči Zemi je nezměrně veliká, že Země není středem světa, že středem planetárního systému je Slunce. Kapitola 11. je velmi důležitá, neboť pojednává o tak řečeném trojnásobném pohybu Země: o pohybu rotačním, revolučním a — to je to nejdůležitější — o pohybu sklonu, čili jak dnes říkáme, o precesním pohybu osy zemské. V tomto vysvětlení kuželovitého pohybu zemské osy nepodal

Koperník vysvětlení mechanické, tj. fyzikální, nýbrž geometrické. Proti Hipparchovi, který soudil, že pohyb jarního bodu je způsoben pohybem sféry stálic, byl to ovšem velký objev. V kapitole 11. se končí astronomická část první knihy. Kapitoly 12. až 14. první knihy jsou již věnovány trigonometrii a původně tvořily samostatnou knihu. Druhá kniha je zcela elementární učebnicí sférické astronomie. Třetí kniha pojednává o pohybu Země kolem Slunce. Zde dospívá Koperník k hodnotě pohybu jarního bodu 50,23", tedy na dvě setiny obloukové vteřiny přesně, jak je spočítána z dnešních hodnot k roku 1500. Hipparchova hodnota byla 36" vteřin. Čtvrtá kniha se zabývá teorií pohybu Měsíce. V podstatě však jde o tvar dráhy měsíční a vzdálenost Měsíce od Země, kterou určuje hodnotou paralaxy asi 1°. Méně přesně určuje Koperník vzdálenost Slunce hodnotou dvacetinásobné vzdálenosti Měsíce, tedy hodnotou dvacetkrát menší hodnoty skutečné [k stejné hodnotě dospěl svého času již Aristarchos]. V posledních dvou knihách probírá Koperník změnu poloh planet v ekliptikální délce a šířce. Zde ovšem zůstává v zajetí Ptolemaiových kruhů, deferentů a epicyklů různých velikostí. Výsledkem bylo, že středy oběžných drah družic nejsou ve středu Slunce, nýbrž daleko od něho. Tak např. střed Jupiterovy dráhy je v blízkosti Merkura, střed Saturnovy dráhy vně dráhy Venuše. (Pro zajímavost uvádím, že Koperník potřeboval k vysvětlení drah planet celkem 34(!) epicyklů, z toho 7 pro Merkura, 3 pro Zemi, 4 pro Měsíc a po pěti epicyklech u Venuše, Marse, Jupitera a Saturna.) Tím je stručně řečeno, jaký je obsah Koperníkova díla „De revolutionibus...“, který autorka spisu zde vhodným a velmi srozumitelným způsobem udává. Z celého díla Koperníkova je jasně patrné, že Koperník byl myslitel, který velmi odpovědně vysvětluje astronomické jevy, jimiž se zabýval a jež mohl z tehdy daného materiálu a z vlastních pozorování číselně ohodnotit. Pro svá pozorování

měl ku pomoci jen zcela primitivní pomůcky. Nicméně vzkříšení staré myšlenky Aristarchovy, že Slunce je středem světa a za tvrzení, že osa zemská opisuje plášť kužele, čímž povstává posuv zemského rovníku po ekliptice, což je tzv. retrográdní posuv jarního bodu, nemůže být vědou nikdy zapomenut. K českému překladu je přidána předmluva od dr. B. Valníčka, CSc., kde čteme, že Kopernik „byl přece jen slovanského původu...“. Dále se zde dovidáme, „že jeho vzdělání bylo německé a latinské...“. Dílo autorky C. Iwaniszewské přeložil dr. Z. Horský, CSc., který přetlumochil vynikajícím způsobem i citáty z Kopernikova latinského originálu. Knížku pro její obsah, výborný překlad a pěknou úpravu vše našim čtenářům doporučujeme. Chyběla skutečně v naší literatuře. *jmm*

• J. Kleczek, J. L. Leroy, F. Q. Orrall: *A General Bibliography of Solar Prominence Research 1880—1970*. Publication of the Astronomical Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences, No. 53. Academia, Praha 1972; str. 151. — Sluneční protuberance jsou jako jeden z nejvýraznějších jevů ve sluneční atmosféře nejen vědeckým objektem pro pozorování na těch lidových hvězdárnách, jež jsou vybaveny koronografem nebo interferenčním filtrem, ale jsou také předmětem velmi intenzivního studia ze strany slunečních fyziků. To vede pochopitelně k tomu, že proud publikovaných informací má stále rostoucí charakter a orientovat se v tomto obrovském množství prací není tak docela jednoduchý problém, v jehož řešení by měla pomoci nevelká, rotařem tištěná publikace, jež vyšla v roce 1972 jako interní tisk AÚ ČSAV. Její autoři, J. Kleczek z Ondřejova, J. L. Leroy z Pic-du-Midi a F. Q. Orrall z Havajské university využili svých soukromých kartoték, doplnili je údaji z dřívě i dnes vycházejících astronomických referativních časopisů a vytvořili tak kompletní bibliografii prací otištěných v letech 1880 až 1970. Cenné na práci je již to, že zahrnuje také publi-

kace otištěné do roku 1899, tedy před tím, než začal vycházet „Astronomischer Jahresbericht“, z něž bylo možno čerpat informace podobného druhu. Celá publikace má kromě úvodu (obsahujícího informace o pramelech, údaje o uspořádání publikace a seznam použitých zkratk) dvě hlavní části: Abecední seznam citací a systematickou klasifikaci citovaných prací. V první části, jež čítá 123 stran, je 1365 prací otištěných v uvedených devadesáti letech, abecedně seřazeno podle autorů. U každé práce, uvedené počátečním písmenem autorova jména a pořadovým číslem pro dané písmeno, je dále za jménem autora uveden rok vydání, celý název příspěvku, zkratkou časopis a čísla svazku a stran, na nichž se příspěvek nalézá. Citace pak vypadá např. takto: K42, KLECZEK J., 1963, Motions in eruptive prominences, BAC 14, 86—87. Za abecedním seznamem pak následuje část druhá, jež udělala z celé publikace opravdu cenného pomocníka. Pod sedmi hlavními hesly a větším počtem podhesel je tu velmi přehledně za pomoci pořadových symbolů z abecedního seznamu skutečně rozdělení citací na skupiny a podskupiny odpovídající jednotlivým směrům zkoumání protuberancí. Tyto skupiny jsou pak ještě dále rozděleny na tři části podle toho, kdy byly jednotlivé práce publikovány. Je tedy možno k danému tématu vyhledat zvlášť práce nové, starší a staré, byť ne ještě svým obsahem zastaralé. Publikace, již by se snad dalo vytknout jedině to, že u jednotlivých citací není uveden jazyk, v němž jsou články napsány, se tak stává neocenitelnou pomůckou pro každého astronoma profesionála či amatéra, zabývajícího se fyzikou protuberancí či jejich pozorováním a lze jen litovat, že pro ostatní části sluneční fyziky takové práce k dispozici nemáme.

L. Hejna

• R. Brandt: *Himmelsbeobachtung mit dem Feldstecher*. Nakladatelství Johann Ambrosius Barth, Lipsko 1972; str. 155, obr. 110; cena brož. M 9,60. — Triedr je pro mnohého začínajícího

amatéra často jediným dalekohledem, kterého používá k pozorování oblohy. Málokterému začátečníkovi je však známo, co všechno takovýmto nejjednodušším dalekohledem může na obloze spatřit a co všechno může pozorovat. Na tyto otázky právě dává odpověď recenzovaná knížka, jejímž autorem je zkušený pracovník hvězdárny v Sonnebergu. Čtenář se v ní však také seznámí se základními poznatky z optiky i z astronomie. Brandtovu knížku, mimochodem tištěnou na kvalitním ilustračním papíře a doplněnou mnoha hezkými obrázky, vřele doporučujeme všem začínajícím astronomům amatérům, ovládajícím alespoň pasívně němčinu. Neměla by chybět ani v knihovnách astronomických kroužků. Příručku je možno objednat prostřednictvím knižní prodejny Kulturního střediska NDR (Praha 1, Národní 10). J. B.

• *Numerische Methoden der Approximationstheorie*. Band I. Výtahy z přednášek konaných ve Výzkumném matematickém ústavu v Oberwolfachu (Schwarzwald, NSR) ve dnech 13. až 10. června 1971. Vydali

L. Collatz (Hamburg) a G. Meinardus (Erlangen). Nakl. Birkhäuser, Basel-Stuttgart 1972; cena šv. fr. 42, —. — Matematický výzkumný ústav v Oberwolfachu pořádá již delší dobu ve dvouletých turnusech setkání odborníků pracujících v numerických metodách aproximační teorie. Ve shora uvedeném svazku jsou shromážděny výtahy z jednotlivých referátů, jejichž téma jasně kladou zvláštní důraz na to, aby byla zmenšena mezera mezi abstraktní matematikou a jejím praktickým použitím. V tom smyslu se otázky teoreticko-approximační teorie ukázaly velmi vhodné k vytvoření takových možností. Velký zájem u zahraničních matematiků z Evropy i Ameriky ukazuje nejlépe, jaký ohlas mají tyto snahy v celém světě. Předložený svazek příspěvků čítá 21 článků, jež všechny jsou původními pracemi. Zabývají se otázkami, které nelze zařadit do klasické aproximační teorie, pracemi, jež povstaly z jistých úloh užité matematiky, ze vztahů optimační teorie apod., jež vedou zvlášť k efektivním numerickým způsobům řešení. jmm

Úkazy na obloze v srpnu 1973

Slunce vychází 1. srpna ve 4^h29^m, zapadá v 19^h43^m. Dne 31. srpna vychází v 5^h13^m, zapadá v 18^h47^m. Za srpen se zkrátí délka dne o 1 hod. 40 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o 9°.

Měsíc je 5. srpna ve 23^h v první čtvrti, 14. srpna ve 3^h v úplňku, 21. srpna v 11^h v poslední čtvrti a 28. srpna ve 4^h v novu. V ozdemí je Měsíc 9. srpna, v přízemí 25. srpna. Během srpna nastanou konjunkce Měsíce s planetami: 1. VIII. v 5^h s Venuší, 4. VIII. v 6^h s Uranem, 7. VIII. ve 20^h s Neptunem, 12. VIII. ve 22^h s Jupiterem, 19. VIII. ve 20^h s Marsem, 23. VIII. ve 21^h se Saturnem, 27. VIII. ve 22^h s Merkurtem a 31. VIII. v 6^h opět s Venuší a v 17^h znovu s Uranem.

Merkur je pozorovatelný ráno nízko nad východním obzorem před východem Slunce. Nejvýhodnější pozorova-

cí podmínky jsou kolem největší západní elongace, která nastane 8. srpna a při níž bude Merkur vzdálen 19° od Slunce. Počátkem srpna Merkur vychází ve 3^h22^m, v době největší elongace ve 3^h00^m a koncem měsíce ve 4^h54^m, tedy již jen krátce před východem Slunce. Během srpna se zvětšuje jasnost Merkura z +1,9^m na -1,5^m, fáze roste téměř z „novu“ do „úplňku“ a průměr kotoučku se zmenšuje z 9" na 5". Dne 19. srpna prochází Merkur přisluním.

Venuše je na večerní obloze. Počátkem srpna zapadá ve 20^h55^m, koncem měsíce již v 19^h53^m. Jasnost Venuše je -3,4^m a průměr kotoučku asi 13".

Mars se pohybuje souhvězdími Ryb a Velryby; nejpříhodnější pozorovací podmínky jsou v ranních hodinách, kdy kulminuje. Vychází počátkem srpna ve 22^h23^m, koncem měsíce již ve 20^h50^m. Jasnost Marsu se během srp-

na zvětšuje z $-0,6^m$ na $-1,2^m$; kotouček planety má průměr asi $15''$.

Jupiter je v souhvězdí Kozorožce a vzhledem k opozici se Sluncem 30. čerence je po celý srpen nad obzorem téměř po celou noc. Počátkem srpna zapadá ve 4^h25^m , koncem měsíce ve 2^h05^m . Jupiter má jasnost $-2,3''$ a jeho kotouček má průměr asi $44''$.

Saturn je v souhvězdí Blíženců a nejvhodnější pozorovací podmínky jsou v časných ranních hodinách. Počátkem měsíce vychází v 1^h17^m , koncem srpna již ve 23^h32^m . Saturnův kotouček má průměr asi $16''$, rozměry os prstence jsou $39''$ a $17''$.

Uran zapadá již ve večerních hodinách, takže je v nevýhodné poloze k pozorování. Je v souhvězdí Panny.

Neptun je v souhvězdí Štíra a zapadá ve večerních hodinách: počátkem srpna ve 23^h54^m , koncem měsíce již ve 21^h56^m . Jasnost Neptuna je $+7,8^m$ a jeho poloha je uvedena v orientační mapce, kterou jsme otiskli v č. 1 (str. 23).

Meteor. Dne 12. srpna nastane maximum činnost význačného roje Perseid. Pozorovací podmínky jsou však letos velmi nepříznivé, protože maximum připadá na odpolední hodiny a Měsíc je krátce před úplňkem. Perseidy je možno pozorovat po dobu asi 5 dní, maximální frekvence je asi 50 meteorů za hodinu. V srpnu má také maximum řada vedlejších rojů: β -Cetiidy 1. VIII., α -Piscidy Austr. 2. VIII., severní δ -Aquadridy, severní a jižní ι -Aquadridy 3. VIII., β -Pegasidy 3./4. VIII., Cygnidy-Cepheidy 15. VIII., κ -Cygnidy 19. VIII. a nepravdivý roj Aurigidy v noci z 31. srpna na 1. září. Podrobnosti o těchto rojích nalezneme v Hvězdářské ročence 1973 (str. 109).
J. B.

OBSAH

L. Křivský: Staré a nové názory na původ planet — Zdeněk Pokorný: Amatérská pozorování proměnných hvězd — L. Schmied: Vizualní pozorování Slunce v Československu v roce 1972 — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdářů a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v srpnu 1973

CONTENTS

L. Křivský: Old and New Views on the Origin of Planets — Z. Pokorný: Amateur Observation of Variable Stars — L. Schmied: Visual Observation of the Sun in Czechoslovakia in the Year 1972 — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in August 1973

СОДЕРЖАНИЕ

Л. Крживски: Старые и современные взгляды на происхождение планет — З. Покорны: Любительское наблюдение переменных звезд — Л. Шмид: Визуальное наблюдение Солнца в Чехословакии в 1972 г. — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в августе 1973 г.

- Prodám astrookuláry F 5, 7, 15, 20 mm a nový triedr 10x50 s brašnou. — Dr. M. Možíšek, Polská 48, 777 00 Olomouc.
- Koupím okuláry o F 5 a 10 mm. — Václav Haut, nám. kr. Jiř. z Poděbrad 37, 350 01 Cheb.

Ríší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), J. Grygar, O. Hlad, M. Kopecký, B. Maleček, L. Miler, A. Mrkos, O. Obůrka, J. Štohl: tech. red. V. Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury v nakladatelství Orbis, n. p., Vinohradská 46, Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, Praha 2. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Příspevky zasílejte na redakci Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5, tel. 540 395. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku 28. května, vyšlo v červenci 1973.

