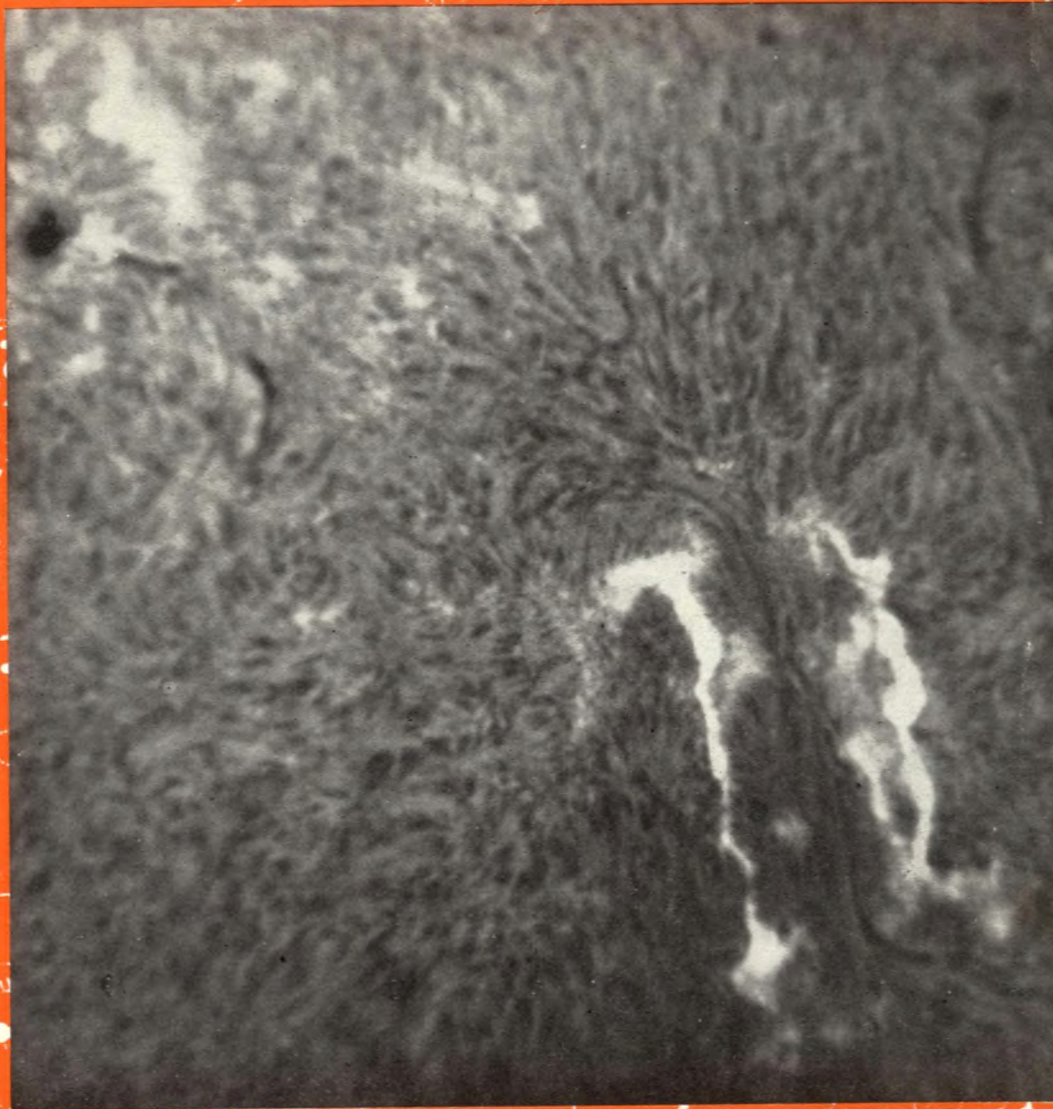


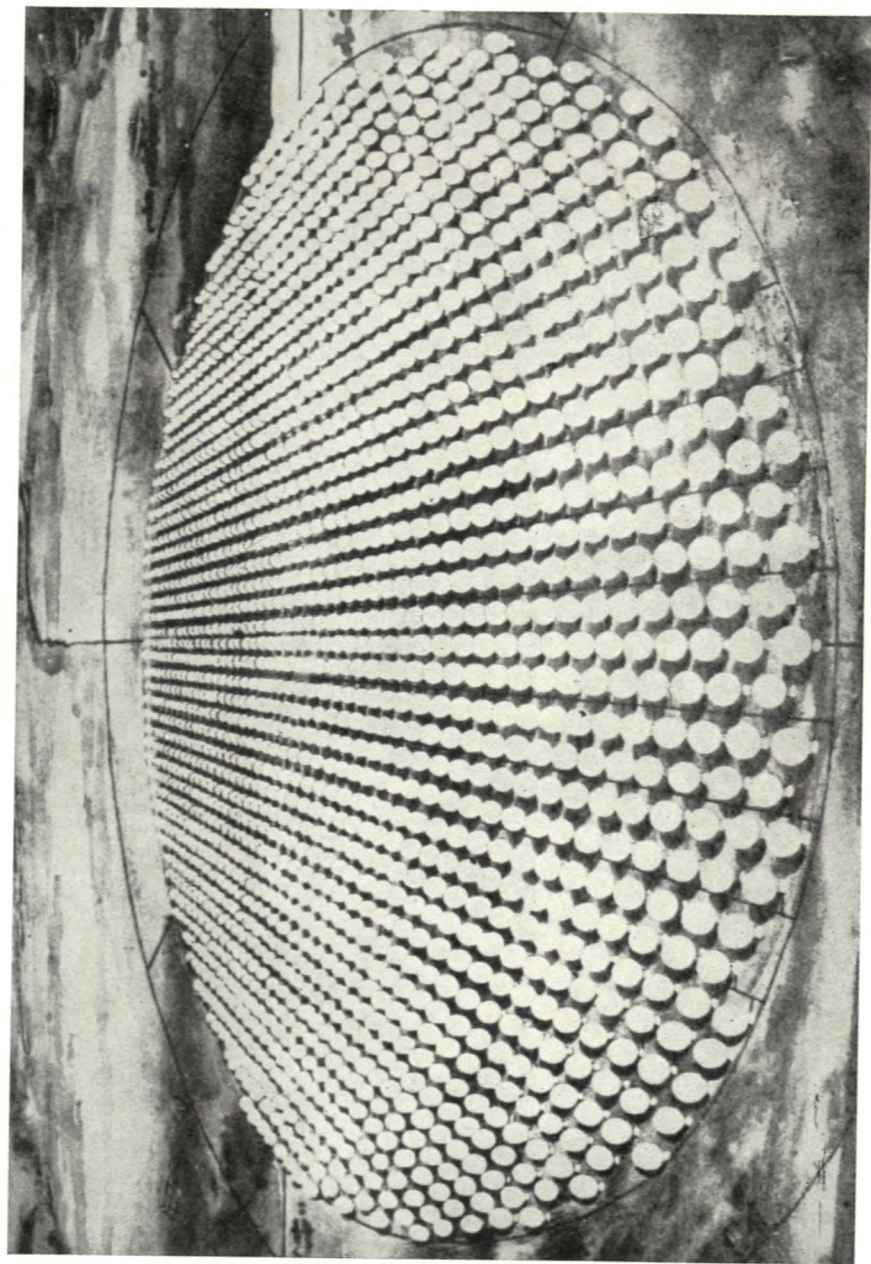
1/1974

Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Co jsou to kvasary? — Sluneční neutrino — K přesnosti vizuálních pozorování proměnných hvězd — Učňovská mládež a astronomie — Zprávy — Novinky — Úkazy na obloze v únoru

Kčs 2,50



Projekt Cyclops (ke zprávě na str. 15). — Na první str. obálky je erupce z 29. VII. 1973 v 15^h11m SČ. Na snímku je vlevo nahoře vidět nejlépe se nacházející skupinu skorn, jejíž vzdálenost od erupce činí asi 300 000 km. (Ke zprávě na str. 13.)

Zdislav Síma:

CO JSOU TO KVASARY?

Ačkoli již uplynulo více než desetiletí od prvního objevu kvasarů, astronomie spolehlivou odpověď na tuto otázku stále nemůže poskytnout. Totiž odpověď, která by vystihovala fyzikální podstatu problému. Nemůžeme však hovořit o kvasarech a přitom vůbec nevědět, co to je. A tak tedy vznikly první definice kvasarů, které se postupně zdokonalovaly. Můžeme tedy na otázku v nadpisu článku odpovědět zatím pouze definicí. Jednou z nich je definice Schmidtova z října 1964 (konference v Texasu), která nám po pozdějších úpravách říká, že kvasary

(1) jsou objekty hvězdného vzhledu, často ztotožněného s rádiovými zdroji,

(2) mají proměnnou jasnost v čase,

(3) jsou mohutné zdroje ultrafialového záření,

(4) mají široké emisní čáry ve spektrech,

(5) mají velký červený posuv spektrálních čar.

K bodu (4) možno poznamenat, že kvasary mohou mít nejen emisní, ale také i absorpční čáry a často je také mají. K bodu (1) poznamenejme to, že kvasary byly objeveny jako zdroje rádiového záření, avšak později byly objeveny objekty, které vyhovují definici ve všech bodech, ale rádiově nezáří. Těm říkáme rádiově tiché kvasary a dnes mají v celkovém počtu známých kvasarů značnou převahu.

Dále bych zde rád shrnul alespoň nejhlavnější značky kvasarů. Protože mnoho objektů z nejrůznějších katalogů bylo později ztotožněno s kvasary, mají kvasary opravdu nejrůznější označení.

1C, 2C, 3C, 4C a 5C — jsou 1. až 5. Cambridgeský katalog rádiových zdrojů. 3CR je revidovaný 3. katalog. Pořadí objektů v katalogu 3C je podle rektascenze, v katalogu 4C také, ale v pásech po 1°, takže 4C 30.26 je 26. zdroj v pásu od 30° do 31° deklinace. (Shoduje se s 3C 286.)

MSH je katalog, jehož autory jsou B. Y. Mills, O. B. Slee a E. R. Hill. Čísla udávají zhruba souřadnice. První dvě číslice udávají rektascenzi, plus nebo minus je severní či jižní polokoule a další cifra jsou desítky stupňů deklinace. (Např. MSH 14-121 je 21. objekt v zóně rektascenze 14^h a deklinace od -10° do -20°.)

PKS je katalog sestavený pomocí australského radioteleskopu v Parkesu. První čtyři číslice jsou hodiny a minuty rektascenze. Dvojice číslic po znaménku dává stupně deklinace.

AO (Arecibo Occultation). Katalog vznikl měřením okamžiků zákrytů zdrojů Měsícem; je to tedy katalog velice přesných pozic. Číslování má stejné jako PKS.

NRAO, CTA, CTD jsou katalogy, které vznikly na Národní radio-astronomické observatoři v Owens Valley v Kalifornii. Zdroje jsou seřazeny podle vzrůstající rektascenze.

B1 je katalog, který vznikl v Bologni. Systém číslování je stejný jako v *PKS*.

Ton je katalog, který vznikl na observatořích Tonantzintla y Tacubaya.

PHL je katalog ze stejné observatoře. Sestavili ho G. Haro a W. J. Luyten.

HZ sestavili M. L. Humason a F. Zwicky.

Mnoho kvasarů nese také označení *BSO* (Blue Stellar Objects). Byly objeveny detailní studii modrých objektů, jejichž soupis právě katalog *BSO* přináší.

Naše současné znalosti o kvasarech jsou do značné míry dány historickým vývojem, proto se o něm alespoň stručně zmíním. Jedním z prvních objevených zdrojů rádiového záření bylo Slunce — nám nejbližší hvězda. Avšak rádiové záření samotných hvězd je tak slabé, že mohlo být zachyceno právě jen od nejbližší hvězdy, od Slunce. Další zdroje rádiového záření na obloze se po přesnější lokalizaci podařilo ztotožnit s některými galaxiemi, které proto dostaly název rádiové galaxie.

Určitý druh zdrojů se však dlouho nepodařilo ztotožnit s přijatelnými optickými zdroji. Až v roce 1960 se to poprvé povedlo kalifornskému astronomu A. Sandageovi. Byl to zdroj *3C-48*. Druhým ztotožněným zdrojem byl *3C-273*, a to v roce 1963. Dodnes je to nejjasnější kvasar. Co víme o kvasarech dnes? Opticky i rádiově jsou to prakticky bodové zdroje. Mnohdy je kolem nich malá mlhovina. Ve spektru největší rudý posun vykazují emisní čáry. Mimoto některé kvasary mají i několik systémů absorpčních čar, obvykle velmi úzkých, na rozdíl od emisních, a systémy mají různý rudý posuv. V integrálním světle byly zjištěny dobře měřitelné změny jasnosti kvasarů za desítky dnů. Z toho všeho vycházejí teorie, které se snaží fyzikálně interpretovat tyto objekty.

Snad první vážnější teorií byla teorie nadhvězd. Ze změn jasnosti vyplynulo, že kvasary nemohou být celé galaxie, kdy synchronně pulsuje miliardy hvězd. A krátké časové změny říkaly, že kvasar musí být poměrně malý. Velký rudý posuv, z toho vyvozená velká vzdálenost, a tudíž i velký zářivý výkon a malé rozměry vedly k teorii obrovsky hmotného kompaktního tělesa — nadhvězdy. Z obecné teorie relativity pak vyplývá, že gravitační síly jsou tak velké, že těleso se hroutí. Velmi podobné je i vysvětlení kvasarů jako hroutících se jader galaxií.

Každá z teorií má své obtíže, a proto nemohla být žádná dosud přijata za jediné platnou (např. teorie, že kvasary jsou černé díry v relativní blízkosti, tj. v naší Galaxii). Zde je problémem vysvětlit celkem homogenní rozložení kvasarů po obloze a systémy absorpčních čar s různým posuvem.

Jiným vysvětlením je takzvaná lokální hypotéza, která předpokládá, že kvasary jsou nepřilíživě vzdálená tělesa, vyvržená asi před pěti milióny let z naší Galaxie. Jejich rudé posuvy jsou dány velkou rych-

lostí. Pak by ovšem jejich kinetická energie byla asi 10^{64} erg, což je příliš mnoho, aby mohla být uvolněna z naší Galaxie.

V dalších hypotézách se objevují pojmy Seyfertova a *N*-galaxie. Řekněme si alespoň jejich definice: Pod pojmem *N*-galaxie se rozumí systém mající jasné jádro podobné hvězdě, které vyzařuje většinu energie systému. Kolem jádra je slabá mlhovinná obálka. Požadavky, aby galaxie byla Seyfertova, jsou:

(1) má malé jasné jádro,

(2) spektrum jádra obsahuje emisní čáry, které nejsou normálně viditelné ve spektrech galaxií. Některé vykazují vyšší excitaci O III či Ne III,

(3) emisní čáry, nebo alespoň vodíkové emisní čáry, musí mít velkou šířku odpovídající dopplerovským pohybům ≈ 500 až ≈ 4250 km/s.

A nyní se ihned nabízí otázka: Není *N*-galaxie totéž co Seyfertova? Vždyť dokonce jedna Seyfertova galaxie (*NGC 5548*) je typickým příkladem *N*-galaxie. Zde si však uvědomme, že definice *N*-galaxie je založena na vzhledu v optické oblasti, kdežto definice Seyfertových galaxií je založena na kombinaci spektrálních charakteristik. O obou typech galaxií se stále více hovoří v souvislosti s kvasary, zvláště když se ukázalo, že jejich jádra mohou měnit svoji jasnost podobně jako kvasary.

A tak jsme u další teorie, která říká, že kvasary jsou skutečně nejvzdálenější známé objekty. Pak jejich typické rozměry (10^{17} cm), odvozené z jejich rychlých světelných změn, odpovídají zhruba jádrům Seyfertových či *N*-galaxií. Rudý posuv by byl asi z 30 % vysvětlen gravitačním působením. Také hmoty kvasarů, které jsou v rozmezí 10^7 až 10^{13} hmot Slunce a byly odvozeny nezávisle na jejich vzdálenosti, jsou v dobrém souhlase s hmotami galaxií. Ovšem i zde jsou obtíže. Rychlost úhlového vzdalování dvou složek kvasaru 3C-279 by v této vzdálenosti odpovídala šestinásobné rychlosti světla. Zde však nevíme, nakolik je toto měření přesné. Mimoto kvasary by podle této hypotézy nebyly homogenně rozloženy ve vesmíru, ale byly by četnější v jeho nejvzdálenější části. Znamenalo by to, že vznikly na počátku vývoje našeho vesmíru. Přes tyto obtíže se zdá, že tato hypotéza je nejnadhjnější. Kvasary by také mohly být přímo jádry Seyfertových galaxií. Také tato možnost byla zkoumána a má velice blízko k předešlé hypotéze, stejně jako již zmíněná možnost, že kvasary jsou hroučící se jádra galaxií.

V poslední době se vyskytly práce ukazující souvislost kvasarů s galaxiemi, které jsou blízko u nich. Kvasary mají obvykle větší rudý posuv, ale to by nemuselo být na závadu předpokladu o jejich fyzické sounáležitosti, protože byly objeveny galaxie prokazatelně k sobě patřící, které také mají dost rozdílné rudé posuvy.

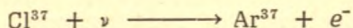
Podle největších současných odborníků, např. M. Schmidta, je klíčová veličina — vzdálenost ke kvasarům — tou nejméně jistou veličinou v současném vesmíru. Odpověď na tuto otázku půjde ruku v ruce s otázkou fyzikální podstaty kvasarů. A až se to alespoň částečně povede, bude nutno napsat nový článek, který na otázku „Co jsou to kvasary?“ dá uspokojivější odpověď.

SLUNEČNÍ NEUTRINA

Neutrino, o která v tomto článku půjde především, jsou částice, které mezi ostatními elementárními částicemi zaujímají dosti výjimečné postavení. Neutrino má nulovou klidovou hmotu a pohybuje se rychlostí světla podobně jako foton, ale na rozdíl od fotonu je nositelem spinu. Vedle neutrina tedy existuje i jeho antičástice — antineutrino. Neutrino vznikají při řadě jaderných reakcí, povinně se však uvolňují při rozpadu β nestabilních atomů. Z místa svého zrodu se neutrino vcelku bez potíží dostávají do prostoru a to díky svému fantasticky malému účinnému průřezu. Účinný průřez neutrino vůči srážkám s ostatními částicemi činí při běžné energii neutrin (1 MeV) asi 10^{-44} cm². Pro částice s tak malým účinným průřezem není problémem bez srážky proletět Zemí, ba ani mnohem hmotnější Slunce nepředstavuje pro neutrino žádnou překážku. Neutrino vyletují z nitra hvězd na povrch takřka beze srážek, zatímco fotony, které též vznikají při jaderných reakcích, se musí s ostatními částicemi srazit řádově 10 miliardkrát, než dospějí na povrch hvězdy. Neutrino jsou tedy s to nám poskytnout okamžitou informaci o stavu hvězdného nitra, o teplotě, která tam panuje i o reakcích, které tam probíhají. Kdyby se nám podařilo zkonstruovat neutrinový dalekohled, mohli bychom sledovat hvězdná nitra přímo a naše faktické znalosti o vnitřní struktuře hvězd by se tím neobyčejně rozšířily. Bohužel, právě ona fantastická pronikavost neutrinového záření nám asi znemožní i v budoucnu takovýto přístroj realizovat.

Nejmocnějším zdrojem neutrin je bezpochyby Slunce. Za předpokladu, že v centru Slunce probíhá proton-protonová reakce a panuje tam teplota kolem 16 milionů stupňů, pak ve vzdálenosti Země projde každým centimetrem čtverečním za jednu vteřinu asi 6 milionů neutrin! Tak obrovský tok těchto částic nám přece jenom umožňuje sluneční neutrino detekovat.

Již od roku 1968 probíhá pod vedením C. Davise experiment, který by bylo možné nazvat „past na neutrino“. V opuštěném zlatém dole Homestake v Jižní Dakotě je umístěna rozměrná cisterna, obsahující 37 800 litrů známého organického rozpouštědla tetrachlórtylenu (C₂Cl₄). Tato kapalina nebyla vybrána náhodně, neboť právě běžný izotop chlór Cl³⁷, který je hlavní složkou molekuly tetrachlórtylenu, je onou pastí na neutrino. U atomu chlóru totiž po zachycení neutrino dochází k rozpadu β , při němž se atom chlóru Cl³⁷ změní v izotop argonu Ar³⁷.



(ν — neutrino, e^{-} — elektron). Při reakci vzniká vysokoenergiový elektron, který je registrován počítačem β -částic. Aby byla dosažena co největší přesnost pokusu a byly odstraněny veškeré vnější rušivé vlivy, byla učiněna řada opatření: Nádoba s tetrachlórtylenem je uložena 1480 m pod povrchem, kde je spolehlivě chráněna i před těmi nej-

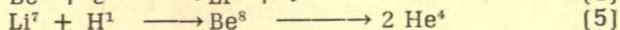
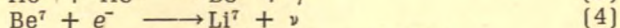
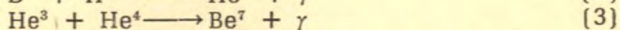
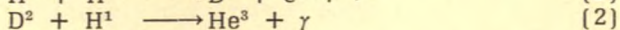
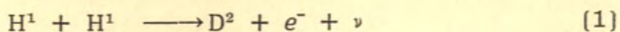
tvrdšími kosmickými paprsky, přicházejícími z vesmíru. Cisterna je navíc obalena dostatečně tlustou vrstvou vody, která odstiňuje záření vznikající v důsledku přirozené radioaktivity okolního materiálu. Směs tetrachlóretylénu a argonu je neustále čerena čistým héliem, z něhož je pak možné extrahovat argon vzniklý neutrinovou reakcí. Všechna tato opatření nejsou samoúčelná a zbytečná, uvážíte-li, že při toku slunečních neutrin 6×10^6 neutrin/cm²s dojde v 378 hektolitrech tetrachlóretylénu pouze k jediné reakci za den! Považte, jak velké nároky musí být kladeny na registrační aparaturu, má-li rozpoznat tu skutečnost, že se během dne jeden z kvintiliónu (10^{30}) atomů chlóru změnil v atom argonu.

Bryz po zahájení práce této svérázné neutrinové observatoře se ukázalo, že tok neutrin ze Slunce nesouhlasí s tokem předpověděným. Byla stanovena horní hranice faktického toku neutrin, která byla nejméně dvakrát nižší než předpovězená hladina toku. Tento rozpor mezi teorií a pozorováním se ještě dal odstranit některými víceméně důmyslnými opravami slunečního modelu, jimiž se poněkud snížila centrální teplota a tím i tok neutrin. Nicméně s tím, jak se zdokonalovala přesnost metody detekce slunečních neutrin, klesala i horní hranice toku slunečních neutrin, takže v současné době můžeme tvrdit, že skutečný tok neutrin je až o řád nižší než tok předpověděný teorií. Před touto skutečností museli „hvězdní modeláři“ rezignovat, protože ani těmi nejdůmyslnějšími opravami modelu Slunce nebyli schopni překlenout tak obrovský rozpor mezi teorií a pozorováním. Naskýtá se nyní otázka: Jsou naše představy o struktuře hvězdného nitra zcela falešné a pochybené? Nebo jsou nesprávné naše představy o chování neutrina? Astrofyzikové nejsou příliš ochotni přijmout první vysvětlení a sahají raději k druhé alternativě. Vcelku se však dá říci, že pro tento svůj postoj mají řadu pádných důvodů. Stačí připomenout, že pozorovaný vývoj i vlastnosti hvězd výborně souhlasí s naší představou hvězdného nitra a procesů, které v něm probíhají, a navíc existuje spousta dalších nepřímých důkazů toho, že náš pohled na vnitřní strukturu hvězdy není v zásadě špatný. Ale co když neutrino není takové, za jaké ho pokládáme? Co když má jistou, třeba i nepatrnou klidovou hmotu, co když se po čase rozpadá na jiné elementární částice? Vždyť nemáme žádné experimentální informace o tom, co se děje s neutrinem starým 500 s! (Doba, kterou neutrino potřebuje k překonání vzdálenosti Slunce—Země.) Nicméně toto stanovisko zase nehoví fyzikům, pro něž by tato skutečnost znamenala přinejmenším malou revoluci v teoriích elementárních částic, které se jinak vcelku osvědčují. Do takto vzniklé pochmurné nálady zasvitl paprsek naděje, že vše se vyřeší klidnou cestou typu „aby se vlk nažral a koza zůstala celá“.

Americký astronom Fowler totiž upozornil na notoricky známou skutečnost, že při modelování slunečního jádra vycházíme ze současné svítivosti Slunce. Současná svítivost Slunce však odráží stav zdroje energie se značným zpožděním, které čítá řádově 10 miliónů let. Deset miliónů let je totiž střední doba klikaté cesty fotonu z nitra Slunce na povrch. Naproti tomu neutrina nám podávají informace o současném stavu slunečního nitra! Došlo-li v nitru Slunce k prudké přestavbě,

k rychlému promíchání hmoty, které s sebou přineslo pokles teploty i pokles výroby energie a neutrin, bude tok neutrin zeslaben, zatímco povrch Slunce bude klidně zářit dál v neztenčené míře.

Originální myšlenku astrofyzika Fowlera rozpracovali jeho angličtí kolegové Dilke a Gough, kteří našli ve slunečním nitru možný zdroj nestability, který by ve svých důsledcích mohl způsobit podstatné snížení výroby neutrin. Ve hvězdách slunečního typu je neúčinnějším zdrojem energie proton-protonový řetězec, který může probíhat několika způsoby. Pro hvězdy s hmotami od $0,5 M_{\odot}$ do $1,2 M_{\odot}$ je neefektivnější tato verze $p-p$ řetězce:



Reakce v $p-p$ řetězci nejsou stejně rychlé a stejně citlivé na teplotu. Reakce (2), (4), (5) v podmínkách slunečního nitra postupuje velmi rychle, takže pro rychlost uvolňování energie $p-p$ řetězcem jsou rozhodující „pomalé“ reakce (1) a (3). Reakce (3) je velice citlivá na teplotu, což je třeba příčinou toho, že ve hvězdách s hmotou menší než $0,5 M_{\odot}$, kde centrální teplota nepřesáhne 8 miliónů stupňů, reakce (3) vůbec neproběhne a celý řetězec končí vytvořením lehkého izotopu hélia He^3 . V centrálních oblastech Slunce však panuje dostatečně vysoká teplota k tomu, aby $p-p$ řetězec skončil vytvořením běžného izotopu hélia He^4 . Avšak jaderné reakce neprobíhají jen v centru, ale i oblastech dosti vzdálených od centra a tedy chladnějších. Zde pak, podobně jako u trpasličích hvězd, končí jaderné reakce vytvořením He^3 .

Ve hvězdách slunečního typu nedochází k vytvoření konvektivního jádra, látka ve slunečním nitru je konvektivně stabilní — nepomíchává se. Tím ovšem není řečeno, že v nitru Slunce nemůže občas dojít k porušení konvektivní superstability, k prudkému promíchání látky jádra Slunce. V okamžiku, kdy se dostane látka obohacená He^3 z vnější oblasti jádra do centra hvězdy, nastane velmi rychlý, takřka katastrofický proces hoření He^3 na He^4 [reakce (3) až (5)]. Prudké uvolnění energie způsobí rychlou, téměř adiabatickou expanzi centrální oblasti hvězdy, jež má za následek náhlý pokles teploty ve středu. Silný pokles teploty však způsobí podstatné snížení výroby energie i neutrin. V tomto okamžiku může být tok neutrin několikanásobně menší, zatímco vnější vrstvy hvězdy žádnou změnu nedoznají. Podle Gougha a Dilkeho jsme právě svědky situace, kdy nitro Slunce prožívá svoji „dobu ledovou“.

Brzy po uveřejnění této práce se řada astronomů-teoretiků pokoušela výše popsanou situaci modelovat. Tak např. Ezer a Cameron provedli numerický experiment, kde po náhlém promíchání $0,56 M_{\odot}$, dojde k desetinasobnému snížení toku neutrin.

Zmíněná domněnka má ještě jeden nečekaný důsledek. V době, kdy sluneční nitro vyrábí jen málo energie, vznikne ve Slunci „studená“

vlna, která se postupně dere na povrch. Na povrch se dostane asi za 10 miliónů let. Svítivost Slunce pak poklesne asi o 35 %, což může být příčinou dosud nevysvětlených dob ledových, které s jistou pravidelností (asi 250 miliónů let) postihují celou Zemi. Je-li toto vysvětlení pravdivé, pak skutečnost, že sluneční nitro v současné době omezilo výrobu energie, může být předzvěstí dalšího zalednění Země, které ji čeká za několik miliónů let.

Zůstává ještě nevyřešena otázka, jaký mechanismus je s to vyvolat ono náhlé promíchání vnitřku Slunce, co je onou „sluneční lžičkou“, která nám Sluncem občas pořádně zamíchá. Snad zde hraje úlohu nehomogenost chemického složení, možná se tu uplatňuje nestabilita vznikající při existenci rychle rotujícího jádra Slunce.

Ovšem i další otázky a problémy hypotézy „sluneční lžičky“ dosud čekají na svoji odpověď a jejich řešení si jistě vyžádá spoustu času a pracovního úsilí astrofyziků i fyziků. Na výsledky jejich práce budeme jistě netrpělivě čekat, protože je v našem nejvlastnějším zájmu dozvědět se, co se ve Slunci vlastně děje.

Zdeněk Pokorný a Jindřich Šilhán:

K PŘESNOSTI VIZUÁLNÍCH POZOROVÁNÍ PROMĚNNÝCH HVĚZD

Astronomům amatérům, kteří chtějí provádět pozorování určité odborné, a snad i objevitelské hodnoty, bývá často doporučováno, aby soustředili svou pozornost do oblasti sledování proměnných hvězd. S takovým doporučením se autoři článku plně zotožňují. Počet hvězd, u kterých byla dosud prokázána proměnnost, se blíží 25 000 a dále poroste. Protože jde většinou o objekty, které mají pro astrofyziku značný význam, je každá pomoc při jejich sledování vítána. O způsobu pozorování zákrytových proměnných hvězd je možno se dočíst v návodu, který vydala Hvězdárna a planetárium M. Kopernika v Brně.¹

Autoři článku se rozhodli získat vlastní data o přesnosti vizuálních určení jasností hvězd. K tomu účelu bylo vybráno celkem 270 pozorovacích řad, získaných v rámci programu sledování proměnných hvězd brněnské hvězdárny v letech 1961–1973. Byly to řady celkem 17 hvězd, vesměs zákrytových proměnných typu Algol bez zastávky v minimu, s dobře známou hloubkou minima i dobou světelné změny. Pozorovací řady, pojaté do výpočtu, představují jen taková pozorování, kdy totéž minimum bylo sledováno více než třemi pozorovateli, ať už na jednom místě nebo na několika stanovištích; celkem jde o 44 různých minim.²

Na jejich získání se podílelo 136 pozorovatelů; zčásti to byli začátečníci, asi čtvrtinu z nich můžeme pokládat za pozorovatele zkušené.

¹ Z. Pokorný, K. Raušal, J. Šilhán: Práce hvězdárny a planetária v Brně, č. 16 (1973).

² Práce hvězdárny a planetária v Brně, č. 5 (1965), č. 6 (1966), č. 9 (1970), č. 12 (1971), č. 14 (1972).

Všechna pozorování byla provedena Nijlandovou-Blažkovou odhadní metodou. Z rozdílů výsledných časů minima pro různá pozorování téhož minima jsme se pokusili určit chybu jednoho odhadu (tj. jednoho určité jasnosti). Výsledná hodnota střední kvadratické chyby jednoho určení je $\pm 0,35^m$, což na jedné straně potvrzuje náš odhad, na druhé straně je v rozporu s většinou údajů uváděných v literatuře (např.)³, kde se uvádí hodnota podstatně menší (kolem $\pm 0,10^m$). Čím lze tento nesouhlas vysvětlit?

Bylo by možné, že naše metoda určení chyby není správná. Jde skutečně o metodu velmi hrubou, spíše o odhad. Rozdíl proti „teorii“ je však příliš veliký, aby se takto dal vysvětlit. Nadto naopak lze z velikosti chyby jednoho vizuálního určení jasnosti dojít k docela obvyklým hodnotám určení chyby času minima (kolem 5 minut); srovnání dvou pozorovacích řad téhož minima bod po bodu také ukazuje rozdíly několika desetin magnitudy. Část chyby můžeme vysvětlit tím, že jde o pozorování provedená většinou ve velkých městech (Brno, Gottwaldov, Ostrava), kde jsou pozorovací podmínky spíše podprůměrné a stále se zhoršují (prach, kouř v ovzduší). Svou roli tu hraje i značné procento začátečnických pozorování ve zpracovávaném materiálu. Tento efekt se však zde projevuje méně než např. u sledování dlouhoperiodických proměnných, protože u nezacvičeného pozorovatele je nejnápadnější změna pozorovatelských charakteristik s časem, a ta se během několikahodinového pozorování neprojeví.

Značná část chyby musí být způsobena rušivým světlem. Dnes již i na vesnici je těžké najít místo, kde neruší veřejné osvětlení. Obvykle tedy nelze mluvit o noční adaptaci oka pozorovatele. Oko pracuje v přechodném režimu mezi denním a nočním vnímáním. Nejnepříjemnější je, že ani úroveň adaptace není stálá, protože osvětlení okolí je nestejnoměrné. Změna adaptační úrovně v této přechodné oblasti sebou nese změnu spektrální citlivosti oka (čím je osvětlení vyšší, tím je oko citlivější k červené barvě — tzv. Purkyňův efekt). Srovnávali oko jasnost dvou hvězd, může i při značné opatrnosti pozorovatele dojít při dnešních pozorovacích podmínkách k chybě, kterou odhadujeme na $\frac{1}{4} \Delta (CI)$, kde $\Delta (CI)$ je rozdíl barevných indexů srovnávaných hvězd. Vidíme tedy, že se Purkyňovým efektem dá vysvětlit až $0,2^m$ z našeho výsledku. Tato chyba je sice systematická, ale prakticky se nedá vyloučit.

Zbývá ještě otázka vlastní chyby oka, tj. nepřesnosti, které se oko dopustí za ideálních podmínek. Hledali jsme na ni odpověď v práci Volkenštejna,⁴ což je dílo, které shrnuje vědomosti o vidění při malých jasnostech, známé do roku 1965. Kupodivu se do té doby prakticky nikdo nezabýval studiem vnímání bodových světelných zdrojů. Téměř všechny pokusy tam popsané zkoumaly vnímání plošných zdrojů o průměrech několika stupňů až desítek stupňů. Aplikujeme-li tyto výsledky na bodové zdroje, byla by chyba určení jasnosti i za optimálních podmínek značně veliká a rostla by rychle pro slabé zdroje. Už

³ P. P. Parenago, B. V. Kukarkin: Proměnné hvězdy a způsoby jejich pozorování. NČSAV Praha (1954).

⁴ A. A. Volkenštejn: Vizuaľnaja fotometrija malych jarkostej. Eněrgija, Moskva - Leningrad (1965).

pro zdroj asi o $1,5^m$ jasnější než mezná hvězdná velikost je tato základní (neodstranitelná) chyba $0,12^m$ (tato jasnost odpovídá asi 10^m při pozorování binarem Somet 25×100 , 9^m při pozorování binarem 10×80 a $11,5^m$ při pozorování refraktorem o průměru 150 mm). Chyba klesne na polovinu, až když pozorujeme objekt o další 2^m jasnější. Kdybychom však přesunuli pole působnosti a pozorovali jasné hvězdy, zlepšení přesnosti bychom přesto nedosáhli, neboť s rostoucí úhlovou vzdáleností srovnávaných hvězd silně rostou paralaktické chyby (a při pozorování jasných hvězd je nutno se pohybovat ve velkých polích). Východiskem by bylo použití vizuálního fotometru, ten má však řadu jiných nevýhod (např. složitější obsluhu).

Z toho, co bylo uvedeno, je zřejmé, že nelze v žádném případě pokládat odhadní stupeň za velikost chyby daného určení jasnosti. Situace je zde obdobná jako při měření délky mikrometrem, kde čteme tisíce mm, ačkoli je dobře známé, že dvě různá měření téže délky se budou lišit v setinách mm. Pozorovateli se zřídka podaří snížit střední chybu jednoho odhadu pod $0,2^m$, tedy pod 2–3 odhadní stupně. Nebylo by správné kvůli tomu nad vizuálními metodami lámat hůl. Vizuální pozorování nikdy nebyla přesnější, a přesto byla cenná. Přínášejí cenné výsledky i dnes, pokud pro ně stanovíme přiměřený cíl. Program brněnské hvězdárny byl sestaven a je řízen tak, aby před pozorovatele stavěl jen splnitelné úkoly. Bohužel jsme často svědky toho, že pozorovatelé sami od svých pozorování chtějí něco, co tato pozorování dát nemohou. Hladká křivka světelných změn proměnné hvězdy není ideálem, u vizuálního pozorování je tomu spíše naopak. Ale to je snad po přečtení článku zřejmé.

Cílem pozorovatele by mělo být získání řady pozorování, která umožňuje určit okamžik minima s přesností 5–20 minut (podle rychlosti světelné změny hvězdy). Dosáhne-li u každého odhadu jasnosti přesnost, kterou měl náš soubor (tj. $0,35^m$), bude pozorování upotřebitelné.

Jaroslav Chloupek:

UČŇOVSKÁ MLÁDEŽ A ASTRONOMIE

V současné technicky vyspělé společnosti stojíme před problémem, jak může jednotlivec zvládnout patřičné kvantum vědomostí, aby se mohl bez obav uplatnit v praktickém životě. Tento náročný úkol stojí především před školami všech typů, dále pak před celou sítí zařízení, která pečují o další vzdělávání občanů našeho státu. V neposlední řadě zde silně pomáhá zájem občanů o sebevzdělávání, získávané rozmanitými formami. Je nesporné, že zvláště u mládeže je třeba vypěstovat kladný vztah k získávání nových poznatků, to je naučit je soustavně studovat a poznávat.

V učňovském školství, kam zatím přechází převážná část mladých lidí po skončení povinné školní docházky, je nutné se tomuto úkolu plně věnovat, a tak prakticky uskutečňovat myšlenky červencového usnesení ÚV KSČ, které se mimo jiné zvláště zaměřuje na oblast učňov-

ského školství a získávání učňů pro další studium na středních a odborných školách.

Astronomie, jejíž rozvoj a získávání nových poznatků je úzce spjato s rozvojem kosmonautiky, je jednou z věd, která sahá hluboko do minulosti, a při tom je vědou budoucnosti. Teprve příští generace budou postupně poznávat blízký i vzdálený vesmír a naplňovat tak velké myšlenky průkopníka astronautiky K. E. Ciolkovského. Je proto přirozené, že především socialistická škola musí v mladých lidech vyvíjet vztah k této vědě budoucnosti, aby tak splnila jeden ze svých důležitých úkolů — výchovu k vědeckému světovému názoru.

Jaké tedy máme nyní ve škole možnosti vzbudit zájem mládeže o astronomii, seznámit je se základními astronomickými poznatky a umožnit jim tak porozumět současnému dění v astronomii a v kosmonautice? Vyučování a výchovné působení na školách se řídí závaznými osnovami. Všem učitelům fyziky je známo, že na školách I. a II. cyklu je v osnovách pamatováno na astronomii velmi málo, což neodpovídá současnému vědeckému vývoji. Pokud se o astronomii v osnovách hovoří, jde o součást fyziky s malým počtem hodin. Mám zde na mysli především osnovy fyziky pro učňovské školy, zatím co v osnovách všeobecně vzdělávacích škol je situace o něco lepší. (V I. roč. se na UŠ lze zmínit o astronomii a kosmonautice při pohybech těles, v tématu „Gravitace“, v II. ročníku v tématu „Optika, optické přístroje“.) Proto nezbývá, než si hledat jiné cesty a možnosti, které skutečně existují. Uveďme některé:

(1) Vhodná aktualizace učiva ze strany učitele a za pomoci žáků.

(2) Vypracování studijních úkolů s astronomickou tematikou a doporučení vhodné literatury.

(3) Besedy s uční v Domově mládeže, spojené s vycházkou a pozorováním večerní hvězdné oblohy.

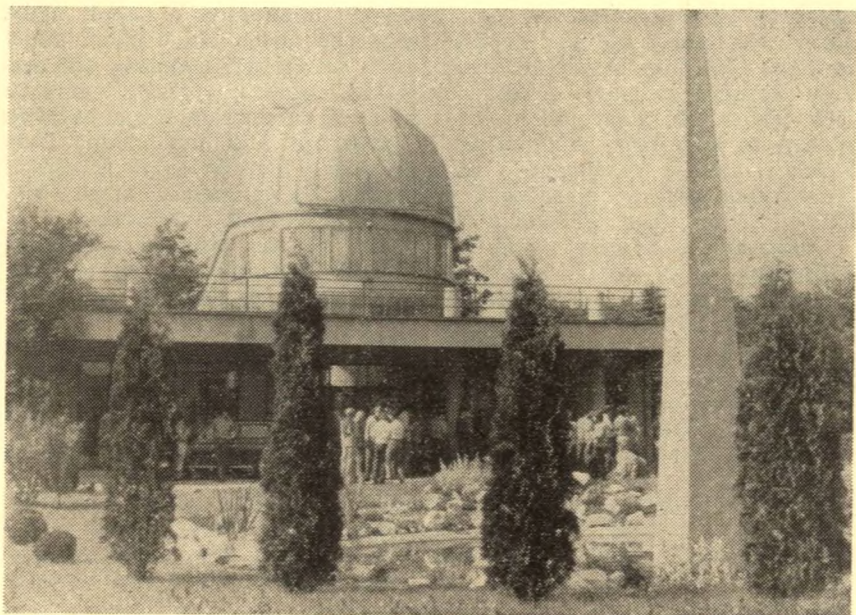
(4) Promítání filmů a diafilmů s astronomickou tematikou.

(5) Astronomické kroužky.

(6) Exkurze na lidové hvězdárny.

V praxi jsem si ověřil všechny uvedené možnosti, nejméně však případ (5). Ve všech případech však platí zásada, že je nutné přinést ze strany pedagoga určitou oběť. Denně (nebo často) můžeme uskutečňovat uvedené možnosti (1), (2) a (4). Občas se může provést možnost (3), a jsou-li na škole nebo v místě podmínky, je velmi záslužné se věnovat astronomickému kroužku. Avšak jen někteří využijí možnosti (6), i když mají lidové hvězdárny v naší republice „dokořán otevřené dveře“ pro mladé lidi, neboť mají také přímý zájem o rozšiřování astronomických poznatků.

Zmínil bych se podrobněji o exkurzi učňů na lidové hvězdárně. Je známo, že se na učňovských školách uskutečňují především odborné exkurze do podniků a závodů dané profese. Není však na překážku spojit takovou exkurzi s návštěvou lidové hvězdárny. Na první pohled by se zdálo, že je nevhodné brát na hvězdárnu učně - prodavačky, nebo učně - truhláře. Přesvědčil jsem se však o opak. I tato mládež má zájem o astronomii a je upoutána nezvyklým prostředím hvězdárny, dalekohledem, vhodným filmem, zajímavým výkladem, i když to nemluví o jejich profesi.



Jedna z kopulí lidové hvězdárny ve Valašském Meziříčí.

Již dvakrát jsem s uční navštívil lidovou hvězdárnu ve Valašském Meziříčí. Posledně byli návštěvníky hvězdárny učni oboru truhlář (I. roč.). Zvolil jsem tuto hvězdárnu proto, že byla blízko místa odborné exkurze (závod Ton v Bystřici p. Host.). Uční o exkurzi věděli předem, a také se na ni předem připravili. Byly vytvořeny skupiny učňů po 5 až 6, a každá skupina dostala určitý úkol, buď pozorovat, ptát se nebo získat materiál a úkol písemně zpracovat. Určený vedoucí skupiny potom po exkurzi odevzdal písemný úkol, a tak byli učni na exkurzi úzce zainteresováni.

Úkoly formulované většinou prostřednictvím otázek se týkaly všeobecných poznatků o hvězdárně, dále pak byly zaměřeny na některé detaily. Příkladně bylo požadováno zjistit údaje o založení hvězdárny, návštěvnost, význam v síti hvězdáren ČSSR, speciální úkoly hvězdárny, dále pak popis používaných přístrojů na hvězdárně (především dalekohledy, meteorologické přístroje), případně další zajímavosti o hvězdárně. Prameny k zpracování získali učni z výkladu průvodce, z individuálních dotazů a z tiskového materiálu hvězdárny. Výsledky práce učňů lze hodnotit jako zdařilé. Někteří měli zprávu méně přesnou, stručnou, jiní zase podrobnější a přesnější. To ukázaly jednak jejich písemnosti, jednak beseda o exkurzi, která následovala bezprostředně příští vyučovací hodinu fyziky.

Skutečně bylo zajímavé pročitat jednotlivé práce a zjišťovat, čeho všeho si mladí pozorovatelé všimli. Většina se shodovala na skuteč-

nosti, že nejzajímavější byl astronomický dalekohled v kopuli hvězdárny. Nechyběly ani podrobnější technické údaje. Na druhém místě se všem líbil film o vzniku Země. Jejich pozornosti neunikly ani modely sluneční soustavy, přehled dobývání vesmíru, portréty vynikajících astronomů, nástrojná malba souhvězdí severní oblohy s bájnými postavami a zvířaty, meteorologické přístroje a v neposlední řadě i pěkné, vkusně vyzdobené a čisté prostředí hvězdárny. K zpřesnění technického popisu dalekohledů jim posloužily vstupenky, které obsahují základní údaje o čtyřech důležitých přístrojích hvězdárny.

Organizace a systém provádění exkurzí je na valašskomeziříčské hvězdárně velmi dobrý, totéž platí o péči průvodců o návštěvníky. To se také projevilo v písemných zprávách učňů. Dovolím si citovat z některých zápisů:

„Velmi se mi líbil film o vzniku Země a složení vesmíru. Tam jsem teprve uviděl, jak je vesmír mohutný a nekonečný. Také vybavení hvězdárny se mi líbilo. Zajímavé bylo, jak se celá kopule pohybuje zároveň i s dalekohledem. Také síň, ve které jsme čekali, mi mnoho pověděla o vesmíru. Zaujaly mě podobizny vědců, prvních průkopníků vesmíru...“

Nebo jiný citát: „Celé okolí hvězdárny je velice pěkně upraveno. Vstupní hala budovy, ve které jsme čekali, byla velmi pěkně vyzdobena. Po stěnách visely obrazy slavných hvězdářů, jako např. Koperník, Galileiho, Keplera a jiných. Na jedné stěně byly fotografie hvězdných soustav.

Také přednáškový sál, který je upraven tak, aby se v něm mohly promítat filmy, je velmi vkusný. V tomto sále jsme zhlédli film o vzniku naší Země, který mě velmi poučil.

Nakonec následovala prohlídka kopule hvězdárny, ve které je umístěn dalekohled. Celá místnost, ve které se tento dalekohled nachází, je upravena tak, aby si návštěvníci mohli sednout a pohodlně sledovat výklad. V této místnosti se také mohou promítat diafilmy. Po nasazení filtru na dalekohled jsme mohli pozorovat Slunce. Celá kopule hvězdárny je otočná...“

Jiný učeň si zase všiml podrobněji dalekohledu: „... tento dalekohled, jehož průměr je 30 cm, má i tu vlastnost, že s ním nemusíme otáčet při pozorování hvězd, neboť má hodinový stroj, pomocí něhož se otáčí, a tento stroj je řízen z časové laboratoře hvězdárny. Celý dalekohled je umístěn na mohutném betonovém sloupu, postaveném nezávisle na budově. To proto, aby na něj nepůsobily otřesy při otáčení kopule... Myslím, že to byla velice hodnotná podívaná zvláště pro ty, kteří ještě na žádné hvězdárně nebyli. Mně samotnému se to velmi líbilo...“

Učeň při exkurzi položil průvodci řadu dotazů. Vtipný a zajímavý byl např. následující zápis učně: „Například jsem se ptal, jestli existují létající talíře. Nejprve průvodce úsměvně řekl, že není ženatý, ale potom prohlásil, že je to buď optický klam, výmysl nebo neznámá tělesa z vesmíru...“

Závěrem je třeba ještě dodat, že exkurze a její výsledek splnil více, než jsem očekával. Je pochopitelné, že z učňů astronomy neuděláme, avšak toto je jedna z cest, jak je seznámit aspoň částečně s astro-

ŘÍŠE HVĚZD

POPULÁRNĚ VĚDECKÝ ASTRONOMICKÝ
ČASOPIS

ROČNÍK 54



1973

NAKLADATELSTVÍ ORBIS, N. P., PRAHA

OBSAH

1. ČLÁNKY

<i>Beneš K.</i> : Mars — planeta se sopkami havajského typu	54
— Předběžné výsledky geologického mapování Marsu	208
— Struktura a fyziografie Merkura	150
<i>Bouška J.</i> : Družice jménem Kopernik	7
— Jaká bude kometa Kohoutek 1973f?	225
— Kometa Kohoutek 1973f	167
— Periodické komety v příštím roce	81
— Program Apollo skončil	30
<i>Dujnič M.</i> : Zatmění Slnka 30. júna 1973	65
<i>Grün M., Koubský P.</i> : Kosmonautika v roce 1972	109
<i>Grygar J.</i> : Mimořádný (kopernikovský) kongres IAU	205
— Stárnoucí hvězdy	161
— Zeň objevů 1972	34, 41
<i>Hudec I., Hudec R.</i> : Sluneční observatoř ATM	94
<i>Hudec R., Juza K.</i> : Hvězdárna Sonneberg	231
<i>Jakeš P.</i> : Stavba a vývoj Měsíce	145
<i>Kolář J.</i> : Poznámky k broušení a leštění zrcadel	72
<i>Křivský L.</i> : Staré a nové názory na původ planet	121
— , <i>Olmr J., Klímeš J.</i> : Mohutná sluneční aktivita v srpnu 1972	1
<i>Mikulášek Z.</i> : Krátký životopis hvězdy VV Puppis	190
— Stará pekuliární hvězda 38 Draconis	148
<i>Mohr J. M.</i> : 500 let od narození Mikuláše Kopernika	25
<i>Mrkos A.</i> : Nová kopule M. Kopernika na Kletci	185
<i>Olmr J.</i> : Aktivní složka rádiového záření Slunce	83
<i>Pokorný Z.</i> : Amatérská pozorování proměnných hvězd	132
— Rádiová emise Jupitera	173
<i>Přithoda P.</i> : Nová mapa Marsu z výsledků Marineru 9	67
<i>Rahe J., Vanýšek V.</i> : Plánovaná pozorování komety Kohoutek 1973f	228
<i>Sedláček K.</i> : Astronomické skalní kresby v Arménii	92
— Stopy megalitické kultury na slovanském území	213
<i>Schmied L.</i> : Vizuální pozorování Slunce v Československu v roce 1972	134
<i>Šimek M.</i> : Studium meteorů z hlediska trvání rádiové ozvěny	9
<i>Šulc M.</i> : Seminář z meteorické astronomie a problémy amatérské činnosti	89
<i>Vanýšek V.</i> : Kopernikův heliocentrický systém	105
— Náhlá vzplanutí jasu komet a jejich význam	187
— Setkání astronomů v Austrálii	201

2. ZPRÁVY

Dr. Jiří Alter zemřel [11] ● Harlow Shapley zemřel [36] ● Medaile Za zásluhy Antonínu Mrkosovi [56] ● Sedmdesátiny profesora Šimůnka [56] ● Karel Čácký zemřel [57] ● Jan Franta šedesátníkem [74] ● Noví členové Čs. akademie věd [115] ● Ocenění práce čs. astronomů [152] ● Ing. F. Dojčák — 60krát dookola Slnka [216] ● Za doc. dr. J. Salabunem [217] ● Dr. Hubert Slouka zemřel [233].

3. CO NOVÉHO V ASTRONOMII

Kopernikův rok 1973 [12] ● Výskum mesačného prachu [13] ● Déšť Giacobiinid se nekonal [13] ● Televizní pozorování meteorů [14] ● Dvě nové supernovy [14] ● Cefeida s nejdelší periodou [15] ● Kometa Kojima 1972j [15] ● Spolupráca slovenských a sovietských astronomov [15] ● Epsilon Pegasi [16] ● Algol je radiohvezda! [16] ● Laplaceova rovina [17] ● Jasnost VI. Jupiterova měsíce [17] ● Kysličník uhelnatý v galaxii M 33 [17] ● Prachové vrstvy ve stratosféře [18] ● Rotace planetek

[18] • Supernova v souhvězdí Andromedy? [18] • Rentgenové galaxie? [18] • Průměr Merkura [19] • Měření zvětřivkového světla družicí OSO-5 [19] • Amino-kyseliny v dalším meteoritu [19] • Nomogram pro transformaci souřadnic [20] • Model explodujících galaxií [20] • Teplota a tlak na Marsu [20] • Dalekohledy pro výuku astronomie v Německé demokratické republice [21] • Pozorování zatmění Měsíce na vlnové délce 3 mm [21] • Pozorování Merkura v horní konjunkci [21] • Nový velký radioteleskop [22] • Odchyly časových signálů v Mjnu 1972 [22] • Kometa Araya 1972l [36] • Kometa Gehrels 1972k [37] • Supernova v NGC 4254 [37] • Nové elementy komety Kojima 1972j [37] • Odchyly časových signálů v listopadu 1972 [37] • Vícezrcadlový teleskop pro Mount Hopkins [37] • 75 let observatoře Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově [57] • Luna 21 — Lunochod 2 [59] • Bolid nad Čechami [59] • Rozhlasová soutěž k výročí narození M. Kopernika [59] • Kometa Heck-Sause 1973a [60] • Dva nové rentgenové zdroje [60] • Polární záře pozorované u nás v srpnu 1972 [60] • Nové elementy dráhy komety Araya 1972l [61] • Supernova v galaxii NGC 2841 [61] • GK Pegasí [61] • Odchyly časových signálů v prosinci 1972 [61] • Supernova v souhvězdí Hada [71] • Stephanův kvintet [75] • Kometa Tuttle-Giacobini-Kresák 1973b [76] • Periodická kometa Wild 1973c [76] • Odchyly časových signálů v lednu 1973 [76] • Seminář k 500. výročí narození M. Kopernika [77] • Hledání transplutonické planety bezvýsledně [77] • Pioneer 10 letí k Jupiteru [77] • Co působí změny jasnosti quasarů? [77] • Astronomická družice SAS-B [78] • Rozměry Saturnových měsíců Iapetus a Rhea [78] • Čs. akademie věd k výročí narození Mikuláše Kopernika [95] • Bolid Praha [96] • Nová periodická kometa 1973d [97] • Kometa Kohoutek 1973e [97] • Proměnnost hvězd ranných spektrálních tříd [97] • Kozmický program SSR [98] • Bolid z 12. srpna 1972 [98] • Ultrafialové halo kolem Země [98] • Měsíční vzorky očekávají budoucnost [98] • Definitivní relativní čísla v roce 1972 [99] • Astronomické kukátko [100] • Definitivní označení komet prošlých přísluním v roce 1971 [101] • Odchyly časových signálů v únoru 1973 [101] • Pracovní seminář Interkosmos [116] • Zákryt β Scorpii a průměr Jupitera [116] • Rentgenové záření bílých trpaslíků [117] • Fuory [117] • Náhlé zvýšení rádiového záření NGC 1275 [118] • Supernova v NGC 3656 [118] • Supernova v galaxii NGC 4944 [118] • Periodická kometa Swift-Gehrels 1973d [118] • Velmi vzdálená hvězda typu RR Lyrae [119] • Další kometa Kohoutek 1973f [119] • Odchyly časových signálů v březnu 1973 [119] • Astronautické jaro 1973 [135] • Fotografování slabých hvězd [136] • Celková bilance činnosti Marineru 9 [136] • Supernova v galaxii v souhvězdí Panny [137] • Ještě v supernově v NGC 4944 [137] • Periodická kometa Reinmuth 2 — 1973 g [138] • Kometa Huchra 1973h [138] • Je rentgenový zdroj 2U 0300-40 „černou dírou“? [138] • Odchyly časových signálů v dubnu 1973 [139] • Evropská jižní hvězdárna v Chile [152] • Co víme o kvasarech [153] • Nejvzdálenější kvasar [154] • Druhá supernova v galaxii NGC 4939 [154] • Rozměry částic v pásmu planetek [154] • Pozorování komet v odsuní [154] • Které novy jsou ještě viditelné? [155] • Přípravy na let k Saturnu [155] • Čs. přístroje na družici Interkosmos 8 [155] • Uhuru a zdroje záření X [156] • Ještě k zákrytu hvězdy beta Scorpii C Jupiterovým měsícem Io [156] • Studentské práce z astronomie [157] • Odchyly časových signálů v květnu 1973 [157] • Dvojhvězda 36 Sextantis [172] • Vzorek měsíční horniny prezidentu Svobodovi [177] • Fotograficky o Venuši [177] • Nová periodická kometa Clark 1973i [178] • Periodická kometa Brooks 2 — 1973j [178] • Submilimetrový spektrální obor [178] • Nový rekord v ruďem posuvu [179] • Výstava „Mikolaj Kopernik“ v Olomouci [179] • Změny jasnosti komety 1973b [180] • Dvojhvězda beta Coronae Borealis [180] • Krátery na Venuši [180] • Absorpce v galaxii NGC 5253 [181] • Změny jasností komet a podmínky v meziplanetárním prostoru [181] • Odchyly časových signálů v červnu 1973 [181] • Vznik mlhovin kolem Wolfových-Rayetových hvězd [191] • Čtyři sondy k Marsu [192] • Další vzorek měsíční horniny v Praze [192] • Druhá posádka Skylabu [192] • Kometa Sandage 1973k [193] • Nejjasnější hvězda Velkého Magellanova mračna [193] • Prach ve stratosféře [194] • Sklon rotační osy Pluta [194] • Spirálová struktura v kometách [195] • 1799 planetek [195] • Rozpad komety Kohoutek 1970 III [195] • Nové velké německé dalekohledy [195] • Odchyly časových signálů v červenci 1973 [196] • Molekula OH v galaxii NGC 4945 [207] • Nové supernovy [212] •

Studentské vědecké práce z astrofyziky [217] • Periodická kometa Schwassmann-Wachmann 2 — 1973I [218] • RAE-B na oběžné dráze kolem Měsíce [218] • Jsou hvězdné prstence reálné? [219] • Periodická kometa Borrelly 1973m [219] • Odchylky časových signálů v srpnu 1973 [219] • Nový radioteleskop v Sydney [234] • Hvězdy s nedostatkem hélia [234] • Perioda rentgenového zdroje Cyg X-3 [235] • Radiohvězda R Aquilae [235] • Meteorický kráter Lonar [235] • Rozsáhlý prachový oblak [235] • Z čeho jsou Saturnovy prstence? [236] • Deuterium v mezi-hvězdném prostoru [236] • Indická astronomická společnost [237] • Nový model pro R Coronae borealis [237] • Odchylky časových signálů v září 1973 [237].

4. Z LIDOVÝCH HVĚZDÁREN, ASTRONOMICKÝCH KROUŽKŮ A ČESKOSLOVENSKÉ ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI

Hvězdárna ve Valašském Meziříčí pomáhá amatérům [38] • Kurzy astronomie a fyziky na hvězdárně v Brně [61] • Nová kopule hvězdárny na Kletí [62] • XII. praktikum pozorovatelů proměnných hvězd [78] • Celostátní meteorická expedice 1972 [101]. • Spolupráce vysoké školy a lidové hvězdárny [139] • Slněžné hodiny v Povážskej Bystrici [140] • Klub mladých astronomů v Prešove [140] • Pokusy z geometrické a vlnové optiky na hvězdárně v Brně [157] • Astronomická pozorovatelna v Moravské Třebové [158] • Exkurze v Astronomickém ústavu ČSAV [159] • Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně [181] • Výstavy k 500. výročí narození Mikuláše Koperníka [182] • Štefánikova hvězdárna k výročí narození M. Koperníka [196] • Seminář o výzkumu proměnných hvězd [196] • Letní škola astronomie [219] • XI. praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd [220] • Košická pobočka Astronomické společnosti [221].

5. NOVÉ KNIHY A PUBLIKACE

Hvězdářská ročenka 1973 [39] • Bulletin čs. astronomických ústavů [39, 102, 197, 222, 237] • P. Ahnert: Kalender für Sternfreunde 1973 [63] • A. Rényi: Teorie pravděpodobnosti [102] • V. S. Jemeljanov: O době — o sobě [102] • H. Bietkowski, W. Zonn: Kopernikův svět [140] • C. Iwaniszewska: Astronomie Mikuláše Koperníka [141] • J. Kleczek, J. L. Leroy, F. Q. Orrall: A general bibliography of solar prominence research 1880—1970 [142] • R. Brandt: Himmelsbeobachtung mit dem Feldstecher [142] • Numerische Methoden der Approximationstheorie [143] • J. Thewlis: Concise dictionary of physics and related subjects [183] • Conference on stellar astronomy and astrophysics [198] • J. S. Stodólkowicz: General astrophysics with elements of geophysics [198] • M. Pick, J. Pícha, V. Vyskočil: Úvod ke studiu tíhového pole Země [198] • J. Kleczek: Naše souhvězdí [222] • Acta Universitatis Carolinae — Mathematica et Physica [238] • J. Kleczek: Slunce a člověk [238] • Numerische Methoden bei Optimierungsaufgaben [238].

6. ÚKAZY NA OBLOZE

Únor [22] • Březen [39] • Duben [63] • Květen [79] • Červen [103] • Červenec [119] • Srpen [143] • Září [159] • Říjen [183] • Listopad [199] • Prosinec [223] • Leden 1974 [239].

nomií — pro mnohého „tajemnou a nepochopitelnou vědou“. A jak vyplynulo z prací a besedy, exkurze zanechala v duších těchto mladých lidí mnoho kladných dojmů. Šíření poznatků o astronomii je opravdu záslužnou činností učitelů fyziky, členů ČAS, pracovníků hvězdáren a všech dalších přátel astronomie.

Zprávy

JINDŘICH ZEMAN — OSMDEŠÁT LET

Zemanův zájem o astronomii se projevil již před rokem 1939, kdy v Hradci Králové byla založena odbočka České astronomické společnosti. Toho roku počal Zeman realizovat svůj dávný sen — fotografovat hvězdnou oblohu. To nebylo tehdy jednoduchou záležitostí, ale náhodná koupě Zeissova tripletu o světelnosti 1:4,8 s ohniskem 50 cm a tehdejší průzračná obloha nad Hradcem byly mocnou pobídkou k práci. Za pomoci mechanika A. Postota dal se Zeman do konstrukce paralaktické montáže. Podobně začínali mnozí z členů ČAS, ale ne každý v práci vytrval, a nikdo tehdy nedocílil tak kvalitních fotografií. Během doby v archivu Zemanově bylo na sta negativů 13×18 cm², na kterých jsou s neobyčejnou ostroží zachyceny různé části oblohy, komety, nové hvězdy apod. Ostroží obrazů byla docílena vtipným zajištěním polohy citlivé desky. Zajímavé jsou snímky Mléčné dráhy, z kterých Zeman setavil mozaiku od Aurigy po Cephea a od Cephea — ke Scutum. Jeho snímky byly hojně publikovány. Kromě této činnosti zkonstruoval Zeman brousíci optický stroj, na kterém vyrobil velký počet parabolických zrcadel pro nadšence vizuálního pozorování oblohy. Dlouholetá činnost Zemanova byla proto velmi záslužná a snad nedocenená. Ale i když mu život přinesl mnohá zklamání, může být Jindřich Zeman v době významného životního výročí (* 31. I. 1894) velmi spokojen se vším, co vykonal pro amatérskou astronomii. Do dalších let hodně zdraví a spokojenosti

Josef Klepešta

Co nového v astronomii

ZAJÍMAVÝ JEV NA SLUNCI z 29. ČERVENCE 1973

Velké sluneční erupce nejsou úkazem právě každodenním a vyskytly se taková erupce ještě zcela mimo skupinu slunečních skvrn, jde bezesporu o jev opravdu zajímavý. Poslední podobná erupce před zde popsanou byla pozorována již v roce 1959, a od té doby nebyl podobný úkaz zaznamenán.

Erupce z 29. července 1973 začala v 13 hodin 12 minut UT, dosti široké maximum měla kolem 13^h30^m UT a její zbytky byly viditelné ještě 30. července po půlnoci, takže celý jev, který začal 29. července m. r. ve 12^h34^m UT aktivizací stabilního filamentu, trval něco přes 12 hodin. Importance erupce byla 4n, souřadnice jejího středu N 15 a E 45. (Uvedené

časy platí pro optická pozorování.)

Erupce v optickém oboru byla doprovázena zábleskem emise X (1—8 Å), který začal v 13^h24^m UT, maximum měl asi v 13^h48^m UT a skončil až druhý den v dopoledních hodinách. Dost silná byla též emise v rádiovém oboru spektra a došlo také k mírnému zvýšení hladiny protonů v okolí Země, jež začalo 30. července ve 4^h30^m UT. S dvoudenním zpožděním se dostavila také menší geomagnetická bouře, která byla vyvrcholením slabší geomagnetické aktivity, jež začala již 26. července, tedy dosti dlouho před erupcí.

Pro nepříznivé počasí nad naším územím byla u nás tato erupce fotograficky pozorována pouze ve své

závěrečné fázi, a to v rámci sluneční služby na AÚ ČSAV a na LH v Úpici. Na observatoři v Ondřejově byla také fotografována ve větším měřítku (průměr kotoučku Slunce na filmu asi 7,5 cm) v době od 15^h05^m UT do 16^h45^m UT (viz obr. na l. a 4. str. obálky). Jak již bylo řečeno, šlo o pozorování daleko po začátku a maximum erupce, tj. v době, kdy už ne-

lze očekávat nějaké velké a rychlé změny. I přes to je však při podrobnější prohlídce filmů vidět, že i v této, tzv. klidné fázi erupce, zde k jistým změnám dochází, a že erupční vlákna nelze ani v této fázi pokládat za nějaký jednoduchý a homogenní útvar, ale že bude asi nutné zajímat se více o chování jemné struktury takovýchto úkazů. *L. Hejna*

NOVÝ ZPŮSOB ZÍSKÁVÁNÍ SPEKTER HVĚZD

Spektra hvězd určená především pro klasifikační účely, se obvykle získávají pomocí objektivních hranolů, většinou ve spojení se Schmidtovými komorami. Optická část dalekohledu má pak tři členy: zrcadlo, korekční desku a objektivní hranol. Kombinace korekční desky a objektivního hranolu má však některé nevýhody, např. náročné zhotovení dvou optických částí se čtyřmi plochami, větší váhu soustavy, reflexy vznikající mezi korekční deskou a objektivním hranolem, větší absorpci ve skle atd. Proto již v r. 1956 přišli D. O. Hendrix a W. H. Christie s myšlenkou zhotovení korekční desky ve tvaru hranolu. Podle S. Marxe, W. Pfaua a N. Richtera byla s úspěchem zhotovena prizmatická korekční deska

v Zeissových závodech v Jeně, určená pro Schmidtovu komoru 60/90/180 cm, která je na observatoři Grossschwabhausen universitní hvězdárny v Jeně. Deska má průměr 60 cm a lámavý úhel 1°; disperze je u vlnové délky 4300 Å asi 2500 Å/mm. Schmidtovou komorou je možno při dvacetiminutové expozici zachytit na emulzi ORWO ZU 2 spektra hvězd 16,4^m, na emulzi ORWO ZP 1 spektra hvězd 14,5^m (viz 3. str. obálky). Stejným přístrojem s normální neprizmatickou korekční deskou se zachytí za 20 min. expozice na emulzi ZU 2 stopy hvězd do 19,5^m. Prizmatická korekční deska, jak dosavadní zkušenosti ukazují, má velké výhody u Schmidtových komor, určených převážně ke spektrálnímu výzkumu. *J. B.*

STAVBA ANGLICKO-AUSTRALSKÉHO DALEKOHLEDU V SIDING SPRING

Australští astronomové mají k dispozici již po řadu let velký radioteleskop v Parkesu. Tento přístroj nemá v oboru optické astronomie v Austrálii dosud obdoby. Nyní se však dokončuje montáž anglo-australského dalekohledu. Celou stavbu, jejíž náklad činí 15 miliónů liber, provádí společně australská a anglická vláda.

Dalekohled má primární zrcadlo o průměru 381 cm. Vedle primárního ohniska ($f/3,3$), budou k dispozici dvě Cassegrainova ohniska ($f/8$ a $f/15$) a pětizrcadlové ohnisko coudé ($f/36$). Systém $f/8$ je klasické Ritchey-Chrétienovo uspořádání. Podobně jako u dalekohledu palomarské hvězdárny je kabina pro pozorovate-

le umístěna v primárním ohnisku. Projekční práce provedly společně Královská greenwickská hvězdárna a hvězdárna Mount Stromlo (Canberra). Na výrobu podkovovité montáže dalekohledu a postavení budovy se podílely firmy z pěti zemí. Optiku dodala firma Grubb-Parsons, montáž reflektoru provedla firma Mitsubishi v Japonsku.

Hlavní část zařízení observatoře Siding Spring je instalována v blízkosti malého města Coonabarabran v Novém Jižním Walesu. Sedmipodřadová budova byla dostavěna na jaře 1973, montáž dalekohledu má být dokončena začátkem roku 1974 a koncem roku má již být zahájeno pozorování. *H. N.*

PROJEKT CYCLOPS

V astronomii, a zvláště pak v radioastronomii, jsme si již tak trochu zvykli na obří přístroje a systémy. Americký projekt Cyclops však značně překonává i dosti fantastické představy. Tento projekt počítá se systémem téměř 1700 radioteleskopů o průměrech 100 m, umístěných na kruhové ploše o průměru asi 14 km (obr. na 2. str. obálky). Náklady se odhadují řádově na 10 miliard dolarů. Reflektory mají být montovány azimutálně ve vzájemných vzdálenostech 300 m tak, aby si při pozorová-

ní od výšek 20° nad obzorem nestíhaly. Celý systém bude pochopitelně řízen počítačem. Celý tento gigantický systém by měl být především využit pro zachycování signálů předpokládaných jiných civilizací ve vesmíru. V radioastronomii by pak mohl přinést mnoho nových poznatků, o nichž dosud nemáme ani tušení. Poznamenejme jen, že systém Cyclops má umožnit zachytit kosmický koherentní signál při toku pouze 2 fotonů za vteřinu na čtvereční kilometr!
Mercury 2, 11; 2/1973

FRANCOUZSKÉ PŘÍSTROJE NA MARSU 6 a 7

Na dvou ze čtyř sovětských meziplanetárních sond, vyslaných v loňském létě na cestu k Marsu, jsou umístěny francouzské vědecké přístroje. Jde o Mars 6, vypuštěný 5. 8. 1973 a o Mars 7, vypuštěný 9. 8. 1973. Je to pokračování programu spolupráce na meziplanetárních sondách mezi AV SSSR a francouzským kosmickým úřadem CNES zahájeném v roce 1971 instalací francouzské aparatury Stéréo-1 na palubě Marsu 3.

Sondy Mars 6 a Mars 7 nesou tentokrát 3 komplexy francouzských přístrojů: Stéréo-V, Gémeaux-S a Gémeaux-T. Cílem experimentu Stéréo-V, který řídí oddělení kosmické astronomie na observatoři v Meudonu, je registrace slunečního rádiového záření na dvou frekvencích (30 a 60 MHz). Přístroje budou pracovat jednak během letu k Marsu, jednak na oběžné dráze kolem planety. Úplně analogickou aparaturu mají k dispozici francouzští vědci na observatoři v Nan-

çay, takže měření bude současně prováděno na dvou značně vzdálených místech.

Experiment Gémeaux-S řídí Středisko atomové energie CEA v Saclay (odtud označení experimentu písmenem S), cílem je analýza heliocentrického gradientu kosmického záření mezi oběžnými drahami Země a Marsu. Dva scintilační a jeden polovodičový detektor budou měřit energetická spektra elektronů 2÷150 eV a protonů 4÷330 MeV. Poslední komplex přístrojů — Gémeaux-T — připravilo Středisko výzkumu kosmického záření při universitě v Toulouse, hlavním úkolem je simultánní měření (tj. současně na palubě Marsu 6 i Marsu 7) anizotropie teploty a složek slunečního větru. Lze očekávat, že všechny zmíněné experimenty přispějí k dalšímu rozšíření našich znalostí o charakteristikách meziplanetárního prostoru a procesech na Slunci.

René Hudec

MAJÍ NEUTRONOVÉ HVĚZDY PECKU?

V americkém časopise „Physics Today“ (25, 17; 1972) byla uveřejněna diskuse referátů přednesených na sympóziu, věnovanému fyzice látky o vysoké hustotě a fyzice neutronových hvězd, které se konalo v Boulderu v září 1972. Diskuse ukázala, že se většina astrofyziků hlásí k modelu neutronové hvězdy, který sestává z pevné kůry a tekutého vnitřku. Pevná kůra je tvořena degenero-

vanou látkou, v níž jsou atomy díky obrovskému tlaku prakticky zbaveny svých elektronových obalů. V této směsi volných elektronů a kladných iontů však panuje přísný pořádek, neboť kladné ionty jsou uspořádány do velmi těsné krystalické mřížky, jejíž pevnost můžeme ilustrovat např. teplotou, při níž tato mřížka taje. Bod tání degenerování látky činí 100 miliard stupňů. Vnitřek neutronové

hvězdy je vyplněn supratekutou a prakticky nestlačitelnou kapalinou, kde hlavní roli hrají neutrony. Jak vyplývá z některých prací, není vyloučeno, že při vysokých tlacích, které panují v centrálních oblastech neutronových hvězd, dojde ke krystalizaci neutronové kapaliny a k vytvo-

ření pevného jádra — jakési „pecky“ neutronové hvězdy. Ukazuje se, že zmíněný model neutronové hvězdy neobyčejně dobře souhlasí s pozorováním, neboť se jeho pomocí dají celkem velmi přirozeně vysvětlit takřka všechny změny rotace pulsarů.

Zdeněk Mikulášek

RADAROVÉ OZVĚNY OD SATURNA

První radarové ozvěny od Saturna, které na přelomu minulého a letošního roku získali pracovníci Goldstonské observatoře v Kalifornii pomocí 64metrové antény, ukazují, že odražené signály jsou mnohem intenzivnější než lze očekávat vzhledem ke vzdálenosti planety. Z radarových pozorování vyplývá, že prstence pla-

nety nemohou být tvořeny drobnými krystalky ledu, prachu nebo plynu; skládají se spíše z pevných, asi metrových nebo větších balvanů. Odrazy signálů od samotné planety nebyly registrovány, což svědčí o tom, že Saturn ve srovnání s prstenci je velmi špatným radarovým odražečem.

Z. Pokorný

RYCHLE BLIKAJÍCÍ ERUPTIVNÍ TRPASLÍCI

Dnešní astrofyzika má ve svém arzenálu velice mocnou a účinnou zbraň, a tou jsou vymoženosti moderní pozorovací techniky. Často nečekané výsledky získané pomocí moderních pozorovacích postupů prohlubují a mění naše představy o vesmíru mnohem rychleji a zásadněji nežli výsledky získané klasickými pozorovacími metodami. Takovou přímo kabinetní ukázkou této skutečnosti je objev, který učinil J. T. Moffett (*Nature Phys. Sci.*, 1972; 240, 41). Moffett sledoval sedm eruptivních hvězd typu UV Ceti 208cm dalekohledem vybaveným speciálním registračním zařízením (čítačem fotonů). Předností čítače fotonů je, že zabezpečuje vysoké časové rozlišení; dovoluje registrovat všechny světelné změny, pokud jsou

delší než 50 milisekund. Z pozorování sedmi eruptivních trpaslíků vyplulo, že zdánlivě hladká sestupná větev světelné křivky erupce se ve skutečnosti skládá z velkého množství kratičkých a takřka symetrických záblesků značné amplitudy.

Toto zjištění má velký význam pro pochopení mechanismu uvolňování energie u eruptivních trpaslíků, neboť při objasnění podstaty světelných změn těchto hvězd je nutno začít vysvětlením podstaty „elementárních erupcí“. Ukazuje se, že pozorování proměnných typu UV Ceti přístroji s časovou rozlišovací schopností nad 1 sec. nepřináší takřka žádnou informaci o mechanismu disipace energie v těchto hvězdách.

Zdeněk Mikulášek

MWC 349 — NOVÁ RADIOHVĚZDA

Až do roku 1970 si astronomové stěžovali na naprostý nedostatek radiohvězd; vždyť do té doby byla známa jen jediná radiohvězda a tou bylo Slunce! Několikrát se již zdálo, že byla kýžená radiohvězda objevena, ale velmi brzy se ukázalo, že tu jde o objekt zcela jiné povahy, o nějakou kompaktní radiogalaxii, kvasar nebo planetární mlhovinu. Od chvíle, kdy se začalo využívat moderních radioastronomických postupů, které umožňují stanovit polohu rádiového zdroje s obrovskou přesností, se však

s objevem radiohvězd doslova roztrhl pytel. Bylo zjištěno, že většina známých těsných dvojhvězd vykazuje rádiovou emisi, která se obvykle s časem mění (viz *RH* 54, 16; 1/1973).

Astronomové L. L. Braes, H. J. Habing a A. A. Schoenmaker, pracovníci radioastronomické observatoře ve Westerbrook, nedávno oznámili objev další nové radiohvězdy — MWC 349. (*Nature*, 240, 320; 1972.) K objevu došlo náhodou během přehlídky oblasti kolem rentgenového zdroje Cyg X-3 na frekvenci 1415 MHz, na níž

zářij zředený neutrální vodík. V blízkosti zdroje Cyg X-3 byl objeven poměrně intenzivní a přítom takřka bodový rádiový zdroj, jehož úhlové rozměry jsou jistě menší než 20". Poloha tohoto objektu prakticky splývá s polohou pekuliární hvězdy MWC 349, která byla nalezena na fotografii pořízené leydenským 33cm refraktorem.

Zdá se, že i v případě hvězdy MWC 349 jde o těsnou dvojnou soustavu, kde horká a chladná složka jsou pohrouženy do společné plynoprachové obálky. Je pravděpodobné, že tato dvojhvězda je členem O-asociace Cyg OB 2. Je-li tomu vskutku tak, pak je MWC 349 od nás vzdálena 2,1 kpc a její absolutní jasnost činí $-10,0$ magnitud.
Zdeněk Mikulášek

HEAO JEŠTĚ V TOMTO DESETILETÍ

V roce 1977 bude na oběžnou dráhu kolem Země vyslána první družice programu HEAO (High Energy Astronomy Observatory). Jde o automatickou astronomickou observatoř nového typu, určenou pro registraci a výzkum zdrojů vysokoenergetického X záření, gamu záření a sledování kosmického záření. V náplni pozorovacího programu má být výzkum pulsarů, kvasarů, neutronových hvězd a černých děr — tedy vesměs velmi zajímavých objektů.

Projekt HEAO byl v minulém roce po finanční stránce jedním z nejhůře postižených družicových programů NASA. Vzhledem ke škrtům v rozpočtu NASA byl dokonce pozastaven a k jeho realizaci mělo dojít až v osmdesátých letech, kdy již bude k dispozici raketoplán. Avšak představitelé NASA, vědomi si důležitosti projektu pro současný stav astronomie a také toho, že HEAO je jedním z málo družicových astronomických programů plánovaných pro nejbližší roky, se rozhodli pro realizaci ještě v tomto desetiletí, i když ve skromnější verzi.

ZMĚNY VE SPEKTRU VENUŠE

Astronomové z Kalifornského technologického institutu (ApJ 181, L5; 1973) provedli přesný průzkum Venušina absorbního pásu CO_2 , u kterého byla již dříve pozorována proměnlivost. Přitom zkoumali také časové a polohové změny intenzity pásu CO_2 . Zjistili zřetelnou variaci intenzity čáry, která dosahuje ze dne na den 20%. V různých místech na povrchu planety zpozorovali také prostorové variace, které jsou však o mnoho slabší než časové. Při vyhodnocení po-

omezím přístrojového vybavení družic bude možno použít ke startu nosné rakety Atlas-Centaur. Hmotnost observatoře v nové verzi bude 1270 kg, průměr 2,74 m a délka 3,65 m. V tomto desetiletí se zatím plánují 3 starty těchto družic v rozmezí let 1977 až 1979. Především byly pro ně určeny tyto úkoly:

HEAO 1 — přehled a průzkum zdrojů rentgenového záření ve vesmíru,
HEAO 2 — detailní výzkum těchto zdrojů,

HEAO 3 — přehled záření gama a kosmického záření.

Další starty družic tohoto typu budou následovat až po vývoji raketoplánu, který z velké části převezme úlohu dnešních nosných raket. Větší hmotnost observatoří umožní pak komplexnější uspořádání experimentů a dovolí také větší rozsah pozorovacího programu.

Původně se náklady projektu HEAO odhadovaly na 275 miliónů dolarů, zredukovaná verze však přijde na celou polovinu této částky.

Ivo Hudec, René Hudec

zorování našli quasiperiodickou časovou změnu intenzity čáry CO_2 s periodou 4 dny. Je překvapující, že změny intenzity čáry CO_2 probíhají v různých bodech na povrchu planety v podstatě současně. Amplituda změn zůstává po řadu period stejná a poté se náhle bez zjevných příčin zmenší.

Co se vlastně odehrává v atmosféře Venuše? Autoři objasňují změnu intenzity čar CO_2 , jako následky kolísání výšky občasné vrstvy o více než 1 km nad celým povrchem planety.

Tím se totiž prodlouží nebo zkrátí cesta světelného paprsku atmosférou a tím se také mění absorpce světla kyslíčkem uhlíčitým.

Co je zdrojem velkého množství energie potřebné k obrovským přesunům oblačného příkrovu planety není zatím jasné.
H. Nováková

PRVNÍ SPOLEČNÉ CENY ČSAV A AV SSSR

K podnícení úsilí o dosažení nejlepších výsledků při společných pracích v oblasti přírodních a společenských věd, které mají mimořádný význam pro vědu a praxi, udělují Československá akademie věd a Akademie věd SSSR jednou za dva roky československým a sovětským vědcům ceny za nejlepší vědeckovýzkumné výsledky, soubory prací apod.

Vloni byla první cena udělena autor-skému kolektivu československých a sovětských vědců za práci v oblasti výzkumu korpuskulární radiace a nízkofrekvenčních vln a signálů ve vysoké atmosféře a magnetosféře Země, provedenou na umělých družicích Země Interkosmos 3 a Interkosmos 5. Členy kolektivu jsou prof. dr. J. Dubinský, ředitel Ústavu experimentální fyziky Slovenské akademie věd, ing. P. Tršiška, vědecký pracovník Geofyzikálního ústavu Československé akademie věd a dr. V. Veselý z matematicko-fyzikální fakulty University Karlovy. Za sovětskou stranu pak DrSc. N. L. Grigorov, DrSc. J. I. Lichtěr a člen-korespondent AV USSR V. M. Kovtuněnko.

Spolupráce se uskutečnila při experimentech na umělých družicích Země Interkosmos 3 a Interkosmos 5, částečně též na družici IK-6. Experiment IK-3 byl připravován už od roku 1967 v úzké spolupráci mezi sovětskými a našimi vědci. Družice IK-3 byla vybavena přístroji vyrobenými v SSSR a ČSSR: analyzátozem elektromagnetických vln velmi nízkých frekvencí (SSSR), ultrakrátkovlnným vysílačem s frekvenční modulací (ČSSR), aparaturou PG-1 pro výzkum toků elektronů 40 MeV i více a protonů 1–30 MeV (ČSSR) a trojsložkovým magnetometrem pro určování orientace družice vzhledem k zemskému magnetickému poli. Podobné, avšak zdokonalené přístroje tvořily též vybavení družice IK-5 s tím rozdílem, že tato družice byla

orientována přímo ve směru geomagnetického pole.

Zvláštní péče byla věnována hodnocení telemetricky získaných údajů. Jen při experimentu IK-3 byly zhodnoceny statistice údajů a pro tento účel byly zkonstruovány zvláštní přístroje.

Z dosažených výsledků mají zvláštní vědecký význam zejména tyto:

Byly prozkoumány korelace mezi tokem nabitých částic ve spodní části vnitřního radiálního pásu, resp. „vysypáváním“ částic z radiálního pásu, a poruchami geomagnetického pole. Zvlášť cenné jsou výsledky získané na IK-3 v období silné magnetické bouře v říjnu 1970 (radiální charakteristiky) a magnetické bouře v srpnu 1970 (nízkofrekvenční jevy).

Byly zjištěny úzké vztahy mezi oblastmi generace nízkofrekvenčních elektromagnetických vln elektronového původu a oblastmi zvýšené korpuskulární radiace. Tyto oblasti se většinou shodují, někdy však bývají navzájem o něco posunuté. Velmi pozoruhodný je zjev, že v některých zvláštních případech byly nalezeny úzce vymezené oblasti se značně zvýšenou aktivitou generace nízkofrekvenčních vln, avšak bez zvýšení korpuskulárních toků.

V rámci experimentu IK-5 byl objeven nový typ ionosférických hvizdů, nazvaný iontové-cyklotronové hvizdy, a byl vysvětlen jejich vznik. Velmi pozoruhodná je i ta skutečnost, zjištěná na IK-5, že protonové hvizdy vznikají též ve velmi malých výškách okolo 300 km blízko oblasti maxima elektronové hustoty v ionosférické vrstvě F 2, v jednom případě dokonce ve výšce 200 km.

Výsledky společných výzkumů v oblasti korpuskulárního záření, nízkofrekvenčních vln a signálů v ionosféře a magnetosféře byly dosud uveřejněny v sedmi společných publika-

cích, které vyšly zčásti v sovětských, zčásti v československých časopisech. Kromě toho byly předneseny referáty na zasedáních Cosparu (Výbor pro

kosmický výzkum] v letech 1972 a 1973 v Kostnici a na 13. mezinárodní konferenci o kosmickém záření v Denveru v srpnu 1973.

NOVA VE VELKÉM MAGELLANOVĚ OBLAKU

Dr. J. A. Graham (Cerro Tololo Interamerican Observatory) objevil 4. prosince 1973 novu ve Velkém Magellanově oblaku. V době objevu měla hvězda fotografickou jasnost 13,0^m.

Nova je asi 4' západně od hvězdy HV 5710 v poloze (1975,0):

$$\alpha = 5^{\text{h}}15,5^{\text{m}} \quad \delta = -69^{\circ}41'$$

IAUC 2605 (B)

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V ŘÍJNU 1973

Den	4. X.	9. X.	14. X.	19. X.	24. X.	29. X.
TU1—TUC	-0,0264 ^s	-0,0408 ^s	-0,0568 ^s	-0,0720 ^s	-0,0843 ^s	-0,1041 ^s
TU2—TUC	-0,0554	-0,0694	-0,0847	-0,0989	-0,1150	-0,1303

Podle tabulky byl např. 4. října 1973 čas TUC o 0,0264^s před časem TU1 a o 0,0554^s před časem TU2. Velikost sezónní variace byla k tomuto dni TU2—TU1 = [TU2—TUC] — [TU1—TUC] = -0,0554^s + 0,0264^s = -0,0290^s. Československé časové signály OMA reprodukuji čas TUC lépe než na ±0,0001^s, pouze signál OLB5 (3170 kHz) se z tech-

nických důvodů vysílá trvale o 0,0008^s pozadu za časem TUC.

Časová stupnice TUC a s ní i všechny časové signály byly rozhodnutím mezinárodního časového úřadu BIH posunuty vzad o 1 sekundu zavedením korekční vteřiny před světovou půlnocí dne 31. prosince 1973.

Vladimír Ptáček

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

SOUTĚŽ O NEJLEPŠÍ PRÁCI S ASTRONOMICKOU TÉMATIKOU

Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně vypsal v únoru 1973 soutěž o nejlepší práci s astronomickou a kosmonautickou tematikou. Byla to jedna z jejích akcí na oslavu Koperníkova roku 1973. Soutěž byla určena pro studenty škol II. cyklu. Oznámení s podmínkami soutěže byla zaslána ředitelstvím škol a astronomickým kroužkům, jinak nebyla prováděna žádná další propagační soutěže.

Student si zvolil soutěžní úkol samostatně; mohlo to být zpracování vlastního astronomického pozorování, nebo jiná experimentální či teoretická práce, vztahující se k astronomii nebo kosmonautice, příp. zpracování astronomického nebo kosmonautického problému podle literatury. Z vlastní iniciativy mohl žák požádat o radu nebo o pomoc učitele fyziky a

matematiky nebo pracovnice hvězdáren či astronomických kroužků. Termín předložením písemné práce byl do 25. května 1973.

V daném termínu bylo předloženo 23 prací; 19 prací podali žáci z gymnasia, 2 práce byly ze středních průmyslových škol a 2 práce z 9. ročníků ZDS. Všechny práce jsou celkem hodnotné — včetně prací žáků ZDS — a je z nich patrný spontánní a aktivní zájem školní mládeže o astronomii a kosmonautiku.

V současné době se na školách realizuje značný počet soutěží a olympiád. Společným rysem většiny z nich je, že vycházejí z výukového procesu; mají jen zefektivnit a projevit se i v přímém zlepšení vyučovacího výsledků. Studenti se jich zúčastní často pod určitým — třeba i nepřímým — nátlakem školy i rodičů. Naše sou-

těž však byla ryze zájmová (jako jsou např. soutěže hudební, recitační, výtvarné apod.). Student zde nemohl očekávat zlepšení klasifikace; škola, pokud soutěži věnuje pozornost, může dlouhodobě očekávat rozvoj individuality a spontánního studentova zájmu.

Řešené soutěžní problémy se výrazně řadí do dvou tématických skupin, astronomické (11 prací) a kosmonautické (11 prací). Jedna práce se zabývá problematikou mimozemských civilizací.

Šesti pracím v astronomické skupině a dvěma pracím ve skupině prací z kosmonautiky soutěžní komise přidělila pořadí, ostatní práce posoudila jako úspěšné. Všichni účastníci soutěže byli pozváni na závěrečné hodnocení a získali osvědčení o účasti na soutěži a knižní odměnu. Studentova účast a jeho zařazení v soutěži bylo oznámeno ředitelství příslušné školy.

Soutěž ukázala, že mezi mládeží je

dosti těch, kteří se z vlastního zájmu zabývají samostatným astronomickým pozorováním nebo studiem astronomických nebo kosmonautických problémů. Jinak by v tak krátké době (od února do května) nemohly práce vzniknout. (Práce mají rozsah 3 až 24 rukopisných nebo strojopisných stran formátu A4.) Ze soutěže je také vidět, že spektrum zájmů mládeže o astronomii a kosmonautiku je dosti bohaté (práce pojednávaly o proměnných hvězdách, aktivitě galaxií, vývoji hvězd, družicích Marsu, kosmických letech s malým zrychlením, orbitálních stanicích apod.). Tyto skutečnosti by se patrně daly uplatnit v práci astronomických kroužků, nebo i ve výchovně vzdělávací práci mezi mládeží vůbec. Není vyloučené, že po několikrát opakovaní (třeba i v pozměněné modifikaci) by si soutěž získala na školách dostatečnou popularitu a mohla by se stát (za spolupráce všech hvězdáren) i celostátní záležitostí. O. Obúrka

K PROGRAMU III. CELOSLOVENSKEJ METEORICKEJ EXPEDICIE VARTOVKA

V lonskom roku sa konala už tretia Celoslovenská meteorická expedícia Vartovka 1973, čím získavajú celoslovenské meteorické expedície tradíciu. Na jej usporiadaní sa podieľalo niekoľko inštitúcií. Po organizačnej stránke expedíciu zaisťovala Krajská hviezdáreň v Banskej Bystrici. Menovite bol poverený jej zaisťovaním odborný pracovník Marian Harfanský a v čase jeho neprítomnosti riaditeľ hviezdárne prom. ped. Igor Chromek. Finančné krytie expedície poskytlo Slovenské ústredie amatérskej astronómie v Hurbanove. Vypracovaním a realizovaním pozorovacieho programu bol poverený autor, ako i zaistením fotokomôr, statívov a dvoch binarov Somet 25X100. Ostatné prístroje poskytla Krajská hviezdáreň v Banskej Bystrici, ako aj zariadenia a priestory hviezdárne.

Pozorovací program bol zostavený za pomoci pracovníkov oddelenia MPH Astronomického ústavu SAV v Bratislave a členov meteorickej sekcie Slovenskej astronomickej spo-

ločnosti pri Slovenskej akadémii vied.

Bolo navrhnuté pozorovať štyrmi binarmi dve polia blízko radiantu meteorického roja β Cassiopeid a štyrmi binarmi dve polia blízko radiantu meteorického roja δ Aquarid. Za dvomi binarmi, ktorými bolo pozorované každé pole, sa striedali traja pozorovatelia. Po hodine pozorovania mal každý pozorovateľ pól hodinu voľna. Bola navrhnutá vizuálne kontrola polí. Pro technické problémy spojené so sledovaním poľa v zenite bola zrušená skupina teleskopických pozorovateľov β Cassiopeid, ktorou bola posilnená skupina δ Aquarid.

V programe išlo o získanie presných zákresov i keď menšieho počtu meteorov pre štúdium štruktúry radiálnych polí za predpokladu úplne nezávislého pozorovania. Preto okrem mapiek polí boli rozdáné pozorovateľom i čisté protokoly, v ktorých si každý sám zapísal najnutnejšie údaje o meteore, ktoré nie sú zrejmé zo zákresu. Do centrálného protokolu zapisovateľ na základe svetelnej signa-

lizácie zapísal len čas preletu meteoru. Tým bolo vylúčené akékoľvek ovplyvňovanie ostatných pozorovateľov. Nakoľko nešlo o zaregistrovanie nereálnych meteorov a vyhodnocovanie jednotlivcov na základe počtu nahlásených meteorov, pozorovatelia boli vedení k zakresľovaniu len meteorov, u ktorých si veľmi dobre pamätali ich polohu, čím sa do pozorovacích materiálov dostalo veľmi málo nereálnych meteorov, ale zato veľmi veľa spoločných meteorov a hlavne takmer zhodných a tým i presných zakreslov.

Fotografická časť programu spočívala vo fotografovaní takého vybraného poľa, aby zaregistrované meteory boli súčasne zaregistrované fotokomorami Astronomického ústavu SAV na Skalnatom Plese, opatrenými objektívnou mriežkou. Fotografované pole v Banskej Bystrici bolo sledované vizuálnou skupinou, čím sa mal získať čas preletu jasných meteorov v poli, ako aj ich zakreslenie. Zároveň u týchto meteorov by sa dala vypočítať ich výška, určiť chemické zloženie a tiež poloha radiantu. V Banskej Bystrici sa fotografovalo komorou Zeiss Tessar 71/250 mm na platne ZU-1, komorou 60/300 mm na platne ZP-1 a Praktinou [teľobjektív Tessar 75/300 mm] na film NP-27 a Fomapan 30. Fotokomory v Banskej Bystrici boli namontované a pointované na refraktore coudé 150/2250 mm.

Ďalšia časť programu bola zameraná na získanie pozorovacej a jednotlivoj škály u pozorovateľov. V čase trvania expedície bol plánovaný program oddelením MPH Astronomického ústavu SAV v Bratislave na získanie jednotlivoj škály pre výsledky z pozorovania meteorov získané v Kanade a tiež na oddelení MPH AÚ SAV. Nakoľko na obidvoch miestach bolo získané značné množstvo pozorovacieho materiálu, bolo žiadúce, aby sa našli kritéria na nadviazanie týchto materiálov. K tomu sa mala využiť návšteva dr. B. H. McIntosha z Ottavy. Z pozorovateľov v ČSSR boli vybraní pozorovatelia z AÚ ČSAV z Ondřejova ing. CSc. M. Šimek, z AÚ SAV z Bratislavy dr. CSc. J. Štohl, ktorí

pozorovali v Kanade a mali formou spoločného pozorovania s ostatnými pracovníkmi AÚ SAV získať a porovnať materiál na Skalnatom Plese. Tento program bol nadviazaný i na meteorickú expedíciu Vartovka 1973 s tým, že v trvaní dvoch nocí bude sa prevádzať nezávislé pozorovanie spolu s účastníkmi expedície, čím sa získa materiál, na základe ktorého sa bude dať nadviazať pozorovanie každého účastníka expedície na pozorovania pracovníkov AÚ SAV, resp. pozorovania z Kanady.

Pre nepriaznivé počasie táto posledná časť programu sa nedala uskutočniť, a tak v priebehu týchto nocí sa držala pohotovosť a aspoň v medzerách medzi mrakmi sa pozorovatelia snažili pozorovať. Ako náhradný program odzneli prednášky dr. J. Štohla, dr. A. Hajduka, ing. M. Šimeka a na početné dotazy odpovedal i dr. B. M. McIntosh.

V tom čase bola tiež zvolaná porada vedenia expedície s pracovníkmi oddelenia MPH AÚ SAV, Krajskej hviezdárne v Banskej Bystrici a vedúcim Slovenského ústredia amatérskej astronómie v Hurbanove, kde sa rozoberala problematika expedícií na Slovensku v budúcnosti, ich pozorovacieho programu, ako i práca pozorovateľských skupín v priebehu roka. Boli dojednané forma a náplň ako aj približné termíny seminára o medziplanetárnej hmote na jarň mesiac 1974 a tiež termín expedície približne na druhú polovicu augusta 1974 s tým, že na spomínanom seminári sa dojedná dátum expedície, ako i upresní program.

Okrem už spomínaného programu odzneli prednášky pracovníkov Krajskej hviezdárne v Banskej Bystrici, riaditeľa prom. ped. I. Chromeka, prom. ped. P. Vozára a M. Hartanského. Za organizovanie pozorovacieho programu, jeho upresňovanie a hladký priebeh treba poďakovať prom. fyz. J. Svoreňovi, pracovníkovi AÚ SAV na Skalnatom Plese, ktorý v náhradnom programe predniesol dve prednášky, vypracoval a previedol i kontrolné testy pre pozorovateľov na úvodnú noc a pomáhal autorovi

i pri teste určovania smeru a polohy preletu meteorov umele pomocou troch diaprojektorov. Na základe týchto testov a po prihladení na pozorovateľskú prax boli účastníci rozdelení do pozorovacích skupín.

Pre nepriaznivé počasie sa čiastočne pozorovalo len v dvoch nociach. V noci z 25./26. júla bolo teleskopicky napozorovaných 15 meteorov, z ktorých je získaných 27 zákresov. Vizualne v tú noc bolo napozorovaných 5 meteorov (13 zákresov). V no-

ci z 30./31. júla bolo teleskopicky napozorovaných 42 meteorov (68 zákresov) a 68 vizuálnych meteorov (103 zákresov). Z týchto údajov vidno veľký počet spoločných meteorov a to, že tento pozorovací materiál treba doplniť ešte v budúcich rokoch.

Na záver treba popriať dobre sa rozbiehajúcim expedíciám na Slovensku veľa zdraru, dobrých pozorovateľov, solidný program, ujednotenú organizáciu a dobré počasie.

Milan Litavský

Nové knihy a publikace

● *Bulletin* čs. *astronomických ústavů*, roč. 24 (1973), číslo 6 obsahuje tyto vědecké práce: J. Štohl a P. M. Millman: Osobní rovnice a chyby při odhadování vizuálních hvězdných velikostí meteorů. — A. Hajduk: Hodinová čísla meteorického roje Leonid v roce 1965 — K. Sinha a M. C. Pande: Difúze molekul CO a CH ve sluneční atmosféře — Š. Pintér: Pozorování pohybujících se mraků sluneční plazmy ve vzdálenosti 10 R₀ — F. Hřebík, J. Šebl a L. Křivský: Pozorování slunečních erupcí v Ondřejově za období 1971—72 — B. Valníček a 13 spoluautorů: Měření toku slunečních paprsků X na družicích Interkosmos 1, 4 a 7 — J. Bouška: Závislost mezi průměrem a hloubkou pro měsíční krátery a mikrokrátery — L. Křivský: Náhlé změny aktivity před protonovými erupcemi [jev ze srpna 1972] — Na konci čísla jsou uveřejněny recenze publikací: *Annual Review of Astronomy and Astrophysics*, *Origins of Life II.*, *Physical Cosmology*, *Sterne und Menschen*. Všechny články jsou psány anglicky s ruskými výtahy. K číslu je připojen jmenný a věcný rejstřík ročníku 24 (1973).

- P. A. -

● *Hvězdářská ročenka 1974*. Academia, Praha 1973; str. 280, obr. 12; 20 Kčs. — *Hvězdářská ročenka 1974* je již padesátým ročníkem československých efemerid. Každé abrahamoviny jsou zajištěny důvodem k zamyšlení a bilancování. Autorský kolektiv tak v předmluvě činí poněkud skrom-

ně a stručně. Vzhledem k tomu, že historie prvních čtyřiceti let ročenky byla popsána ve 40. ročníku (HR 1964), omezují se na stručné podchytení posledního desetiletí. Dá se říci, že právě zhruba před 10 lety dozrála ročenka do dnešní podoby. Neobyčejně významným mezníkem byl rok 1953, kdy byly do ročenky zařazeny poprvé „pokroky“. Tím získala ročenka trvalou hodnotu, a tak je vlastně unikátní ve světové literatuře tohoto druhu. Mnozí z čtenářů, zejména mladší zájemci o astronomii, zajisté uvítají, že po osmi letech dostala k jubileu netradiční šestou kapitolu F „Vysvětlení k Hvězdářské ročenke“, čímž se navíc stala výbornou příručkou sférické astronomie. Zbývajících pět kapitol tvoří tradiční náplň ročenky. Jsou to: A. Kalendářní data roku 1974. B. Efemeridy obsahující údaje o Slunci, Měsíci, planetách, zatmění Slunce a Měsíce, jakož i zákryty hvězd Měsícem a další údaje (kalendář úkazů, hvězdy, proměnné hvězdy). C. Časové signály. D. Přehled pokroků v astronomii v r. 1972. Zde nalezneme informace ze šestnácti oborů od astronomie, přes pulsary a neutronové hvězdy až po vznik a vývoj hvězd. E. Umělé družice a kosmické rakety vypuštěné v r. 1972. Závěrem nutno poděkovat všem autorům za práci na tomto záslužném díle a společně s nimi si přát, aby HR i v dalších letech dobře sloužila čs. astronomii, jako sloužila v minulém půlstoletí. Nutno poděko-

vat i Státní tiskárně n. p. (závod 5) v Praze a Nakladatelství ČSAV, že ročenka vyšla včas v listopadu 1973.

J. Svatoš

● P. Ahnert: *Kalender für Sternfreunde 1974*. Nakladatelství Johann Ambrosius Barth, Lipsko 1973; str. 208, obr. 47, brož. M 4,80. — Známa východoněmecká hvězdářská ročenka vychází už dlouhá léta a její obsah je tak ustálen, že k jeho změnám dochází jen velmi zřídka. Každoročně na ni také naše čtenáře upozorňujeme, takže by bylo zbytečné stále opakovat totéž, hlavně pokud jde o tabulkovou část, která zhruba odpovídá naší Hvězdářské ročenke. Zajímavá je část textová, kde se v kratších článcích referuje o některých významnějších výsledcích v astronomii. Čtenáře jistě zaujme např. zpráva o sluneční činnosti v r. 1972, o velké skupině slunečních skvrn v srpnu 1972, o dvou nových planetkách Amorovy skupiny, o úspěšném přistání Veneru 8 na Venuši, o kometách v roce 1972, o nově objevených molekulách v mezihvězdném prostoru, o mezigalaktické hmotě, o nově určené hodnotě Hubbleovy konstanty, i o společném americko-sovětském kosmickém pro-

gramu, jakož i četné další. Pro začínající amatéry je jistě velmi cenná stať o metodách pozorování proměnných hvězd i s plánkem na zhotovení jednoduchého přístroje na prohlížení fotografických desek.

J. B. ● N. Štovičková: *Hlubinná zlomová tektonika a její vztah k endogenním geologickým procesům*. Academia, Praha 1973; 200 str., 39 obr., 5 příl.; brož. 28 Kčs. — Není zvykem referovat v Říši hvězd o publikacích z oboru geologie, a činíme-li v případě výše uvedené monografie výjimku, je tomu tak proto, že zvláště v posledních letech díky kosmickému výzkumu přecházejí některé problémy z oboru astronomie do zájmové sféry geologů. Domnívám se, že právě publikace dr. Naděždy Štovičkové bude zajímat i řadu našich čtenářů, kteří sledují hraniční oblasti mezi astronomií a geologií. V závěru knihy je obsáhlý anglický výtah (část monografie obsahuje totiž původní přínos autorky k moderní geotektonické problematice), obsáhlý seznam literatury a podrobný rejstřík. Kniha vyšla v nákladu pouze 850 výtisků, a tak pro její tisk byla zvolena ofsetová technika.

J. B.

Úkazy na obloze v únoru 1974

Slunce vychází 1. února v 7^h35^m, zapadá v 16^h53^m. Dne 28. února vychází v 6^h47^m, zapadá v 17^h40^m. Za únor se prodlouží délka dne o 1 hod. 35 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší o 9°.

Měsíc je 7. února v 0^h v úplňku, 14. února v 1^h v poslední čtvrti a 22. února v 7^h v novu. V přizemí je Měsíc 6. února, v odzemi 18. února. Během února nastanou konjunktce Měsíce s těmito planetami: 3. II. v 17^h se Saturnem, 12. II. v 1^h s Uranem, 15. II. v 7^h s Neptunem a 19. II. ve 4^h s Venuší. Ve večerních hodinách 4. února dojde k zákrytu známé proměnné hvězdy asi 4. vel. ζ Geminorum Měsícem. Výstup hvězdy za měsíčním okrajem nastane v Praze v 18^h20,2^m, v Hodoníně v 18^h22,0^m.

Merkur je viditelný v první polo-

vině února večer krátce po západu Slunce. Počátkem měsíce zapadá v 18^h11^m, v polovině února v 18^h47^m. Během této doby se zmenší jasnost planety z -0,9^m na +0,6^m. Nejpříznivější podmínky k pozorování Merkura jsou kolem 9. února, kdy je planeta v největší východní elongaci, 18° od Slunce. Dne 15. února je Merkur v zastávce a 24. února v dolní konjunktce se Sluncem. Přisluním prochází 11. února.

Venuše je pozorovatelná na ranní obloze. Počátkem měsíce vychází v 6^h12^m, koncem února již ve 4^h41^m. Během února se zvětšuje jasnost Venuše z -3,6^m na -4,3^m. Dne 13. února je Venuše stacionární.

Mars se pohybuje souhvězdími Berana a Býka; nejpříhodnější pozorovací podmínky jsou ve večerních ho-

dinách, kdy kulminuje. Počátkem února zapadá v 1^h43^m, koncem měsíce v 1^h18^m. Marsova jasnost se během února zmenšuje z +0,5^m na +1,1^m.

Jupiter se pohybuje souhvězdími Kozoroha a Vodnáře. Dne 13. února je však v konjunkci se Sluncem, takže je po celý měsíc nepozorovatelný.

Saturn je v souhvězdí Býka; nejvhodnější pozorovací podmínky jsou večer, kdy kulminuje, ale vzhledem k vysoké deklinaci zapadá až v ranních hodinách: počátkem února v 5^h 09^m, koncem měsíce ve 3^h20^m. Jasnost Saturna se během února zmenšuje z 0,0^m na +0,2^m. Dne 27. února je Saturn v zastávce.

Uran je v souhvězdí Panny; nej příznivější pozorovací podmínky jsou v časných ranních hodinách, kdy kulminuje. Počátkem února vychází ve 23^h44^m, koncem měsíce již ve 21^h57^m. Uran má jasnost +5,7^m. Dne 1. února je Uran v zastávce.

Neptun je v souhvězdí Hadonoše a vychází až v ranních hodinách: počátkem února ve 2^h57^m, koncem měsíce již v 1^h12^m. Neptun má jasnost +7,8^m.

Meteory. Dne 19. února nastává maximum činnosti nevýrazného roje Aurigid. V době maxima lze spatřit až 12 meteorů tohoto roje za hodinu. Pozorovací podmínky jsou letos příznivé, protože stáří Měsíce je v době maxima asi 26,5 dne (Měsíc je krátce před novem). J. B.

O B S A H

Z. Šíma: Co jsou to kvazary? — Z. Mikulášek: Sluneční neutrína — Z. Pokorný a J. Šilhán: K přesnosti vizuálních pozorování proměnných hvězd — J. Chloupek: Učňovská mládež a astronomie — Zprávy — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v únoru 1974

C O N T E N T S

Z. Šíma: Quasars — Z. Mikulášek: Solar Neutrinos — Z. Pokorný and J. Šilhán: About the Accuracy of Visual Observations of Variable Stars — J. Chloupek: Astronomy and Schools for Young Workmen — Notes — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in February 1974

С О Д Е Р Ж А Н И Е

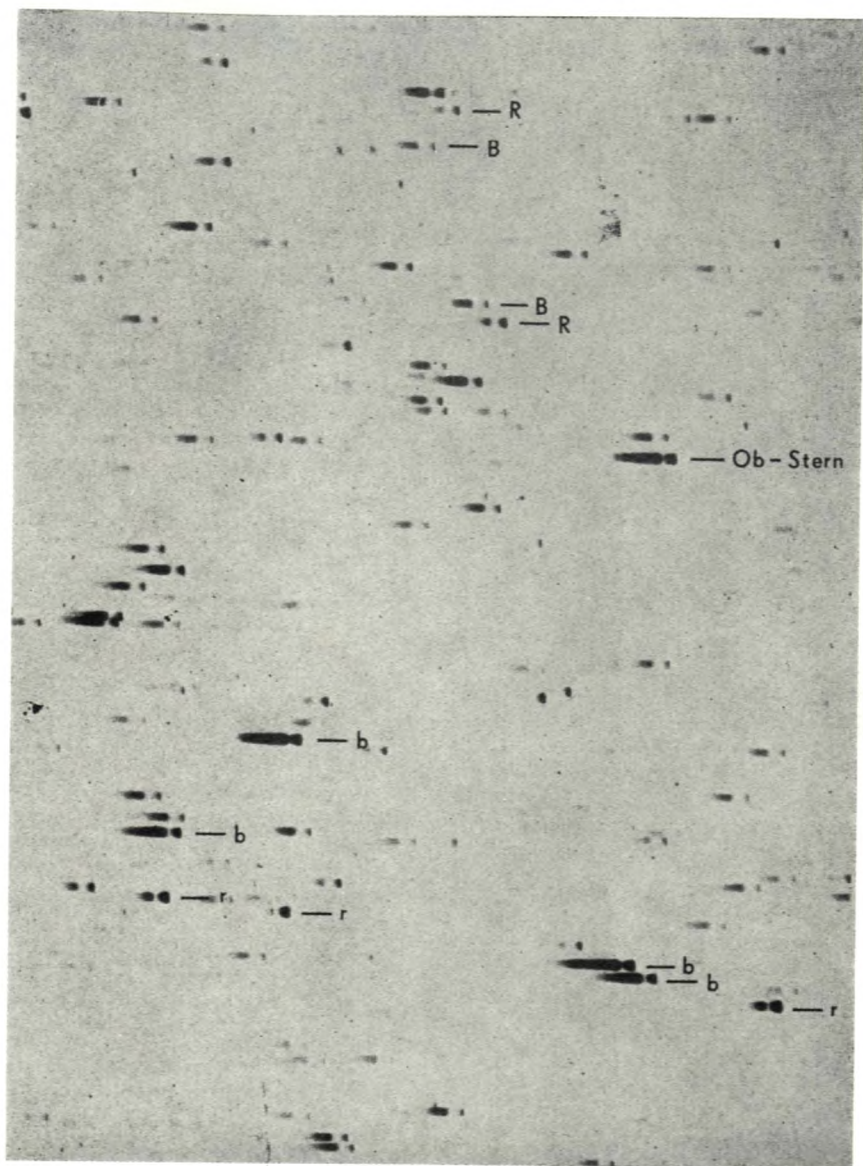
З. Шима: Квазары — З. Миколашек: Солнечные нейтрино — З. Покорны и Й. Шилган: Точность визуальных наблюдений переменных звезд — Й. Хлоупек: Астрономия и школы для учеников — Сообщения — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в феврале 1974 г.

● Vyměním zrcadlo Ø 280 mm, ohnisková délka 2100 mm s otvorem pro Cassegrainovu montáž, za úplný dalekohled — refraktor Ø od 100 mm. — Zdeněk Mrazek, Pod mincovnou 8, 254 01 Jilové u Prahy.

● Potřebuji nutně Bečvářův Atlas Coeli 1950 i s katalogem, nebo podobný atlas německý, ruský nebo polský. — Nabídky do redakce.

● Prodám sovět. sborník Mimoszemské civilizace, ČSAV 1972, váž. zájemci. — Jar. Svoboda, Polabiny IV, Říj. rev. 409/14, 530 09 Pardubice.

Říší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), E. Brennerová, J. Grygar, O. Hlad, M. Kopecký, B. Maleček, 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. Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Svědská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku 3. prosince 1973, vyšlo v lednu 1974.



Oblast v souhvězdí Labutě. Snímek byl exponován Schmidovou komorou 60/90/180 cm s prizmatickou korekční deskou hvězdárny v Grosswabhausen. B (b) značí modré, R (r) červené hvězdy. (Ke zprávě na str. 14, podle Jenaer Rundschau 1971/6). — Na 4. str. obálky jsou vlákna erupce z 29. VII. 1973 (15^h57^m SČ). (Ke zprávě na str. 13.)

