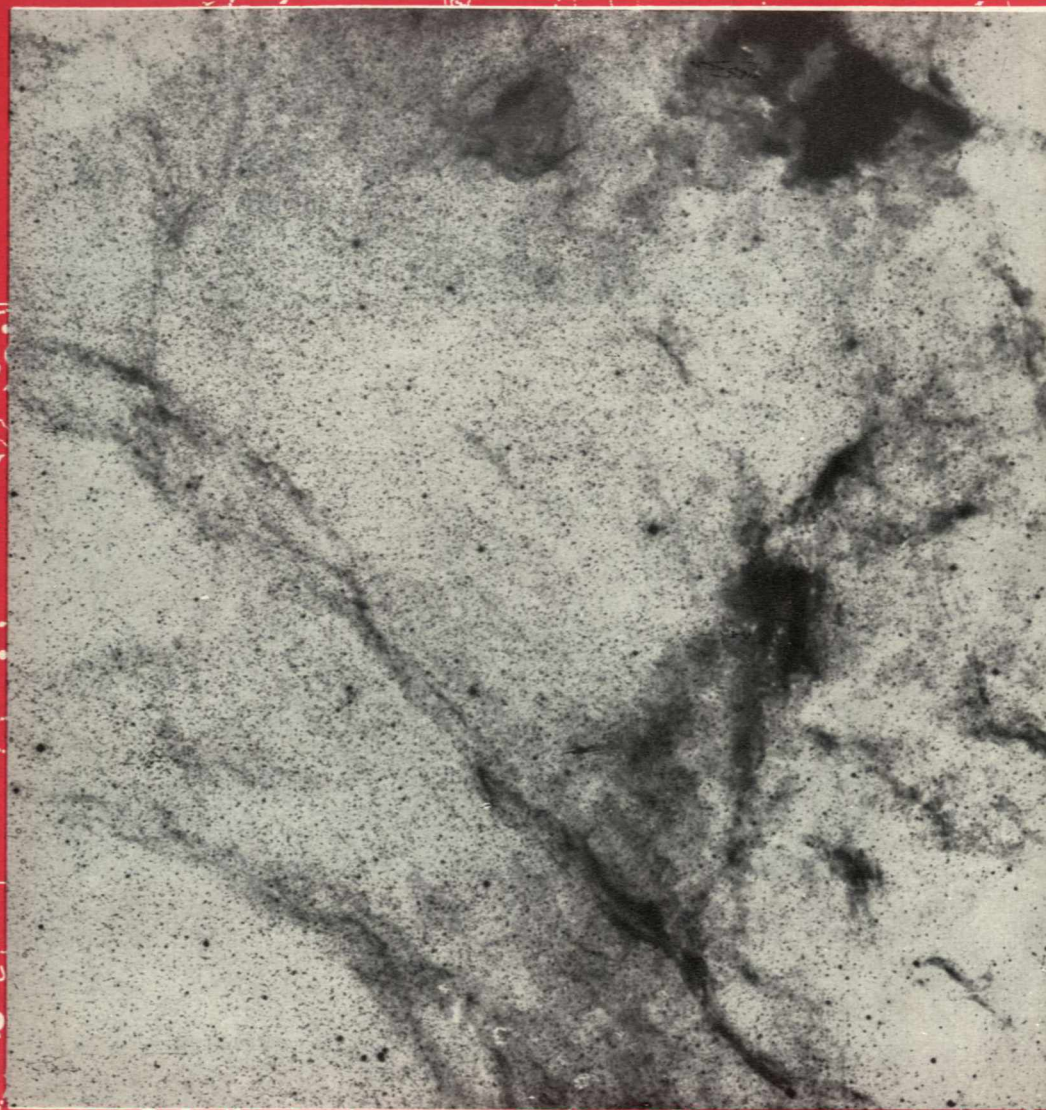


6/1966

# Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Dějiny Slunce — Observatoř Jagellonské university v Krakově — Nová měření průměru Pluta — Astronomie v Mongolsku — Novinky v astronomii — Ukazy na obloze

Jiří Grygar:

## DĚJINY SLUNCE

Zdá se být téměř neuvěřitelné, že astrofyzika si klade tak smělý cíl, jako je poznání dávné minulosti hvězd, minulosti, v níž čas počítáme na miliardy let. Odvaha astrofyziků je však podložena tím, že od čtyřicátých let tohoto století známe proces, jímž se vyrábí zářivá energie hvězd — jde o rozmanité typy termonukleárních reakcí, střídající se s krátkými obdobími gravitační kontrakce. Téměř naprostá ionizace hvězdného materiálu umožňuje pak relativně snadno řešit rovnice stavby a vývoje hvězd. Výbuchy vodíkových pum na počátku padesátých let ohlásily se zlověstnou jistotou, že zdánlivě neškodné a jakoby trochu zbytečné astrofyzikální bádání bylo až příliš exaktní a ovlivnilo život lidstva více, než by i na slovo vzatý odborník byl ochoten před pár desetiletími připustit. Nechci však poukazovat na záporné stránky objevu termonukleární energie; vždyť tomuto tématu jsou věnovány četné a zasvěcené studie odborných publicistů. Spíše bych chtěl poukázat na zpětné a příznivé působení jaderné fyziky na poznávání hvězdné minulosti a vývoje.

Prvotně navržený Betheův cyklus nemůže totiž vysvětlit produkci energie většiny běžných trpasličích hvězd. Ukázalo se, že se uplatňuje podstatně až při teplotách kolem osmnácti miliónů stupňů, jichž se v jádrech těchto hvězd nedosahuje. A zde astrofyzikům velmi prospěly experimentální údaje o pravděpodobnosti srážek a interakcích jader a elementárních částic v pokusných atomových reaktorech či urychlovačích. S těmito podklady bylo možno začít budovat dokonalejší vývojové modely hvězd.

Postup astrofyziků spočívá v tom, že si zvolí určité výchozí podmínky pro hmotu a chemické složení hvězdy, stanoví si základní fyzikální parametry jako je teplota, hustota a stav látky v jádře hvězdy a odtud počítají účinnost jednotlivých termonukleárních reakcí a tedy i výrobu energie. Tím se pozmění počáteční podmínky, z nových hodnot lze znovu spočítat produkci energie v následujícím období a celý postup můžeme opakovat tak dlouho, až se po malých krůčcích dostaneme do současnosti. Výsledkem výpočtu je množství zářivé energie, jež by měla hvězda nyní vysílat, současné rozměry, teplota, hustota a chemické složení hvězdy. Všechny veličiny pokud možno porovnáme s pozorováním a pokud jsme neměli neuvěřitelné štěstí, budou se vypočtené a změřené hodnoty navzájem lišit.

To je patrně ten okamžik, o němž latiníci říkají *Hic Rhodus, hic salta*; zde se zkrátka pozná zkušenost a intuice astronoma. Neboť z odchylek mezi modelem a pozorováním musí odhadnout, v jakém směru má změnit počáteční podmínky modelu, aby se souhlas teorie s pozorováním zlepšil.



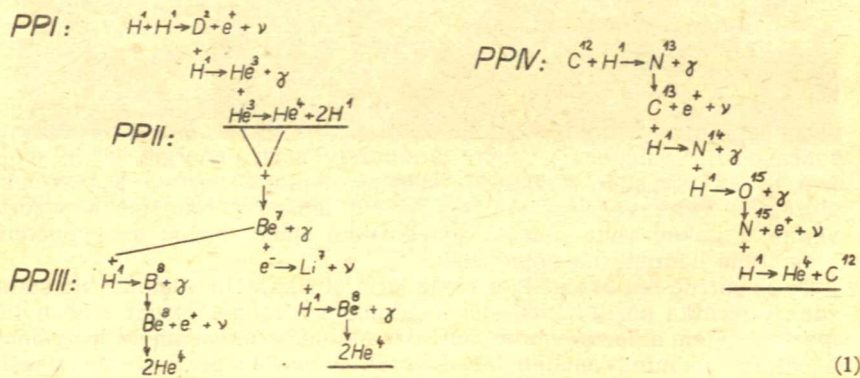
Jestliže astronom ob stojí v této delikátní situaci, podaří se mu po několika málo pokusech získat model s takovými počátečními podmínkami, jenž se „vyvine“ v pozorovanou hvězdu. Tehdy lze výpočet ukončit a můžeme se asi právem domnívat, že jsme modelem vystihli podstatné etapy vývoje hvězdy.

I ze zjednodušeného a stručného popisu je vidět, že výpočet minulosti hvězdy je záležitost nesmírně pracná a nedá se uskutečnit bez velkých samočinných počítačů; teprve loni byl v ČSSR uveden do provozu první počítač, jehož parametry právě tak postačují pro výpočet jednoduchých hvězdných modelů! Popsané porovnávání hvězd s modely nelze uskutečnit pro libovolnou hvězdu na obloze. Musíme si vybrat takovou, pro niž máme k dispozici prvotřídní pozorovací údaje — jinak bychom teoretický model nedovedli spolehlivě ověřovat.

Je nad slunce jasné, že daleko nejlepší možnosti ověřování vývojových modelů poskytuje Slunce, o němž víme podstatně více než o kterékoliv jiné hvězdě. Dokonce lze bez nadsázky říci, že jak stavbu, tak i minulost Slunce známe daleko lépe, než stavbu a minulost naší Země, po níž šlapeme.

Nejnovější údaje o minulosti Slunce přinesla studie P. Pochody z Princetonu a H. Reevese z Montrealu, kteří využili experimentálních údajů o jaderných interakcích získaných pokusným reaktorem v Chalk River. Výpočty byly provedeny na počítači IBM 7090 Goddardova ústavu pro studium kosmického prostoru a popisují chování Slunce za posledních 4,5 miliardy let — to je za dobu, kdy ve Slunci produkce termonukleární energie podstatně převyšuje množství energie, uvolněné gravitačním smršťováním. Podle radioaktivního datování vznikla na počátku tohoto období naše Země jako samostatná planeta.

P. Pochoda a H. Reeves našli čtyři větve *PP I–IV*, podél nichž probíhá přeměna vodíku v hélium na Slunci. Některé z větví na sebe přímo navazují. Poměrný význam jednotlivých procesů *I–IV* v celkové energetické bilanci Slunce závisí výrazně na centrální teplotě  $T_c$ , a dále na centrální hustotě, jakož i chemickém složení slunečního nitra a mění se tedy s časem. Základní recept na výrobu sluneční energie zní podle citovaných autorů takto:



$D$  je deuterium (těžký vodík),  $e^+$  pozitron,  $e^-$  elektron,  $\gamma$  foton,  $\nu$  neutrino. Cyklus  $PP\ IV$  je známý Betheův nebo  $CNO$  cyklus. V každé větvi se vždy ze čtyř vodíkových jader složí jádro hélia a výron energie se zde projeví známým defektem masy.

Vztahy (1) sloužily autorům k vypracování modelu slunečního vývoje. Hlavní výsledky obsahuje pozoruhodná tabulka, v níž jsou jednotlivé veličiny udány v závislosti na stáří Slunce. Přítomnost má stáří  $0$  a minulost v miliardách let je vyznačena záporným znaménkem. Celková svítivost Slunce ( $L_o = 1$ ) je označena  $L$ , poloměr Slunce je  $R$  ( $R_o = 1$ ),  $T_{ef}$  je efektivní teplota povrchu,  $T_c$  centrální teplota a  $\rho_c$  centrální hustota v  $g/cm^3$ ,  $X$  je procentuální zastoupení vodíku v jádře.  $PP\ I-IV$  vyznačuje procentuální podíl jednotlivých termonukleárních reakcí schématu (1) na výrobě sluneční energie.

		Model vývoje Slunce						
Stáří	(mld. let)	-4,5	-3,6	-2,7	-1,8	-0,9	0	Jednotky
Veličiny								
svítivost	$L$	0,73	0,77	0,83	0,87	0,92	1,00	$L_o = 1$
poloměr	$R$	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00	$R_o = 1$
teplota	$T_{ef}$	5400	5500	5500	5600	5600	5750	$^{\circ}K$
teplota	$T_c$	14,1	14,4	14,8	15,1	15,5	15,9	mil. $^{\circ}K$
hustota	$\rho_c$	89	98	107	123	141	167	$g/cm^3$
obsah H	$X$	68	61	53	46	38	31	%
podíl	$PP\ I$	86	82	78	71	64	56	%
	$PP\ II$	13	17	22	28	34	40	%
	$PP\ III$	0,004	0,008	0,01	0,02	0,03	0,05	%
	$PP\ IV$	0,4	0,6	0,9	1,3	2,0	3,2	%

Pozn.: Součet podílů reakcí  $PP\ I-IV$  se liší od 100 % vlivem zaokrouhlovacích chyb během rozsáhlých výpočtů na počítači.

Z tabulky lze vyčíst mnoho zajímavých údajů:

(1) Svítivost Slunce vzrostla ve zkoumaném období o 37 %, poloměr vzrostl o 5 %, povrchová teplota o 7 %, centrální teplota o 12 %, centrální hustota o 20 %.

(2) Poměrné zastoupení vodíku v jádře mezitím kleslo 2,2krát.

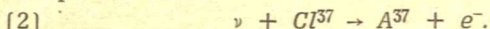
(3) Produkce energie ve Slunci probíhá v podstatě podle větví  $PP\ I$  (56 %) a  $II$  (40 %). Postupně vzrůstá význam větve  $PP\ II$  na úkor větve  $PP\ I$  zároveň s růstem centrální teploty. Betheův cyklus ( $PP\ IV$ ) přispívá dosud k energetické bilanci jen 3 %, avšak jeho podíl roste stejně jako podíl zatím zcela podružné větve  $PP\ III$  (0,5‰). Zastoupení větví se během života Slunce měnilo daleko podstatněji než všechny předchozí parametry; reakce jsou tudíž velmi citlivé na změnu fyzikálních podmínek ve Slunci.

Ze schématu (1) vyplývá, že každá skladba  $4\ H^1 \rightarrow He^4$  vede k emisi dvou neutrin  $\nu$ . Odtud lze vypočíst, že současný zářivý výkon na gram sluneční látky činí  $9,2 \cdot 10^4$  neutrin/g/s. Ve vzdálenosti Země bychom pak měli registrovat tok  $6,5 \cdot 10^{10}$  neutrin/cm<sup>2</sup>/s. Detekce neutrinového toku této velikosti by byla skvělým potvrzením Pochodových a Reevesových



výpočtů. Potíž je v nesmírně malém účinném průřezu neutrin, která se proto dají velmi těžko zachycovat. Z 1000 neutrin, jež dopadnou na povrch Země, projde celou zeměkoulí 999 bez jakékoliv interakce.

Přesto byl zkonstruován neutrinový monitor, instalovaný v jednom solném dole poblíž Brookhavenu v USA v hloubce 1300 m pod zemí. Autor experimentu, dr. R. Davis, tím odstiňuje nežádoucí působení kosmických paprsků na detektor, kterým je jakýsi bazén, naplněný 120 hl kapaliny  $CCl_4$ . Neutrína procházející nádrží mohou v kapalině reagovat s chlórem podle vztahu



Izotop argonu  $A^{37}$  je radioaktivní a jeho zjištění je relativně snadné. Účinnost reakce (2) je nesmírně malá, takže citlivost Davisovy aparatury je zatím o 3 řády nižší, než aby bylo možno zachytit neutrina, vzniklá ve Slunci cykly *PP*. Davis však staví větší bazén se 4000 hl perchlorethylenu  $C_2H_2Cl_4$ , což představuje obsah 40 cisternových aut a asi  $2 \cdot 10^{30}$  atomů  $Cl^{37}$ . Poněvadž pravděpodobnost reakce (2) je  $4 \cdot 10^{-35}/s$ , znamená to, že průměrně jednou za tři hodiny dojde v novém bazénu k zachycení neutrina a k vzniku atomu radioaktivního argonu. Denně tedy vznikne v monitoru dr. Davise sotva deset atomů  $A^{37}$ , s poločasem rozpadu 35 dní.

Předpokládá se, že aparatura bude pracovat asi tři měsíce, během nichž se počet radioaktivních atomů argonu v nádrži ustálí na asi 300. Toto množství lze již změřit soudobými prostředky jaderné techniky.

Bude-li experiment úspěšný, bude tak přímo ověřena hypotéza o termonukleárních reakcích jako příčině záření hvězd. V tom okamžiku budeme také moci říci, zda tabulka převzatá z originální práce amerických astrofyziků vystihuje aspoň zhruba, co prožila nejbližší hvězda — Slunce — v uplynulých miliardách let.

**Stanisław R. Brzostkiewicz:**

## OBSERVATOŘ JAGELLONSKÉ UNIVERSITY V KRAKOVĚ

Od počátku své existence obracela Krakovská akademie — tak se totiž nazývala dříve Jagellonská universita — svou veškerou pozornost k matematickým vědám i k astronomii a tím se stala od poloviny patnáctého do poloviny šestnáctého století jejich hlavním centrem v Evropě. Svědčí o tom slova, která napsal norimberský kronikář Hartman Schedel ve své světové kronice, zpracované v letech 1480—1942. Čteme tam mezi jiným: „... u kostela sv. Anny se nachází universita, která je známa tím, že v ní pracuje mnoho slavných a učených mužů, a v které jsou pěstovány všechny vědy: věda o výslovnosti, poetika, filosofie a fyzika. Nejvíce tam však rozkvétá astronomie a jak vím od mnoha osob, neexistuje v tom oboru slavnější škola v celém Německu.“

Na přelomu patnáctého a šestnáctého století byli znamenitými krakovskými astronomy i astrology Jan z Głogowa (zemřel v roce 1507)



a Michał z Vratislavi (zemřel v roce 1530). Avšak oba zastínil svou slávou Vojtěch z Brudzewa (1455—1497), který jako jeden z prvních postřehl rozpory kvívící v geocentrické teorii Ptolemaiově. A právě v té době studoval v Krakovské akademii Mikuláš Koperník (1473—1543), pozdější tvůrce heliocentrické teorie. Bohužel od poloviny sedmnáctého století nastával v Krakovské akademii úpadek astronomie a nápravu přinesla teprve reforma Jagellonské university, kterou uskutečnil ke konci osmnáctého století Hugo Kołłataj (1750—1812), jeden z hlavních ideologů polského osvícení.

V roce 1782 se začala stavět astronomická observatoř, která byla umístěna v botanické zahradě. Iniciátorem stavby byl Jan Śniadecki (1756—1830), první ředitel Krakovské observatoře. První pozorování byla provedena v hotové již stavbě 10. října 1791, ale slavnostní otevření Krakovské observatoře bylo až 1. května 1792. Po odchodu Śniadeckého přecházelo ředitelství Krakovské observatoře z ruky do ruky, a až do doby, kdy Polsko znovu získalo samostatnost (v roce 1918), byli vynikajícími řediteli Maxmilián Weise (1825—1862), František Karliński (1830 až 1906) i Maurycy Pius Rudski (1862—1916).

V roce 1919 se stává ředitelem Krakovské observatoře profesor Tadeusz Banachiewicz (1882—1954), který se vrací do vlasti z Dorpatu, kde působil jako profesor astronomie i ředitel observatoře. Již za první léta jeho činnosti získává Krakovská observatoř několik nových přístrojů, s kterými začali pracovníci pozorovat, především však zákrytové proměnné hvězdy, které se postupem času staly hlavní doménou práce Krakovské observatoře (pionýrem v této oblasti byl dr. Jan Gadowski). V roce 1922 byla založena horská stanice na hoře Lubomír, kde se prováděla pozorování až do časů, kdy ji spálili Němci (v roce 1944). V letech 1927, 1932, 1936 i 1954 organizovala Krakovská observatoř expedice za zatměním, při čemž bylo sluneční zatmění pozorováno pomocí chronokinomatografu podle návrhu profesora Banachiewicze. Program Krakovské observatoře obsahoval též vyhledávání nových komet, jichž bylo objeveno celkem šest: Orkisz (1925 I), Wilk-Peltier (1925 XI), Wilk (1930 II), Wilk (1930 III), Kaho-Kozik-Lis (1936 b) a Wilk-Peltier (1937 c).

V devatenáctém století neměla polská astronomie vhodných podmínek pro patřičný rozvoj, protože okupantské vlády nedbaly o rozvoj vědy v Polsku. Krakovská observatoř tím zchátrala a nevelkou nápravu přineslo dvacetiletí nezávislosti Polska (v letech 1918—1936). Vybavení krakovské observatoře zastaralo a i přes velké úsilí krakovských astronomů se nezmenšil rozdíl, dělící je od astronomie v jiných zemích.

Pro krakovskou astronomii však nastalo svítání lepšího rozvoje otevřením nové observatoře (5. V. 1964) u příležitosti šestsetletí Jagellonské university. Hvězdárna je trvalým pomníkem, který postavila Krakovská universita svému velkému studentovi — Mikuláši Koperníkovi.

Nová observatoř Jagellonské university byla umístěna na bývalých rakovských hradbách „Skala“ pod Krakovem, kde ještě v roce 1953 profesor Banachiewicz dal podnět k budování novodobé astronomické observatoře. Díky energii i snahám profesora Eugeniusza Rybky, nynějšího ředitele Krakovské observatoře a vedoucího katedry praktické



astronomie Jagellonské university, tato myšlenka byla šťastně realizována. Stavba byla provedena podle návrhu ing. Bogdana Laszky z krakovského „Miastoprojektu“, s kterým na počátku projektování spolupracoval dr. Janusz Pagaczewski.

Nová observatoř Jagellonské university se skládá z pěti velkých moderních kopulí. V jedné z nich je umístěn dvojitý Zeissův astrograf o průměru 12 cm a ohniskové vzdálenosti 60 cm, v druhé Grubbův refraktor o průměru 20 cm s fotoelektrickým fotometrem; oba přístroje byly přeneseny ze staré budovy. V třetí kopuli stojí dalekohled o průměru 50 cm, pro který dostala Krakovská observatoř optiku od americké „Polonie“ již v roce 1948. Ve čtvrté kopuli má být umístěn Maksutovův dalekohled o průměru 35 cm od firmy Carl Zeiss v Jeně. V páté a největší kopuli (průměr 8 m) bude umístěn dalekohled o průměru 70 cm. Hlavní budova observatoře obsahuje pracovny, sál na schůze i pokoje k přespaní a v samých hradbách byla zřízena mechanická dílna.

Na jižním svahu hory byl instalován radioteleskop o průměru 7 m, jímž se systematicky pozoruje rádiové záření Slunce na frekvenci 810 MHz (délka vlny 37 cm). Tento radioteleskop pracuje s nevelkými přestávkami již od roku 1954, kdy jím bylo poprvé pozorováno sluneční zatmění. Práce na radioteleskopu vede profesor Karol Koziel, vedoucí katedry teoretické astronomie a astronomické geofyziky Jagellonské university. V nejbližší době bude zde druhý radioteleskop o průměru 15 m, který vyrábí firma „Mostostal“ z Nové Huty.

Hlavními problémy vědeckého zkoumání observatoře jsou zákrytové hvězdy i základní hvězdná fotometrie. Druhé téma bylo zařazeno do programu teprve po roce 1958, kdy se ujal vedení observatoře profesor Rybka. Výzkum byl prováděn ve spolupráci s Krymskou astrofyzikální observatoří, v jejichž publikacích má být v nejbližší době otištěn katalog základních informací o 278 hvězdách z prvních 134 vybraných polí Kapteynových. Tento katalog byl zpracován za spolupráce profesora Rybky na základě pozorování, prováděných na Krymu. Mimo to byl obšírně zkoumán observatoří Jagellonské university převod harvardských velikostí (Revised Harvard Photometry) na jednotný systém. Ke konci musíme ještě dodat, že profesor Rybka je předsedou komise pro historii astronomie Mezinárodní astronomické unie a v poslední době pracuje na přípravě plánu několikadílné historie astronomie, který má být vydán jako mezinárodní publikace.

*(Psáno pro Říši hvězd, překlad Jitka Náprstková-Banasiewiczová)*

**Zdeněk Pokorný:**

## NOVÁ MĚŘENÍ PRŮMĚRU PLUTA

Znalost přesného průměru Pluta nám dává možnost zodpovědět otázky týkající se hustoty planety, fotometrických vlastností povrchu a v neposlední řadě i otázky jejího vzniku. Prakticky jedině spolehlivé měření (G. P. Kuiper, 1950) udává průměr planety rovný asi polovině průměru Země. Zajímavé však je, že hmotnost Pluta vypočítaná z poruch planety



na Urana a Neptuna vychází rovna  $1/400\,000$  hmotnosti Slunce. Průměrná hustota by pak byla asi  $50\text{--}100\text{ g/cm}^3$ ! Kuiper vysvětluje tento paradox tím, že předpokládá lesklý povrch planety (snad pokrytý silnou vrstvou zledovatělých plynů), jenž způsobuje, že pozorujeme jen nejjasnější středovou část kotoučku; skutečný průměr může být mnohem větší.

Průměr Pluta lze však dosti přesně změřit pozorováním zákrytů hvězd planetou. Na tuto možnost určení průměru Pluta upozornil již v roce 1941 polský astronom T. Banachiewicz; myšlenka sama o sobě tedy není nová. Prof. Banachiewicz však chybně předpokládal, že hvězdy jasnější než  $15^m$  budou zakrývány Plutem přibližně jedenkrát do roka, takže se zaměřil na vizuální pozorování zákrytů pomocí menších dalekohledů. Skutečně, dojde-li ke kontaktu Pluta s hvězdou asi 15. magnitudy, celková jasnost obou těles se skokem změní o  $0,7\text{--}0,8$  hvězdné třídy, což stačí pro vizuální registraci. Avšak neúspěšné pokusy J. Kordylewského o sledování podobného úkazu vyvolaly pochybnosti o pravděpodobnosti pozorování zákrytů.

V roce 1961 se zabýval A. A. Rubaševskij určením pravděpodobnosti zákrytů hvězd  $15^m\text{--}19^m$  Plutem. Na rozdíl od I. Hallidaye,<sup>1</sup> který se domnívá, že jednou za 1—3 roky nastane zákryt pozorovatelný na dvou observatořích, Rubaševského údaj je střízlivější. Je nutné si totiž uvědomit, že polovinu roku se planeta nachází na denní obloze, že pozorování nelze provádět za soumraku, při velké zenitové vzdálenosti a v blízkosti Měsíce, takže skutečná pravděpodobnost sledování zákrytů je 4 až 6krát menší než vypočítaná [a to ještě za předpokladu příznivých povětrnostních podmínek].

Největším problémem je stanovení okamžiku zákrytů. Uvažme, že i při zprávnosti efemerid planety nemůžeme rozhodnout, zda daná hvězda bude zakryta či nikoliv. Náš zájem se proto pochopitelně musí zaměřit na hvězdy do  $18^m\text{--}19^m$ , které se přiblíží k planetě na méně než  $1,0''\text{--}1,5''$ . Dva až tři dny před předpokládaným zákrytem je nutno exponovat několik snímků části oblohy, ve které úkaz nastane. Pozorování vyžaduje velké přístroje ( $\varnothing 60\text{--}90\text{ cm}$ ,  $F = 15$  až  $20$  metrů), aby se za několik hodin expozice zaznamenaly i hvězdy do  $19^m$ . Pointujeme-li na hvězdu, která má být zakryta, obraz Pluta bude mít tvar čárky. Po několika expozicích je možno upřesnit pohyb Pluta natolik, že zjistíme, zda k zákrytu vůbec dojde, a pokud ano, přes které velké observatoře bude stín procházet. Teprve nyní, když o reálnosti zákrytů nejsou pochyby, můžeme přistoupit k přípravě registrace kontaktů.

Pro registraci okamžiků zákrytů je nutný dalekohled o průměru nejméně 80 cm, který je vybaven zařízením, schopným do 45 sekund udát jasnost Pluta. Principem pozorování je získání okamžiků náhlé změny celkové jasnosti Pluta a zakrývané hvězdy. Podobné změny jasnosti o  $0,05\text{--}0,08$  hvězdné třídy můžeme vhodnými zařízeními registrovat.

A. A. Rubaševskij<sup>2</sup> uvádí metodu, podle níž lze určit úhlové rozměry planety jen z jediného pozorování, a to pouze z jednoho kontaktu. Použijeme-li při pozorování středně velké přístroje, nemá chyba určení průměru převýšit  $0,12''$ .

<sup>1</sup> Halliday I., J. Roy. Astron. Soc. Canada 57, 163; 1963.

<sup>2</sup> Rubaševskij A. A., Astronomičeskij žurnal 43, 157; 1966.



I když doposud neznáme přesné rozměry nejbližší planety, podařilo se již stanovit jejich horní hranici. V dubnu 1965 byla totiž prováděna na observatoři Kitt Peak fotoelektrická pozorování velmi těsného přiblížení Pluta ke hvězdě 15,3 vizuální magnitudy.<sup>3</sup> Za použití popsané metody bylo určeno největší úhlové přiblížení těles, které činilo 0,125". Poněvadž zákryt nenastal, můžeme považovat hodnoty 0,13" jako horní hranici úhlového poloměru planety (velikost průměru Pluta 0,2", určená v roce 1950 G. Kuiperem, leží tedy ještě uvnitř zjištěných mezí). Po přepočtu úhlových rozměrů na lineární vychází průměr Pluta maximálně 6000 km.

Nyní je celkem jasné, že nesouhlas mezi určenou hmotností a průměrem není způsoben „kvazizrcadlovým“ charakterem povrchu planety, jak soudil G. Kuiper, ale nepřesným určením hmotnosti planety. Je docela možné, že nepřesnost při určování hmotnosti Pluta vzniká zanedbáním vlivu hypotetické transplutonické planety na jeho pohyb.

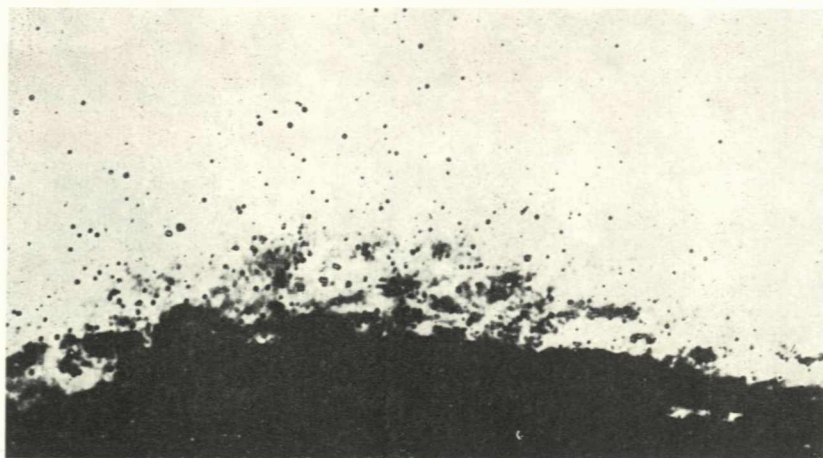
**Boris Valníček:**

## ASTRONOMIE V MONGOLSKU

Nikdy mne nenapadlo, že jednoho dne se octnu na letišti Ulán Bátáru, staroslavné Urgy říše Mongolů, o níž jsem v romantických chvílích klukovského mládí nad mapou Asie jen sníval. Ten den přece jen však přišel. Předcházela mu ovšem delší historie. Před lety, při návratu z cesty do SSSR, jsem poznal na ruzyňském letišti paní Ninžbadgar, ředitelku observatoře mongolské akademie věd v Ulan Bátáru. Pozvala mne na mongolské vyslanectví, kde jsme hovořili o některých problémech přístrojového vybavení budované observatoře. Poskytl jsem informace, dohovořili jsme se na další korespondenci a rozešli se.

Prolétlo několik let, vyměnili jsme desítku dopisů. Počátkem zimy 1964 došel dopis: Máme zájem o rádiová pozorování Slunce, a máme potíže s koronografem od Zeisse. Poraďte a pomozte, zařídíme váš příjezd. Navíc pomohl vývoj událostí tak říkajíc po úřední linii, neboť na základě stávající dohody o spolupráci bylo třeba, aby dva pracovníci Astronomického ústavu ČSAV jeli do Číny. Tak padlo rozhodnutí, že do Číny pojedou s inženýrem Tlamichou a cestu spojíme se zájezdem do Mongolska — ostatně inženýr Tlamicha je radioastronom, a toho tam žádají. Tak došlo k tomu, že počátkem dubna m. r. po dvanácti hodinách letu, z paluby IL 18 v zástupu Čechů nejrůznějších profesí sestoupili na mongolskou step také dva hvězdáři. Uvítání bylo krátké: zástupce zahraničního oddělení Akademie věd Mongolské lidové republiky, kulturní atašé našeho velvyslanectví v Ulan Bátáru a náš mongolský průvodce a tlumočník, novopřevzatý absolvent leningradské university. Poněkud nás zarazilo, že jsme neviděli paní Ninž, zejména když jsme jí svůj příjezd oznámili telegramem. Teprve později jsme zjistili, že byla z místa ředitelky ústavu odvolána a přeložena daleko od Urgy, třebaže observatoř byla v podstatě jejím dílem. Při svém pobytu jsme její nepřítomnost ostatně postrádali z mnoha důvodů. Ale to jsme už byli v útul-

<sup>3</sup> Halliday I., Sky and Telescope 29, 216; 1965; 30, 213; 1965.



*Okrajová část velké galaxie v souhvězdí Andromedy (NGC 224). — Na první straně obálky je okrajová partie Mléčné dráhy v souhvězdí Labutě. (Ke zprávě na str. 116.)*

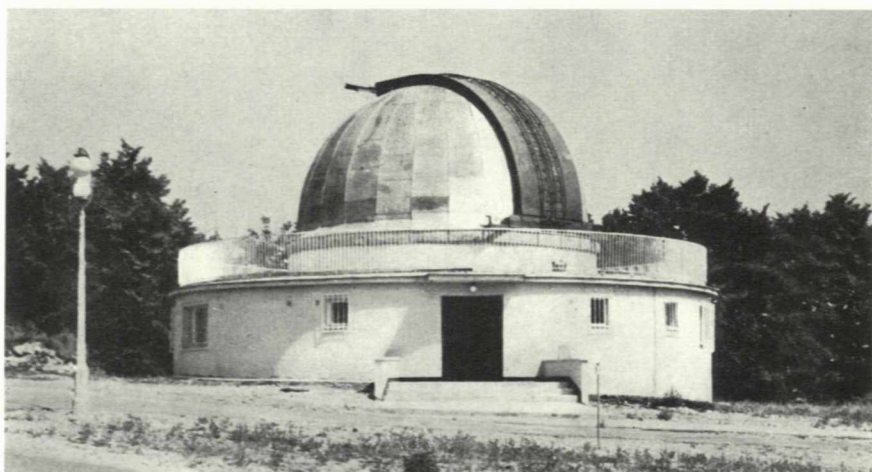




*Velký Magellanův oblak. Snímek z Antarktidy Maksutovovou komorou 1:1  
bratři Erhartů, expozice 5 minut. (A. Mrkos.)*

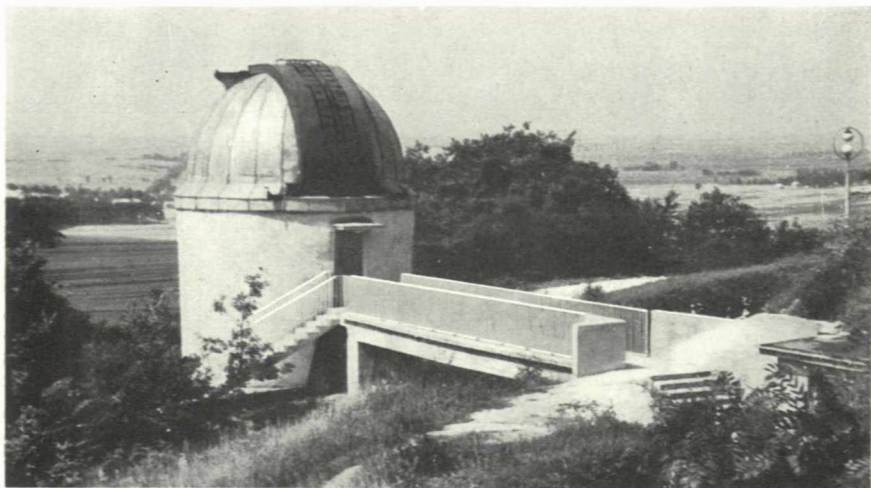


*Stará budova observatoře Jagellonské university v Krakově  
(foto J. Kreiner, Krakov).*

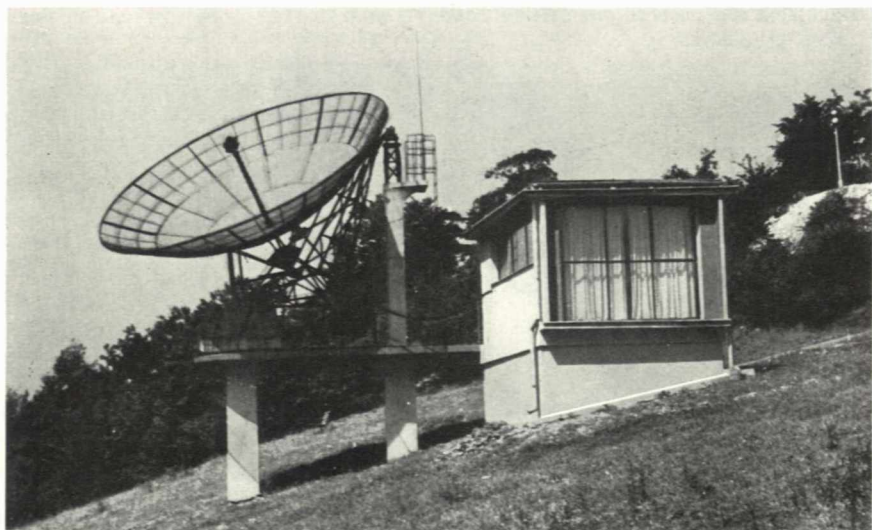


*Největší kopule nové observatoře Jagellonské university v Krakově  
(foto J. Kreiner, Krakov).*





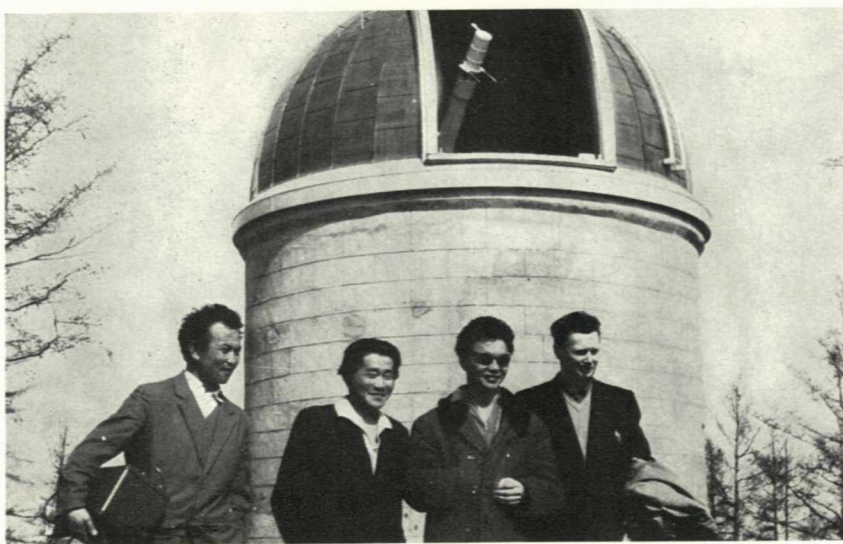
*Jihozápadní kopule nové observatoře Jagellonské university v Krakově  
(foto J. Kreiner, Krakov).*



*Radioteleskop o průměru 7 m observatoře Jagellonské university v Krakově  
(foto J. Kreiner, Krakov).*

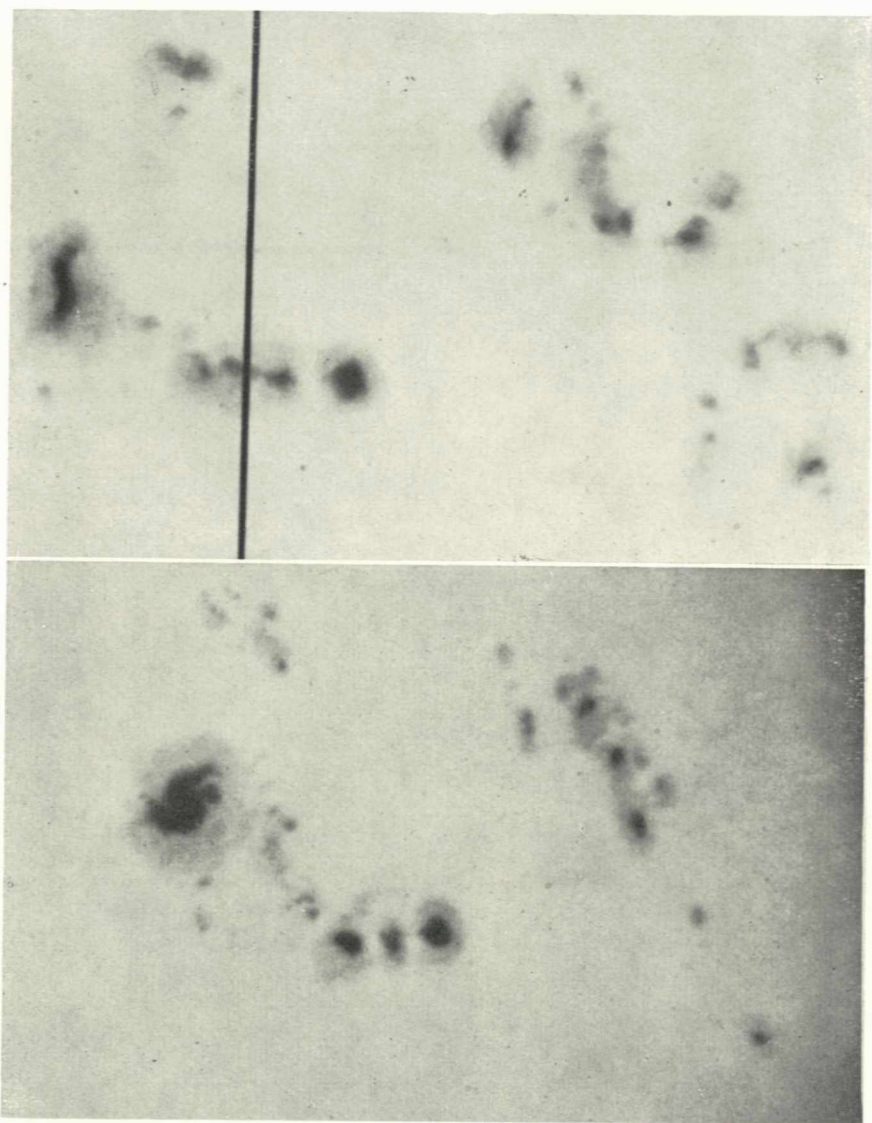


*Hlavní budova observatoře Churel Togot. V pozadí úpatí hory stejného jména.*

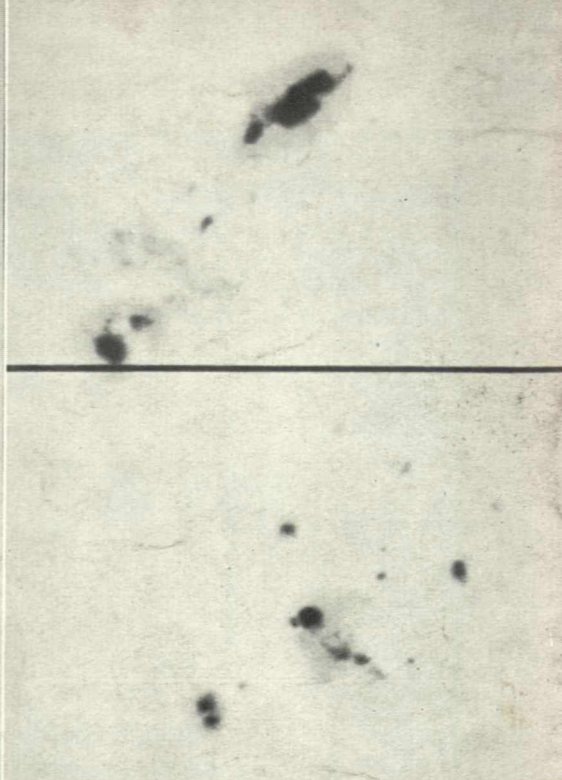


*Kopule koronografu observatoře Churel Togot s pracovníky sluneční skupiny.  
Vpravo inž. Tlamícha.*





*Sluneční skvrny z posledního maxima. Vývoj skupiny skvrn 22. a 25. ledna 1959. — Na čtvrté straně obálky vývoj skupiny skvrn 29. a 30. března a 1. a 4. dubna 1959. (Snímky Čeněk Šiler.)*





ném pokoji hotelu Ulan Batár a odpočívali po cestě, delší než z Prahy do New Yorku, a připravovali se k práci na observatoři.

Observatoř „Churel Togot“, čili Měděný kotel, je na úbočí kopce téhož jména, asi 15 kilometrů od města jihovýchodním směrem. Kotlina, v níž se nachází město Ulan Batár, je v nadmořské výši 1300 metrů. Observatoř je o dalších 300 metrů výše, takže po této stránce je její poloha dobrá. Nedostatkem ovšem je, že převládající severozápadní větry přinášejí nad observatoř množství zákalových částic právě z oblasti města, kde je hodně prachu i zdrojů kouře. I když je okolí observatoře pokryto modřinovým a limbovým lesem, nestačí to k zachycení těchto částic, ani k utlumení poměrně rychlého proudění, takže pozorovací podmínky jsou tím dosti nepříznivě ovlivněny. Po stránce klimatologické jsme se zprvu domnívali, že podmínky jsou velmi výhodné — alespoň z rozboru, pořízeného pulkovským astronomem Dadajevem to vyplývalo. Naše zklamání bylo pak o to větší, když jsme zjistili, že Slunce sice denně svítí, ale jeho pozorování je prakticky nemožné po deváté hodině ranní, protože je skryto v cirrostratu, zřejmě konvektivního původu, který se v této době vždy vytvoří a vytrvá až do večera. Ostatně už zběžná prohlídka denních pozorování meteorologické stanice Ulan-Batár ukázala, že od jara do podzimu je to naprosto zákonitý jev, který nastává právě asi v důsledku silného slunečního záření, vyvolávajícího velkou konvekci; ovšem malý obsah vlhkosti v ovzduší nedovolí vzniknout oblačnosti hustší. Tak jsou denní pozorovací podmínky velmi nepříznivé, pouze v noci, kdy se konvektivní cirrostratus rozpustí, je pozorování nerušené. Denní pozorování je možné pouze v zimním období. Tak není možné využít Zeissův koronograf, nedávno instalovaný na observatoři (je téhož typu jako na Lomnickém štítě), a činnost sluneční skupiny je tím silně ovlivněna. Pouze skupina šířkové služby, pracující s Zeissovým zenitteleskopem, je na tom lépe, neboť má k dispozici řadu jasných nocí. Jinak je observatoř vybavena velmi chudě, i když by jinak měla předpoklady pro soustavnější práci. Na každém kroku je tam patrný nedostatek zkušeností a často i nedostatek hlubšího zájmu o práci. Patrně se tam projevil nedostatek pevnějšího vedení, neboť odchod paní Ninžbadgar znamenal značné narušení práce observatoře.

Při popisu observatoře je třeba se zmínit o jejím nejzajímavějším členu, kterým je bývalý láma-astrolog. Je to dnes už více než sedmdesátiletý, přesto však velmi čilý pracovník. Vystudoval astrologickou astronomii v lamaistickém klášteře blízko Lhasy v Tibetu, a ve svých 24 letech začal „praxí“ v různých kláštěrech. Skončil v Ulán-Batáru, kde je jeden ze dvou posledních kláštěrů v Mongolsku. Před několika lety byl z kláštěra převzat na observatoř, kde je stále. Zabývá se především zpracováním kalendáře, který je poněkud odchylný od našeho, protože je přizpůsoben potřebám mongolských pastevců. Ke své práci užívá staré tibetské knihy, tištěné tibetským písmem na dlouhých listech papíru, odtud bere základní hodnoty kalendáře a přepočítává pro příslušný rok. Své výpočty dělá na dřevěné tabulce, posypané směsí písku a sazí, na níž se píše zahroceným dřívkem. Všechny výpočty jinak dělá zpaměti a výsledky, zaznamenané na tabulce, pak opisuje zase starým tibetským písmem tuší na papír. Pracovníci observatoře nám sdělili, že





*Láma-astronom před svou jurtou na observatoři Churel Togot.*

dělali kontrolní výpočty a zjistili, že výpočty starého lámy souhlasí s přesností jedné minuty, ačkoliv jsou dělány naprosto odlišným způsobem i jinými početními metodami. Ponechali mu tedy na starost mongolský kalendář — a on svou práci dělá s viditelnou hrdostí a potěšením. Bydlí v malé jurtě na pozemku observatoře a na rozdíl od ostatních pracovníků hvězdárny si zachovává starý mongolský způsob života. Setkání s ním bylo pro nás skutečně hlubokým zážitkem.

Jinak je třeba říci, že jsme byli mongolskou astronomií do značné míry zklamáni. Především je to zjevně nevhodně zvolené umístění observatoře, která má velmi omezené možnosti pozorování — zejména v denní době. Potom je to značně malý zájem pracovníků o soustavnou práci, spojený se slabou pracovní disciplínou. Výjimkou je pouze skupina šírkové služby, která pracuje dobře. Rozhodně jsme nenabyli dojmu, že by tam astronomie měla příliš veliké perspektivy dalšího rozvoje, jak jsme se původně domnívali. I když nelze vyloučit možnost nalezení vhodnějších míst po stránce klimatické — např. v jižních oblastech Mongolska, na okraji pouště Gobi — bude tam práce vždy velmi ztížena špatnou přístupností, nedostatkem materiálu i kvalifikovaného personálu.

Závěrem je snad ještě užitečné se zmínit o naší návštěvě v oblasti výskytu krystalického křemene, v revíru Goricho v Chentejských horách, asi 140 kilometrů severovýchodně od Ulan-Batáru. Křemen ve velkých krystalech a v dobré optické kvalitě je velmi důležitý pro výrobu monochromatických dvojlomných filtrů. V Mongolsku jsou ho veliké



zásoby. A bylo pro nás skutečně velkým zážitkem, když jsme po pěti hodinách jízdy nejnamáhavějším terénem, který terénní vůz jen těžko zmáhal, dorazili k pokusné jámě, kolem níž se povalovaly spousty křišťálu jako v pohádkovém zámku. Je třeba doufat, že jednou těžba tohoto materiálu vzroste natolik, že jeho dovoz pro nás přestane být problémem a monochromatické filtry se stanou běžně dostupnou součástí zařízení observatoří.

### DR. KAREL RAUŠAL ŠEDESÁTNIKEM

Dne 16. června dožívá se známý brněnský astronom amatér dr. Karel Raušal šedesáti let. Po absolvování gymnasia v rodné Třebíči vystudoval v Brně práva a byl mnoho let zaměstnán jako právník na bývalém finančním ředitelství, později u finančního odboru KNV v Brně. V mládí se velmi věnoval klavírní hře a veřejně vystupoval na řadě klavírních koncertů v Brně. Před deseti lety se mu stala hudba povoláním, neboť působí na hudební škole jako učitel klavírní hry.

Koníčkem K. Raušala byla také od dob mládí amatérská fotografie. Již v dobách první republiky účastnil se jako člen Klubu fotografů amatérů velmi úspěšně několika výstav a soutěží. Po vytvoření příznivých podmínek na brněnské lidové hvězdárně věnoval celý svůj zájem a čas astronomické fotografii a díky neobyčejné pečlivosti a houževnatosti dosáhl na tomto úseku značných úspěchů a vysokého stupně odbornosti. Patří jistě k našim předním znalcům na úseku astronomické fotografie.

Karel Raušal je člověkem se značným technickým nadáním a znalostmi. V době nesvobody, v době velmi omezených společenských styků, věnoval mnoho volného času broušení astronomické optiky. Vybrousil sám více než 20 parabolických zrcadel výborné kvality o průměrech do 25 cm a mnoha brněnským „brusičům zrcadel“ pomáhal při práci a prováděl opravy a konečnou figuraci optických ploch.

Všichni, kdo dr. Raušala znají, váží si ho pro jeho vzácné charakterové vlastnosti, jeho čestnost, obětavost a snahu vždy pomoci, kde je zapotřebí. Přejeme příteli Raušalovi mnoho dalších let ve zdraví, aby se mohl i dále s láskou věnovat i astronomii i hudbě.

O*b*

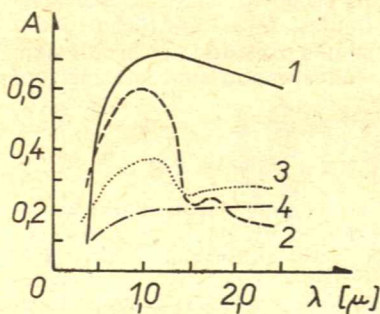
### Co nového v astronomii

#### MAJÍ JUPITEROVY DRUŽICE ATMOSFÉRU?

Během Jupiterových opozic v letech 1963 a 1964 prováděl V. I. Moroz rozbor spekter čtyř nejjasnějších družic planety v oblasti vlnových délek 0,7 až 2,5  $\mu$  (Astronomičeskij žurnal, 1965, 42, 1287). Pozorování byla získána hranolovým infračerveným spektrometrem pomocí reflektorů o  $\varnothing$  125 cm a 260 cm. Na obrázku vidíme získanou závislost mezi sférickým albedem A a vlnovou délkou pro jednotlivé družice. V oblasti 0,35–0,8  $\mu$  se u všech satelitů zvyšuje albedo s rostoucí vlnovou délkou, zato však v oblasti 1 až

2,5  $\mu$  dochází u Europy a Ganymeda k nápadnému poklesu odrazivé schopnosti. Autor uvádí, že spektrum Europy a Ganymeda kvalitativně připomíná spektrum polárních čepiček Marsu a Saturnových prstenců, takže skoro automaticky se nabízí možné vysvětlení pozorovaného jevu: Povrch Europy a Ganymeda je pokryt ledem, a jestliže ne celý, tak alespoň jeho značná část. Z výpočtů vyplývá, že při teplotě 125°K dojde za 10<sup>7</sup> let k vypaření vrstvy ledu, jež má tloušťku přibližně několik kilometrů. Aby tedy le-

dový příkrov během existence sluneční soustavy nezmizel, musí být teplota na povrchu těchto těles nižší než



Závislost albeda na vlnové délce (převzato z citované práce). 1 — Io, 2 — Europa, 3 — Ganymed, 4 — Kallisto.

130°K. Teoretické i změřené teploty jsou však příliš vysoké, takže nelze předpokládat zachování ledového příkrovu ve vakuu po delší dobu. Existuje-li však atmosféra, tato námitka odpadá. Předpokládáme-li, že povrch Evropy a Ganymeda je pokryt vrstvou ledu, musíme zároveň připustit, že tyto družice obklopuje atmosféra. Kromě toho lze existenci ovzdušší vysvětlit i rozdíly mezi teoretickými a změřenými teplotami a poměrně vysokou hodnotou albeda satelitů Io a Evropy. Pozorované změny jasnosti Io v okamžiku výstupu ze stínu Jupitera mohou být způsobeny změnou albeda v důsledku kondenzace atmosféry v době zatmění a její opětovné sublimace při výstupu ze stínu, jak na to upozornili již dříve A. B. Binder a D. P. Cruikshank (1964). Zdeněk Pokorný

## OKRAJOVÉ ČÁSTI GALAXIE NGC 224 A MLÉČNÉ DRÁHY

V minulém ročníku (ŘH 11/1965, str. 218) byla zpráva o některých fotografických objevech v širokém okolí galaxií a mlhovin. Šlo o velmi slabé zjevy, které se stávají viditelnými teprve po mnohonásobném přeexponování. Něco podobného se ukazuje v případě přeexpozice galaxie NGC 224 v Andromedě. O této galaxii je známo, že se podobá Mléčné dráze jak co do velikosti, tak i do počtu hvězd. V komplikované struktuře jejích ramen bylo objeveno 250 kulových hvězdokup, větší počet nových hvězd a množství temné i svítící hmoty. Fotografie déle exponované zřetelně ukázaly, že okraje této galaxie nejsou ostře ohraničeny a mají charakter koróny, jejíž výběžky vystřelují do prostoru. U NGC 224 promítají se nám uvedené podrobnosti jinak než tomu je v případě Mléčné dráhy, k jejímž okrajům se díváme zevnitř. Mlhovina v Andromedě je

k nám skloněna bokem, a proto okrajové zjevy jsou perspektivně zkráceny a zhuštěny. Pokusil jsem se negativní metodou oddělit polostiny v obraze a izolovat ty části, které jsou kompaktnější povahy. Jsou to snad shluky hvězd, které jsou jádry plynných filamentů. Na spodním snímku (viz 2. str. obálky) je jasně vidět rozsah koróny, sahající téměř až k oválné mlhovině NGC 221, která — jak známo — je průvodcem velké galaxie NGC 224. Část NGC 221 vidíme uprostřed hořejšího okraje fotografie.

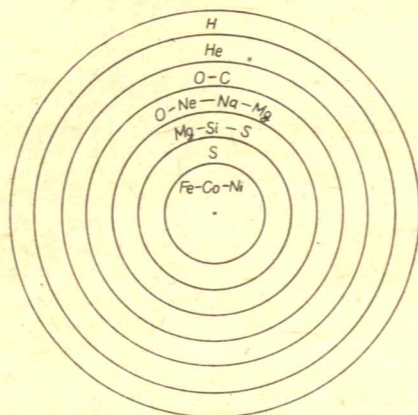
Dokument okrajové části naší Mléčné dráhy je vidět na dalším snímku (1. str. obálky). Je ze souhvězdí Labutě, kde řada filamentů je snad pozůstatkem nějaké exploze vycházející z jádra Mléčné dráhy. Tento snímek je reprodukcí malé části jedné mapy palomarského atlasu, fotografované v červeném světle. Josef Klepešta

## STRUKTURA SUPERNOV A JEJICH POZŮSTATKŮ

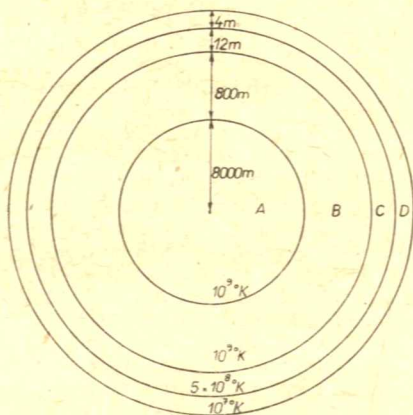
Supernovy vybuchují tehdy, jestliže se vytvoří termonukleárními reakcemi v jádře větší množství prvků skupiny železa a teplota dosáhne hodnoty 2—3

miliard stupňů Kelvina. Dr. S. Bowyer z Hulburtova centra pro výzkum kosmického prostoru uvádí schematicky rozvrstvení prvků v supernově těsně





Obr. 1. Model rozvrstvení prvků v supernově.



Obr. 2. Stavba neutronové hvězdy; poloměry slupek jsou v logaritmické stupnici.

před výbuchem (obr. 1), jakož i přibližnou strukturu neutronové hvězdy, jež by byla pozůstatkem takového výbuchu. Viz například článek „Od supernovy k neutronové hvězdě“ (ŘH 7/1962, str. 122). Na obr. 2 je znázorněn řez neutronovou hvězdou s hmotou 1,3 hmot Slunce, poloměrem 9 km a s hustotou  $10^{15}$  g/cm<sup>3</sup> (= miliarda tun v krychlovém centimetru!). Vyznačena je tloušťka vrstev v metrech, jejich teplota a složení: A — izotermní

jádro, složené převážně z degenerovaného neutronového plynu, s příměsí elektronů, protonů a hyperonů. B — slupka obsahující relativistické degenerované elektrony a nedegenerovaná jádra atomů. C — vrstva složená z nerelativistických degenerovaných elektronů a z nedegenerovaných jader prvků. D — tenká vnější obálka tvořená železem a lehčími prvky bez příměsí vodíku či hélia. g

## MOHOU BÝT POZOROVÁNY NEUTRONOVÉ HVĚZDY?

Když hvězda s větší hmotou zcela vyčerpá zásoby nukleární energie, dojde ke kolapsu, spojenému s úkazem, který nazýváme supernova. Hypotetickým tělesem, které z bývalé hvězdy zbudě, je tzv. neutronová hvězda. Její rozměry o mnoho nepřevyšují 10 km, ale hmota je srovnatelná se Sluncem a centrální teplota dosahuje miliardy stupňů. Poněvadž neutronová hvězda září hlavně v paprscích X, bude na hvězdné vzdálenosti opticky nepozorovatelná. To, co jsme právě uvedli, charakterizuje zhruba názor, který jsme dosud o neutronových hvězdách měli. Pracovníci Kalifornského technologického institutu Wolf a Bahcall však

ukázali, že neutronové hvězdy musí chladnout tak rychle, že prakticky nemohou být pozorovatelné. Z jejich modelu vychází, že proces chlazení probíhá stokrát až stotisíckrát rychleji, než jsme se dříve domnívali. Je-li tato hypotéza správná, znamenalo by to, že doba, po kterou neutronovou hvězdu je možné pozorovat v rentgenovské oblasti, bude mnohem spíš trvat týdny, než tisíciletí. Z toho ovšem vyplývá, že pro vysvětlení záření X Krabí mlhoviny je třeba hledat jinou hypotézu, o čemž nás přesvědčují i pozorování. (Sky and Telescope 29, 345; 1965.)

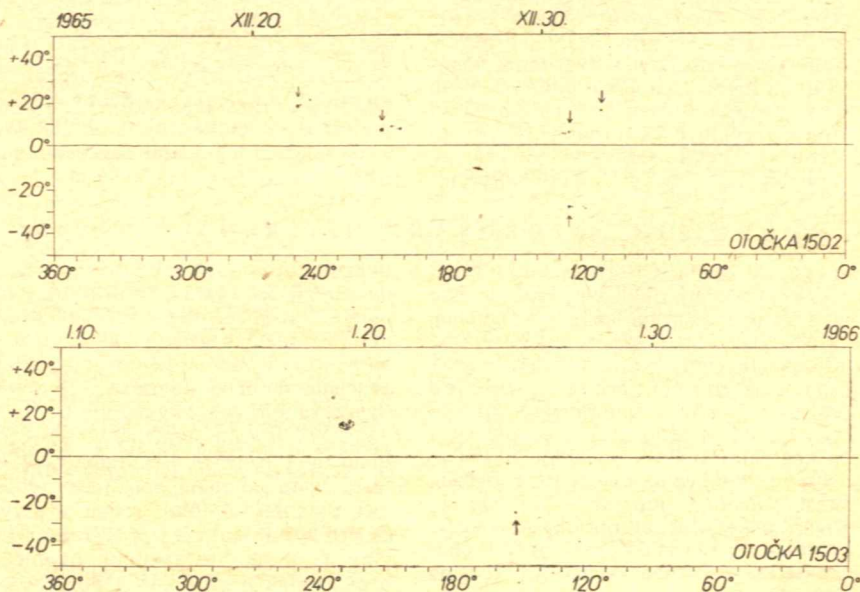
P. Andrlé

## PRVNÍ CHEMICKÁ ANALÝZA HVĚZDY Z CIZÍ GALAXIE

Dr. A. Przybylskému z australské hvězdárny na Mt. Stromlo se zdařilo poprvé v historii astronomie analyzovat spektrum hvězdy z jiné galaxie. Jde o hvězdu 9,4<sup>m</sup>, označenou v katalogu *HD* číslem 33579 a patřící do Velkého Magellanova mračna. K chemické analýze hvězd je třeba spekter o vysoké disperzi a tak Przybylski potřeboval pětihodinovou expozici u 185cm reflektoru observatoře, aby získal spektrum s disperzí 10 Å/mm. Zkoumaná hvězda je veleobr podobný Denebovi, jehož spektrum sloužilo pro porovnání obsahu chemických prvků. Ukázalo se, že veleobr v Magellanově mračnu obsahuje 1,5–2krát méně železa, chromu a titanu, což je však rozdíl ležící ještě v mezích pozorovacích chyb. Kdybychom k nim nepřihlíželi,

mohli bychom tvrdit, že podle současných představ o hvězdném vývoji probíhá z Magellanově mračnu tvoření hvězd o něco pomaleji než v naší Galaxii. Celkem obdobný byl výsledek dřívějšího výzkumu prof. Allera a Faulknera, týkající se chemického složení plynných mlhovin v Magellanově mračnu. V porovnání s výskytem prvků v našich galaktických mlhovinách byly zjištěny jen malé odchylky v chemickém složení. Spíš se tedy zdá, že v průměru je chemické složení látky v obou galaktických soustavách stejné, což je poněkud překvapující, uvážíme-li, že jde o soustavy hodně odlišné (naše Galaxie je spirála typu Sc, Velké Magellanovo mračno náleží k nepravidelným galaxiím). g

### MAPY SLUNEČNÍ FOTOSFÉRY



L. Schmied



## SUPERNOVÁ U NGC 4688

Prof. D. J. Martynov, ředitel Šternbergova astronomického ústavu v Moskvě oznámil, že Jakimov našel dne 12. února supernovu ve vzdálenosti 2' jižně od galaxie NGC 4688. Její jasnost byla v době objevu 15,5<sup>m</sup> (fotograf.)

a poloha {1965,0}:

$$\alpha = 12^{\text{h}}46^{\text{m}} \text{ a } \delta = +4^{\circ}30'$$

Stejnou jasnost jako v době objevu měla supernova i 13. a 15. února. Galaxie NGC je v souhvězdí Panny a má hvězdnou velikost 13,0<sup>m</sup> (fotograf.).

### OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ

V DUBNU 1966

OMA 50 kHz, 8<sup>h</sup>; OMA 2500 kHz, 8<sup>h</sup>; OLB5 3170 kHz, 8<sup>h</sup>; Praha 638 kHz, 12<sup>h</sup>.

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OMA 50	9548	9549	9552	9553	9556	9557	9561	9562	9563	9567
OMA 2500	9538	9539	9542	9543	9546	9547	9551	9552	9553	9557
OLB5	9558	9559	9562	9563	9566	9567	9571	9572	9573	9577
Praha	9543	9544	9547	9548	9551	9552	9556	9557	9558	9562
Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
OMA 50	9567	9570	9572	9573	9576	9575	9581	9581	9585	9584
OMA 2500	9557	9560	9562	9563	9566	9565	9571	9571	9575	9574
OLB5	9577	9580	9582	9583	9586	9585	9591	9591	9595	9594
Praha	9562	9565	9567	9568	9571	9570	9576	9576	9580	9579
Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
OMA 50	9590	9589	9595	9595	9599	9599	9602	9604	9606	9606
OMA 2500	9580	9579	9585	9585	9589	9589	9592	9594	9596	9596
OLB5	9600	9599	9605	9605	9609	9609	9612	9614	9616	9616
Praha	9585	9584	9590	9590	9594	9594	9597	9599	9511	9511

V. Ptáček

### Úkazy na obloze v červenci

Slunce vychází 1. července ve 3<sup>h</sup>55<sup>m</sup>, zapadá ve 20<sup>h</sup>13<sup>m</sup>. Dne 31. července vychází ve 4<sup>h</sup>27<sup>m</sup>, zapadá v 19<sup>h</sup>45<sup>m</sup>. Během července se zkrátí délka dne přesně o 1 hodinu a polední výška Slunce se zmenší o 5°. Dne 5. července je Země v odsluní.

Měsíc je 2. července ve 21<sup>h</sup> v úplňku, 10. července ve 23<sup>h</sup> v poslední čtvrti, 18. července v 6<sup>h</sup> v novu a 24. července ve 20<sup>h</sup> v první čtvrti. V odzemí je Měsíc 8. července, v přizemí 20. července. Konjunkce planet s Měsícem nastanou: 9. VII. Saturn, 16. VII. Venuše a Mars, 21. VII. Uran a 26. VII. Neptun.

Merkur je počátkem července večer nad severozápadním obzorem. Zapadá 5. VII. ve 21<sup>h</sup>22<sup>m</sup>, 10. VII. ve 21<sup>h</sup>01<sup>m</sup> a 15. VII. ve 20<sup>h</sup>34<sup>m</sup>. Během července

se zmenšuje hvězdná velikost Merkura z +0,7<sup>m</sup> na +2,7<sup>m</sup>. Dne 14. července je planeta v zastávce a 28. VII. v dolní konjunkci se Sluncem.

Venuše je na obloze v ranních hodinách; po celý červenec vychází kolem 2 hod. Planeta má hvězdnou velikost asi -3,3<sup>m</sup> a téměř celý její kotouček je osvětlen. Dne 4. července nastane konjunkce Venuše s Aldebaranem.

Mars se pohybuje souhvězdím Býka a Blíženců. Počátkem měsíce vychází ve 2<sup>h</sup>43<sup>m</sup>, koncem července ve 2<sup>h</sup>15<sup>m</sup>, takže je pozorovatelný jen krátce před východem Slunce. Planeta má hvězdnou velikost +1,8<sup>m</sup>.

Jupiter je 5. července v konjunkci se Sluncem, takže nebude po celý měsíc pozorovatelný.

Saturn je v souhvězdí Ryb. Počát-

kem července vychází ve 23<sup>h</sup>33<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 21<sup>h</sup>40<sup>m</sup>. Během července se zvětšuje jasnost planety z +1,2<sup>m</sup> na +1,0<sup>m</sup>. Dne 12. července je Saturn v zastávce.

*Uran* je v souhvězdí Lva. Počátkem července zapadá ve 23<sup>h</sup>06<sup>m</sup>, koncem července již ve 21<sup>h</sup>09<sup>m</sup>. Hvězdná velikost Uranu je +5,9<sup>m</sup>.

*Neptun* je v souhvězdí Vah. Počátkem měsíce zapadá v 1<sup>h</sup>17<sup>m</sup>, koncem července ve 23<sup>h</sup>18<sup>m</sup>. Planeta má hvězdnou velikost +7,8<sup>m</sup>.

*Meteory.* Koncem července mají maxima činnosti dva meteorické roje:  $\beta$ -Cassiopeidy 27. VII. a  $\delta$ -Aquadry 28. VII. Oba roje mají velmi plochá maxima. J. B.

• Odbor školství a kultury ONV v Českých Budějovicích vypisuje konkurs na místo ředitele lidové hvězdárny v Čes. Budějovicích. Plat podle nomenklatury funkcí II. kategorie v rozmezí 1590—2010 Kčs. Požadavek vysokoškolského vzdělání příslušného směru a praxe. Byt zatím není zajištěn.

• Diapozitivy a zvětšeniny fotografií astronomických objektů, pořízených pozemskými dalekohledy a kosmickými sondami si mohou objednat instituce i jednotlivci. Zhotovíme celé série i jednotlivé snímky, na požádání zašleme seznam a budeme zasílat i nabídky novinek. — Lidová hvězdárna v Praze, Praha 1, Petřín 205, tel. 531—305.

• Prodám Monar 25X100 v bezvadném stavu. — A. Navrátilová, Praha 6, Na Kodýmce 24.

• Prodám Cassegrain  $\varnothing$  150 mm,  $f = 2250$  mm (optiku), odrazné zrcátko lze měnit za rovinné, pak je  $f = 1500$  mm. Okulár  $f = 10$  mm a 1 triedrový širokouhlý Binokul. periskop 10X50. Mám zastavěný výhled. — Jiří Venal, Mladá Boleslav, Novákova 851/26.

Říši hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), J. Grygar, F. Kadavý, M. Kopecký, L. Landová-Stychová, B. Maleček, O. Qbůrka, Z. Plavcová, S. Plicka, J. Štohl; taj. red. E. Vokalová, techn. red. V. Suchánková. Vydává min. školství a kultury v nakl. Orbis, n. p., Praha 2, Vinohradská 46. Tiskne Knihtisk, n. p., provozovna 2, Praha 2, Slezská 13. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,—. 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, Praha 5, Švédská 8, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku dne 2. května, vyšlo 2. června 1966.

## OBSAH

J. Grygar: Dějiny Slunce — S. R. Brzostkiewicz: Observatoř Jagelonské university v Krakově — Z. Pokorný: Nová měření průměru Pluta — B. Valníček: Astronomie v Mongolsku — Co nového v astronomii — Úkazy na obloze v červenci

## CONTENTS

J. Grygar: Age of the Sun — S. R. Brzostkiewicz: University Observatory of Cracow — Z. Pokorný: New Measurements of Pluto's Diameter — B. Valníček: Astronomy in Mongolia — News in Astronomy — Phenomena in July

## СОДЕРЖАНИЕ

И. Грыгар: Возраст Солнца — С. Р. Брзосткевич: Обсерватория краковской университет — З. Покорны: Новые измерения диаметра Плутона — Б. Вальничек: Астрономия в Монголии — Что нового в астрономии — Явления на небе в июле

A-05\*61492