

ŘÍŠE HVĚZD

Č. 9. 1. XI. 1941

ROČNÍK XXII.



Rameno mlhoviny v Andromedě.

Archiv Říše hvězd.

V. Ninger: **Kosmos.**

Doc. Dr. F. Link: **Pozorování sluneční korony mimo zatmění.**

Amatérské pozorování proměnných hvězd.

A. Zátopek: **Co je geofysika?**

Ant. Bečvář: **Polární záře 18.-19. září 1941.**

Drobné zprávy. — Ze světa hvězdářů. — Co, kdy a jak pozorovati. — Z našich hvězdáren.
Zprávy nakladatelství. — Zprávy Lidové hvězdárny.

Cena 4 K.

VDÁVÁ ČESKÁ SPOLEČNOST ASTRONOMICKÁ

POZORUJTE OBLOHU.

Přehled nejdůležitějších úkazů v listopadu.

Merkur jitřenkou od 5. do 20. *Venuše* nízko na západě večer. *Mars* v Rybách večer. *Jupiter* a *Saturn* v Býku po celou noc. *Uranus* v Býku po celou noc. Všechny časové údaje jsou v zimním čase a převedeme je na platný čas přidáním jedné hodiny.

Den	Hod. min.	Úkazy
1.	16	Mars v konjunkci s Měsícem.
	20 17,8	Jupiter: konec zatmění III. měs.
	23 33,6	Jupiter: začátek zatmění II. měs.
2.	22	Minimum β Per.
	23 42,9	Jupiter: začátek zatmění I. měs.
4.	3 0	Úplněk.
	8 1	Minimum β Lyr.
5.	8	Saturn v konjunkci s Měsícem.
	18,9	Minimum β Per.
6.	21 7,1	Konec zákrytu 130 Tau.
7.	9	Jupiter v konjunkci s Měsícem.
	15	Saturn: vých. elongace měs. Titan.
8.	21 48,9	Jupiter: začátek zatmění III. měs.
	23 29,5	Konec zákrytu 26 Gem. 5 ^m .
11.	5 53	Poslední čtvrtě.
	20 6	Jupiter: začátek zatmění I. měs.
12.	4	Merkur v největší záp. elongaci.
15.	11	Saturn: záp. elongace měs. Titan.
16.		Maximum létavic Leonid.
17.	6	Minimum β Lyr.
	6,2	Minimum β Per.
	18	Merkur v konjunkci s Měsícem.
18.	20	Saturn v opozici se Sluncem.
	22 0,5	Jupiter: začátek zatmění I. měs.
19.	1 4	Nov.
20.	3,1	Minimum β Per.
21.	2	Uran v opozici se Sluncem.
	17 28,3	Počátek zákrytu DB — 19 ^o 5047, 6,5 ^m .
22.	11	Venuše v konjunkci s Měsícem.
		Maximum létavic Monocerid.
23.	9	Venuše v největší východní elongaci.
	12	Saturn: vých. elongace Titana.
25.	18 52	První čtvrtě.
	20,6	Minimum β Per.
	23 55,1	Jupiter: začátek zatmění I. měs.
26.	20 33,6	Jupiter: začátek zatmění II. měs.
28.	17,5	Minimum β Per.
	23	Mars v konjunkci s Měsícem.
29.		Maximum létavic Andromedid.
30.	3,6	Minimum β Lyr.

Ř Í Š E H V Ě Z D

R. XXII., Č. 9.

Řídí odpovědný redaktor. 1. LISTOPADU 1941.

V. NINGER:

Kosmos.

S vývojem optiky zvětšovaly se neustále naše vědomosti o vesmíru a lidské oko vnikalo stále hlouběji do prostoru. Ale teprve velké teleskopy dvacátého století umožnily výzkum odlehklých částí kosmu do té míry, že výsledky získané pozorováním mohly být základem teoriím, které zobrazují vesmír jako celek.

Celá oblast vně naší soustavy Mléčné dráhy se nazývá metagalaktidou a dělí se na část vnitřní a vnější; hranicí mezi oběma oblastmi kosmu jest kulová plocha, opsaná kolem Slunce jako středu poloměrem asi 10 milionů světelných let. Různými metodami*) bylo zjištěno, že mnohé z mlhovin na obloze viditelných jsou tak vzdálené, že již nemohou náležeti k naší galaktické soustavě. Ze známé vzdálenosti a ze zdánlivých rozměrů mimogalaktických objektů bylo možno vypočítati snadno i skutečné rozměry, které lze srovnávati s rozměry naší galaxie. Když pak i jejich spektrum se shodovalo se spektrem stálic, nebylo již pochyby o tom, že tyto kosmické útvary jsou obrovskými shluky hvězd, jako soustava Mléčné dráhy, což bylo později skutečně potvrzeno, neboť u nejbližších mimogalaktických objektů se podařilo rozlišiti jednotlivé stálice (obr. 1).

Vnitřní metagalaxis byla důkladně zkoumána kolem roku 1930 Shapleyem a Miss Ames. Na základě materiálu, obsahujícího asi 1000 objektů do 13. velikosti, bylo zjištěno, že asi 70% extragalaktických systémů je stavby spirální, kdežto jen asi 20% jeví strukturu eliptickou nebo kulovou; u 10% objektů nebylo možno rozeznati určitou strukturu. Hlavní význam tohoto zkoumání má však zjištění průměrné hustoty hmoty ve vnitřní metagalaktidě; byla nalezena v hodnotě 10^{-30} gcm⁻³. Nechceme-li se vracet ke geocentrickému nazírání na vesmír, mu-

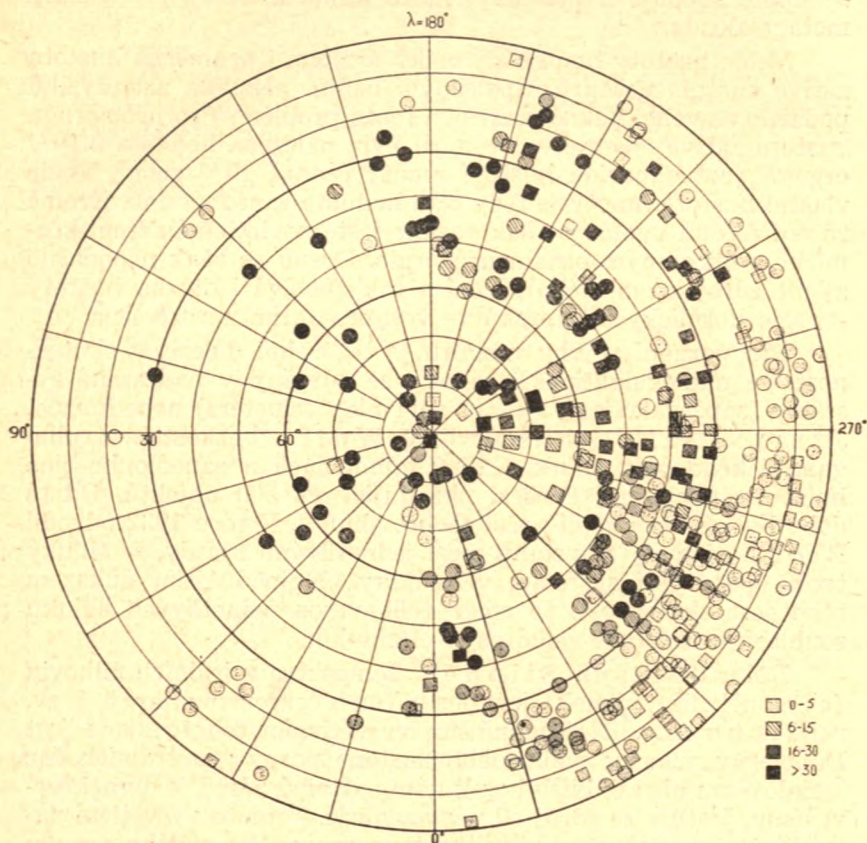
*) Jde o známou metodu cefeid, o metody, užívající toho, že jasnost nejjasnějších hvězd v galaktických soustavách je stejná, nebo skutečnosti, že jasnost i průměr mimogalaktických objektů se příliš neliší, a pod.



Obr. 1.

Rameno mlhoviny v Andromedě. Na fotografii pořízené 250 cm zrcadlem na Mt. Wilsonu rozeznáme již jednotlivé hvězdy, z nichž se skládá tato mlhovina.

síme se domnívati, že tato hodnota platí pro celý vesmír, ovšem za předpokladu, že vnitřní metagalaxis je dosti velkou objemovou jednotkou, takže místní koncentrace hmoty jsou vyrovnávány prázdnotou okolního prostoru. Hustota 10^{-30} gcm^{-3} je velmi nepatrná; znamená to, že ve vesmíru připadá asi 1 miligram hmoty na objem, který zaujímá celá zeměkoule!



Obr. 2.

Rozdělení extragalaktických objektů na obloze. Čtverečky různých odstínů platí pro severní a kroužky pro jižní galaktickou polokouli. Galaktický rovník je obrysovou kružnicí a oba galaktické poly středem této kružnice.

V průzkumu vnější metagalaktidy podařilo se dosud proniknouti do vzdálenosti asi 150 milionů světelných let, pouze v ojedinělých případech dále. Rozdělení mimogalaktických objektů na obloze bylo vyšetřováno Shapleyem na základě výzkumu asi 100.000 objektů. Výsledek je shrnut na obr. 2. Rozdělení jest docela nepravidelné. Na severní polokouli jest extragalaktických

objektů poněkud více než na jižní; souvisí to možná s tím, že sluneční soustava leží severně od roviny Mléčné dráhy. Prostorové rozložení mimogalaktických systémů shledává Hubble úplně pravidelným, neboť podle něho připadá jeden objekt průměrně na $10^{16,6}$ krychlových parsec. Odtud vyplývá pro průměrnou hustotu hmoty ve vesmíru hodnota řádově 10^{-30} gmc^{-3} , což se úplně shoduje s výsledky, které získal Shapley pro vnitřní metagalaktidu.

Vedle hustoty hmoty má velký význam i průměrná hustota zářivé energie vesmíru. Společným úsilím několika astrofysiků podařilo se velmi pěkně rozřešit i tento problém. Pro průměrnou hustotu zářivé energie ve vesmíru byla nalezena hodnota $3,10^{-15}$ ergcm^{-3} , což odpovídá hustotě hmoty řádově 10^{-36} gcm^{-3} . Vedle vlastní hustoty hmoty je tedy tato hodnota zanedbatelná. Kromě záření fotonů vyplňuje však vesmír ještě neviditelné záření kosmické s ohromným obsahem energie. Dosud se však nepodařilo zjistit zdroj kosmického záření a tak zůstává i otázka hustoty energie kosmických paprsků ve vesmíru zatím nerozřešena.

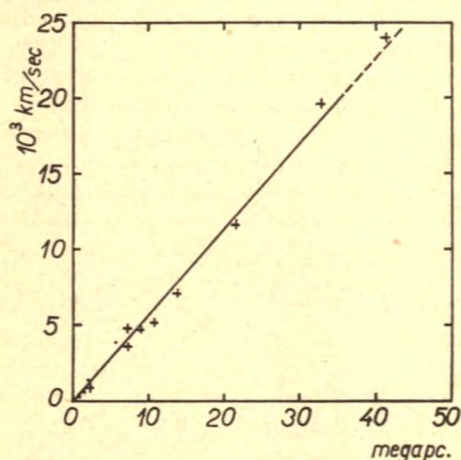
Pro poznání stavby vesmíru je též velmi důležitou skutečností, že mimogalaktické soustavy se sdružují v nadřazené systémy (supergalaxies), v t. zv. shluky (clusters) nebo hnízda. Již na počátku 20. století objevil M. Wolf v blízkosti severního galaktického pólu shluk o 1500 mlhovinách a zanedlouho jiné hnízdo v souhvězdí Persea, obsahující asi 500 objektů. Od té doby byl objeven větší počet těchto shluků. V roce 1932 odvodil Bernheimer ze vztahů mezi jednotlivými hnízdy, že shluky tvoří opět vyšší systémy, veleshluky. Nejzávažnějším důkazem toho jest skutečnost, že směr velkých os jednotlivých shluků souhlasí se směrem velké osy veleshluku.

Roku 1922 zjistil Slipher, že spektra spirálních mlhovin (až na několik výjimek) jeví posun čar k červenému okraji, t. zv. rudý posuv. Nejsnadnějším vysvětlením tohoto zjevu jest Dopplerův princip; podle něho nastane posuv spektrálních čar k fialovému okraji, blíží-li se k nám světelný zdroj, k okraji červenému, jestliže se zdroj od nás vzdaluje. Tomuto vysvětlení navzděčuje i skutečnost, že velikost pozorovaného rudého posuvu jest úměrna vlnové délce, jak to stanovil Doppler pro svůj efekt. Podle tohoto výkladu by se měla převážná většina extragalaktických soustav od nás rychle vzdalovati. Lindblad vysvětluje uspokojivě fialový posuv, který byl zjištěn u pěti nejbližších mimogalaktických objektů tím, že systém Mléčné dráhy jako celek rotuje. Některé jeho části (včetně sluneční soustavy) se proto k oněm pěti objektům blíží, což je přímou příčinou fialového posuvu.

Slipherova měření rozšířili roku 1928 Hubble a Humason i na slabší objekty a na vzdálené shluky; užili k tomu stopalcového reflektoru mount-wilsonské observatoře. Z výsledků

takto získaných odvodil roku 1929 H u b b l e důležitý vztah mezi radiální rychlostí a vzdáleností extragalaktického objektu. Konstantou úměrnosti obou veličin je t. zv. Hubblov faktor 560 km sec⁻¹ ($= 1,8 \cdot 10^{-17}$ sec⁻¹). Numerická hodnota Hubblova faktoru jest ovšem velmi nejistá. Výsledky získané pro jednotlivé mlhoviny, které jsou rozděleny do IV. tříd podle radiální rychlosti, jsou shrnuty v tabulce I. podle Knox-Shawa:

Oblast radiální rychlosti	Počet mlhovin v této oblasti	Střední vzdálenost	Střední radiální rychlost
0 až 500 kmsec ⁻¹	20	0,6 megaparsec	+ 225 kmsec ⁻¹
500 až 1000	15	1,2	+ 757
1000 až 2000	11	1,7	+ 1355
2000 až 5000	8	5,6	+ 3828



Obr. 3.

Graf. znázornění Hubblova zákona. Na vodorovné ose jsou nanášeny vzdálenosti mlhovin v megaparsecích (ca 3,260.000 sv. let) a na svislé osy příslušné rychlosti vzdalování v 1000 km/sec.

Mnohem větší význam však mají výsledky, k nimž vedlo zkoumání shluků, neboť jak vzdálenosti, tak i radiální rychlosti těchto objektů jsou značně vyšší; jsou uvedeny v tabulce II. podle H u b b l a a K n o x - S h a w a:

Souhvězdí, v němž shluk je	Počet zkoumaných mlhovin	Vzdálenost v megaparsec	Průměrná radiální rychlost v kmsec ⁻¹
Panna Virgo	7	1,8	+ 890
Pegas Pegasus	5	7,2	+ 3.810
Ryby Pisces	4	7,0	+ 4.630
Rak Cancer	2	9,0	+ 4.820
Perseus Perseus	4	11,0	+ 5.230
Vlasy Ber. Coma Ber.	9	13,8	+ 7.110
Velký Vůz Ursa Mai.	1	21,4	+ 11.800
Lev Leo	1	32,4	+ 19.700
Blíženci Gemini	2	41,4	+ 24.000

Roku 1935 byl zjištěn shluk mimogalaktických mlhovin, jehož vzdálenost byla odhadnuta na 500 milionů světelných let, a u něhož rudý posuv činil $\frac{1}{4}$ vlnové délky, což ukazuje na vzdalování rychlostí rovnou $\frac{1}{4}$ rychlosti světla, t. j. asi $75.000 \text{ kmsec}^{-1}$. Je-li tento výsledek správný, ačkoliv pravděpodobnost chyby je zde nesrovnatelně větší než u bližších objektů, pak Hubblův vztah již není úplně přesně splněn. Grafické znázornění Hubblova zákona vidíme na obr. 3.

Protože rychlosti odvozené z rudého posuvu jsou tak ohromné, že vzhledem k rychlosti světelné již nejsou nepatrné, vyskytly se přirozeně i pochybnosti o tom, zda se jedná skutečně o Dopplerův efekt. Někteří fyzikové se pokusili vysvětliti rudý posuv Comptonovým efektem, při němž fotony (světelná kvanta) srážkou s volnými nebo jen volně vázanými elektrony ztrácejí část energie, což způsobuje zmenšení jejich kmitočtu, čili zvětšení vlnové délky. Tomuto výkladu je však právem vytýkáno, že i při tak ohromných vzdálenostech by bylo třeba mnohem většího počtu elektronů mezi námi a objektem, než můžeme na základě zkušenosti připustit, aby nastala i kvantitativní shoda. Zwicky se pokoušel vyložiti rudý posuv jakýmsi „brzdícím účinkem“ gravitačního pole, ale později sám shledal závalu ve svém výpočtu. Zcela populární výklad rudého posuvu je též ten, že fotony snad následkem jakési vnitřní instability ztrácejí při prolétnutí tak ohromných vzdáleností energii, což má za následek zvětšení vlnové délky. V pozdějších letech byl též učiněn jiný pokus o vysvětlení rudého posuvu, totiž nahraditi rozpínající se vesmír úplně rovinným vesmírem, který se zrychluje. Matematicky lze rudý posuv vysvětliti přesně též na základě Diracovy teorie zvětšování se hmot v prostoru nebo Freemanovou hypotézou ubývání gravitace s časem, ale s fyzikálního stanoviska lze oba tyto výklady stěží přijmouti. A tak jediným uspokojivým výkladem zůstal dosud Dopplerův princip.

Vzdalování se všech mlhovin od nás představuje potom rovnoměrné rozpínání (expansi) vesmíru. Nechceme-li se však opět přikloniti ke geocentrickému nazírání na svět, musíme se domnívati, že mimogalaktické systémy se vzdalují nejen od naší soustavy Mléčné dráhy, nýbrž také vzájemně od sebe. Protože relativní přírůstek činí podle Hubblova vztahu obecně $1,8 \cdot 10^{-17}$ za sekundu, vyplývá z toho, že všechny extragalaktické vzdálenosti ve vesmíru se zdvojnásobí asi za 1300 milionů let.

Hubblův vztah vede též, jak se zdá, k mnohem závažnějšímu důsledku. Spojíme-li jej se známým principem moderní fyziky, že totiž žádná mechanická rychlost nemůže překročiti rychlost světla, omezuje tento zákon nutně i velikost vesmíru. Přijmeme-li pro Hubblův faktor hodnotu $560 \text{ kmsec}^{-1} \text{ megaparsec}^{-1}$, bude maximální vzdálenost extragalaktického objektu od nás v případě, že by se vzdaloval rychlostí světla, asi 2 miliardy světelných let. Větší vzdálenosti prostě nejsou možné. Vesmír pak tedy musí

být konečný; o jeho velikosti rozhoduje pouze Hubblův faktor úměrnosti. Kdyby tento faktor byl nulový, čili kdyby všechny mlhoviny byly v klidu, mohl by být vesmír nekonečný. Hubblův vztah omezuje však i trvání vesmíru, jak brzy uvidíme.

Otázka stáří vesmíru patří mezi nejtěžší problémy kosmologie vůbec. Přisoudíme-li vesmíru stáří konečné, naskytá se nová, ještě těžší otázka: „Co bylo před tím, než vesmír vznikl?“ Proto se uchylujeme zpravidla k tomu názoru, že vesmír trvá dobu neomezenou, a že pod slovem „stáří“ vesmíru rozumíme v užším slova smyslu tu část jeho trvání, kterou můžeme chápat a zjistit z různých zjevů, tedy na př. dobu od počátku expanse.

Pro stáří Země dostáváme geologickým zkoumáním hodnotu asi 2 až 3 miliardy let, což úplně souhlasí s výsledky, které byly získány rozborem meteoritů.

Co se týče stáří stálic, zastávali fysikové zprvu názor, že činí řádově 10^{12} až 10^{13} let, tedy že Slunce i ostatní stálice trvají mnohem déle než Země, planety i meteory, a to i takové, které svým vznikem nepatří k naší sluneční soustavě. K této domněnce byli vedeni předpokladem, že v galaktických soustavách — stejně jako u molekul plynu — se kinetická energie těžších a lehčích hvězd stále více vyrovnává, takže z dosaženého stupně vyrovnání můžeme souditi na stáří hvězdného systému.

Tento výsledek však sotva souhlasí s expanzí vesmíru, neboť — jdeme-li časově zpět — již před 200 miliardami let by podle toho všechna hmota vesmíru musila být koncentrována v prostoru o objemu špendlíkové hlavičky, a další extrapolace do minulosti se vůbec vymyká možnostem našich představ; přece však právě na tom založil *Le maitre* svou zajímavou domněnku o vzniku vesmíru, jak zanedlouho uvidíme. *De Sitter* vyhnul se tomuto důsledku předpokladem, že stálice existovaly ještě před tím, než se vesmír počal rozpínat. Mnohem závažnější námitka vyplývá však z vlastní rotace galaktických soustav, jak ukázal *Edington*. Hvězdný systém vykoná úplný oběh průměrně za několik set milionů let. Nehomogenita ve vnitřním rozdělení hmoty v galaxiích, kterou tyto systémy ukazují, musí však být rotací pozvolna vyrovnávána; z odchylek od rovnoměrného rozdělení hmoty lze tedy naopak souditi na stáří systému. Podle toho ukazují extragalaktické soustavy sotva vyšší stáří než mírný násobek rotační doby, a mohou tedy být sotva starší než několik miliard let.

Musíme tedy souditi, že vznik planet, stálic a hvězdných soustav i počátek kosmické expanse spadají asi do téže doby. Je to ostatně dosti pravděpodobné, domníváme-li se, že planety vznikly srážkou Slunce s jinou stálicí. Na počátku expanse, tedy v době, kdy hvězdné systémy se snad ještě vzájemně pronikaly, byla pravděpodobnost srážky dvou stálic přirozeně mnohem větší než dnes.

Podle tohoto nazírání ovšem musíme připustit, že rozličnost ve spektrálních typech hvězd neodpovídá po sobě jdoucím stupňům vývoje, nýbrž že existence různých typů hvězd závisí spíše na různých podmínkách vzniku hvězdy. Pak musíme upustit od dlouhodobého trvání stálic, neboť systematické pohyby hvězd v galaxiích nesmíme srovnávat s nepravidelnými pohyby molekul plynu, jak jsme učinili prve k zjištění stáří hvězd.

Doba trvání expanse jest ovšem omezena též Hubbleovým vztahem mezi vzdáleností a radiální rychlostí extragalaktických objektů. Soudíme-li, že na počátku expanse byly všechny galaktické systémy soustředěny v prostoru malém vzhledem k dnešnímu, a spojíme-li tuto domněnku s principem, že rychlost žádného objektu nemůže překročit rychlost světelnou, je zřejmé, že žádný objekt dnes nemůže být vzdálen podstatně více světelných let^{*}), než kolik roků uplynulo od počátku expanse. Maximální fyzikálně přípustná vzdálenost činí, jak jsme viděli, asi 2 miliardy světelných let (na tomto čísle tkví ovšem stejná nejistota jako na Hubbleově faktoru); 2 miliardy let, nebo řádově vůbec několik miliard let je tedy horní mezí pro dobu od počátku kosmické expanse.

O vzniku vesmíru nevíme dosud nic určitého. Nicméně velmi zajímavou je Lemaîtreova hypotéza, podle níž byla původně veškerá energie vesmíru (včetně hmoty) koncentrována v jediném atomu, který snad trval neomezeně dlouhou dobu. Tento atom byl však tak nepatrných rozměrů, že jeho hustota přesahovala vše, co dosud známe (možná až 10^{90} , až 10^{100} !). Je přirozené, že meze stability tohoto tělesa byly velmi úzké, a tak nepatrným místním zvětšením vnitřního napětí došlo k explozi tohoto praatomu. Od tohoto okamžiku počíná expanse vesmíru. Z úlomků praatomu se pak vytvořily galaktické soustavy se stálicemi i s plynnými mlhovinami. Lemaîtreův výklad postrádá zatím fyzikálního opodstatnění a je dosud jen zajímavou hypotézou.

Rychlé tempo expanse omezuje však nejen minulost, nýbrž i budoucnost vesmíru. Za velmi dlouhou dobu vzdálí se totiž všechny hvězdné systémy od sebe natolik, že světelné paprsky nebudou jim moci dolétnouti od jedné k druhé. Bude-li potom ještě naše soustava Mléčné dráhy existovati, bude putovati vesmírem v naprosté osamělosti.

^{*}) Slovo „podstatně více“ bylo užito z toho důvodu, že vzdálenost galaktických systémů od sebe na počátku expanse nebyla nulová.

Pozorování sluneční korony mimo zatmění.

Úsilí astronomů neustále směřuje k dokonalejšímu a plynulejším pozorování Slunce. Sluneční povrch — fotosféru, skvrny a fakule — pozorujeme dalekohledem více než tři století. Chromosféru, protuberance a koronu začali hvězdáři pozorovati při zatměních teprve asi před stoletím, kdy byly organisovány první výpravy za slunečním zatměním. Krátké trvání slunečních zatmění však hvězdářům zdaleka nestačila a snažili se pozorování při zatměních nahraditi speciálními přístroji a metodami, jichž by se dalo užití kdykoliv mimo zatmění.

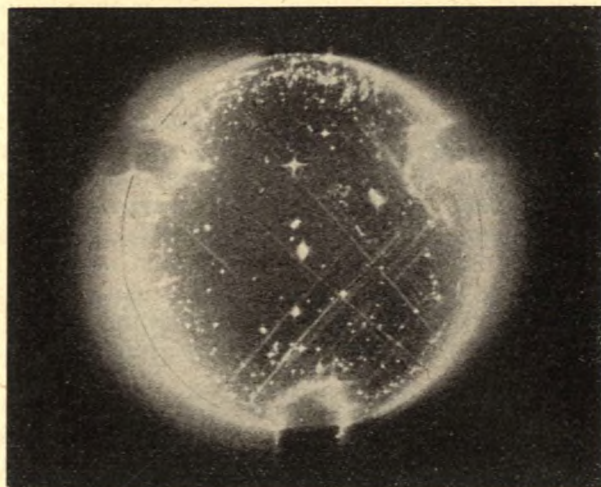
První krok v tomto úsilí se datuje z roku 1868, kdy J a n s e n a L o c k y e r objevili nezávisle na sobě protuberanční spektroskop. Tímto přístrojem se dají pozorovati protuberance a chromosféra ve světle některé emisní čáry na př. červené čáry vodíkové H_{α} . Dalším zdokonalením v pozorovací technice byl vynález spektroheliografu H a l e m a D e s l a n d r e s e m na počátku tohoto století a jeho nedávná obměna ve formě spektrohelioskopu. Těmito přístroji můžeme pozorovati nejen protuberance a chromosféru (a to lépe než protuberančním spektroskopem), ale také i povrch sluneční ve světle emisních čar různých prvků.

Nejdéle odolávala úsilí astronomů k o r o n a — nejslabší část sluneční atmosféry. Všechny pokusy, směřující k jejímu pozorování nebo fotografování mimo zatmění ztroskotaly. Různí badatelé dostali často snímky jakési záře obklopující Slunce, ale žádnému se nepodařilo dokázati, že je to obraz korony. Teprve v roce 1930 podařilo se B. L y o t o v i na výškové observatoři na P i c - d u - M i d i zjistiti první a nesporné známky korony a rok na to zachytil již koronu fotograficky. Od té doby se pozorovací technika zlepšila v několika bodech. Nemáme dosud úplnou náhradu za pozorování při zatměních, ale máme možnost pozorovati vnitřní nejjasnější část korony, zkoumati její spektrum i jeho změny na př. s proměnnou činností sluneční.

L y o t úv úspěch po dlouhé řadě neúspěchů i jiných badatelů má svůj původ ve správném pochopení celého problému. Jsou v podstatě dvě příčiny, proč nevidíme koronu mimo zatmění. První příčinou je velký jas oblohy v okolí Slunce a druhou je rozptyl slunečního světla na optice pozorovacího přístroje. Všechny dřívější pokusy směřovaly k odstranění prvé příčiny a nestaraly se valně o druhou. Teprve Lyot vhodnou konstrukcí pozorovacího přístroje odstranil nebo lépe řečeno značně zmenšil rozptyl slunečního světla v přístroji a tak se dopracoval úspěchu.

J a s o b l o h y v okolí Slunce pochází jednak z rozptylu světla na molekulách vzduchu (molekulární difuze), jednak z roz-

ptylu světla na částech prachu. Molekulární difuze závisí na hustotě vzduchu a zejména na barvě světla. Ubývá jí totiž se čtvrtou mocninou vlnové délky. Jas oblohy z molekulární difuze v blízkosti Slunce a pro žlutozelené světlo ($\lambda = 5500 \text{ \AA}$) je asi 1 miliontina jasu Slunce. V infračervené části spektra kolem 8200 \AA bude již 5krát menší. Pro porovnání uvedeme ještě, že jas vnitřní korony je řádově také kolem 1 miliontina jasu Slunce. Sama molekulární difuze by tedy nemohla zabránit viditelnosti korony mimo zatmění.



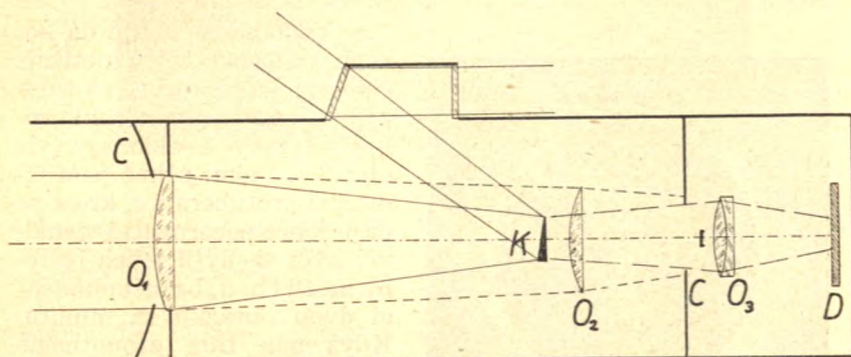
Obr. 1.

Objektiv koronografu ozářený Sluncem. Okraj září vlivem ohybu světla. Každá vada na povrchu či ve skle je zdrojem světla. Uprostřed vnitřní odraz na plochách čočky.

Vzduch však není nikdy zcela čistý. Vznáší se v něm v proměnném množství prachové částice. Na nich vzniká další rozptyl světla a to měrou mnohem větší než na molekulách vzduchu. Ve středních nadmořských výškách je skutečný jas oblohy v těsném okolí Slunce asi 15 až 20 miliontin jasu Slunce a to ještě za nejlepších atmosférických podmínek. Tento rozptyl závisí jen málo na vlnové délce světla a proto ani v infračervené části spektra nebude o mnoho menší. Množství prachu ubývá rychle s výškou a hlavní vrstva prachová sahá do výšky asi 2500, nejvýše 3000 metrů. Její výška je závislá na teplotě vzduchu. V létě a ve dne, kdy existují silné vzestupné proudy vzdušné, je vrstva vyšší než v zimě nebo v noci. Tyto okolnosti vedly astronomy k pozorování korony na vysokých horách. Ve výšce Pic-du-Midi (2860 m n. m.) bývá za jasných dnů jas oblohy u Slunce menší než miliontina jasu Slunce a korona by měla být pozorovatelná.

Tím spíše na vyšších horách jako na Mont Blancu a jinde, kde se konaly podobné pokusy.

Druhým rušivým zjevem při pozorování korony mimo zatmění je rozptýlení světla na optice pozorovacího přístroje a to hlavně na objektivu dalekohledu. Při pozorování korony mimo zatmění napodobujeme totiž skutečné zatmění Slunce ovšem ne v prostoru mezi Sluncem a Zemí, nýbrž v ohniskové rovině dalekohledu. Obrázek Slunce promítneme na neprůhlednou clonku o něco málo větší a fotografujeme nebo pozorujeme okolí takto odcloněného slunečního obrázku. Do oka nebo na desku vniká však současně rozptýlené světlo sluneční na objekti-



Obr. 2.

vu a znemožňuje tak pozorování mnohem slabší korony. Přiložíme-li oko těsně za neprůhlednou clonu zastupující Měsíc nebo umístíme-li tam malou fotografickou komoru zaostřenou na objektiv dalekohledu, spatříme zjev jako na obr. 1. Okraj objektivu září po celém obvodu. Je to ohyb světla na okraji objektivu. Dále každá nestejnoroďost ve hmotě skla nebo bublinka se jeví jako zářící bod nebo čára. Stejně rušivě působí i každé škrábnutí na ploše objektivu nebo i malý prášek na ní usazený. Konečně ve středu objektivu vidíme jasnou skvrnu. Je to vnitřní odraz na plochách objektivu. Každý z těchto zjevů sám o sobě je sto přezářití koronu. Teprve odstraněním nebo zmenšením těchto vad na neškodnou míru podařilo se Lyotovi pozorovati koronu mimo zatmění.

Jeho přístroj nazvaný k o r o n o g r a f je poměrně jednoduchý (viz obr. 2.). Objektiv O_1 je pečlivě vybraná jednoduchá spojka z korunového skla, aby neobsahovala žádných nestejnoroďostí a byla bezvadně vyleštěna. Výběr takové čočky je dosti obtížný a proto se volí jen jednoduchá čočka. Objektiv vrhá sluneční obrázek na neprůhledný kotouč K , který je na přední straně postříbřen. Intenzivní sluneční záření je vrženo stranou mimo tubus koronografu. Za clonou je druhý objektiv O_2 , kterým se

promítá obraz prvního objektivu na clonu C . Jí se odcloní svítící okraj objektivu O_1 a malou clonou uprostřed vnitřní odraz na jeho optických plochách. Achromaticky vhodně korigovaný objektiv O_3 vrhá pak obraz kotoučku K a jeho okolí na fotografickou desku D nebo na šterbinu spektrografu, který se tam umístí. Hlavní objektiv koronografu O_1 je velmi citlivý na prach, neboť každé zrnečko prachu na něm usazené vrhá rozptýlené světlo dovnitř koronografu a závojuje obraz korony. Aby se co nejvíce zmenšil atmosférický závoj, fotografuje se na panchromatické desky s použitím oranžového filtru. Vhodnou volbou negativního materiálu můžeme docílit značného zvýšení kontrastu.



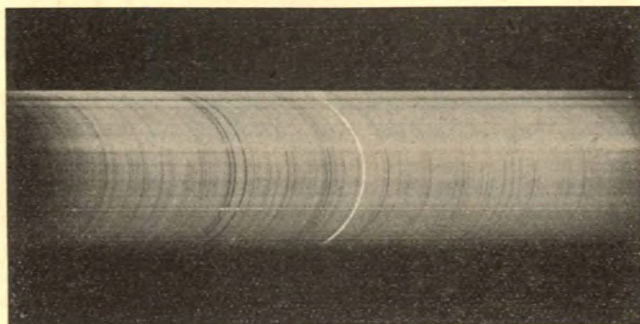
Obr. 3.

Visuálně se zatím dá korona pozorovati jen obtížně. Naopak fotografie ukazuje pěkně strukturu vnitřní korony, paprsky a oblouky (viz obr. 3.). Velmi pěkně jsou viditelné protuberance, které se dají dobře pozorovati i visuálně. Lyot zachytil jejich pohyby na filmu, braném kadencí dvou obrázků za minutu. Když pak film promítneme normální rychlostí (zrychlen asi 600krát), vidíme neobyčejně krásně erupтивní pohyby protuberancí. Několik filmů protuberancí bylo promítnuto na kongresu Mezinárodní astronomické unie ve Stock-

holmu a byly sledovány s neobyčejným zájmem, neřku-li nadšením, přítomných astronomů. Podobné filmy byly zachyceny v poslední době v Americe pomocí spektroheliografu. Jeho nevýhodou je však menší světelnost a jistá neúplnost obrazů. Spektroheliograf zobrazuje totiž pozorovanou protuberanci jen ve velmi úzkém oboru spektrálním (úsek čáry H na př.) a tu vlivem Dopplerova posuvu, který je pro různé části protuberance různý, chybí některá místa, která mají příliš rozdílnou radiální rychlost.

Koronografem se dá také fotografovati spektrum korony. Když na místo desky D umístíme šterbinu normálního spektrografu, můžeme zachytiti spektrum korony. Lyot užil později obloukové šterbiny obklopující téměř polovinu slunečního kotouče (40%). Objevil tak 5 nových emisních čar korony. Na snímcích, které možno vzíti s velkou dispersí (dlouhé expozice) se pak dají určití velmi přesně vlnové délky nových i dříve známých čar korony (viz obr. 4.). Koronografem se dá konečně měřiti i polarisace světla korony a protuberancí.

Pozorování sluneční korony koronografem zatím nemůže nahraditi pozorování při úplných zatmění Slunce, neboť mimo zatmění nám dosud uniká vnější slabá část korony. Dějí se pokusy zdokonaliti jednak Lyotovu metodu, aby pronikla dále od



Obr. 4.

Spektrum korony fotografované Lyotovým koronografem. Uprostřed zelená emisní (jasná) čára korony. Temné čáry Fraunhoferovy pocházejí od slunečního světla rozptýleného v atmosféře a na optice koronografu.

slunečního okraje, jednak použitím fotočlánku a vhodného zesilovače pozorovati koronu, abychom tak řekli elektricky. Výsledky pokusů v tom směru vykonaných nejsou dosud takového rázu, aby snesly porovnání s Lyotovou metodou.

Amatérské pozorování proměnných hvězd.

Snahou každého amatéra je — vedle pozorování konaných jaksi pro osobní potěšení — prováděti také vědecky cenná pozorování. Jedním z oborů, kde se amatéři mohou uplatniti i vědeckou činností, jest pozorování proměnných hvězd. Úkolem tohoto článku jest ukázati, jak se taková pozorování provádějí ať již prostým okem či kukátkem, nebo ještě lépe astronomickým dalekohledem.

Na nebi bylo nalezeno určité množství hvězd, jejichž jasnost se časem mění. Změny jasnosti jsou důležitým zjevem, jehož podrobné studium nám dává nahlédnouti do vnitřního stavu hvězd. Prvním článkem tohoto studia jest poznání změn jasnosti a po nich se teprve může přikročiti k jiným měřením, zejména spektrálním. Při velkém počtu proměnných hvězd a při velkém množství problémů, které doléhají na dnešního astronoma profesionála, bylo by pozorování jasnosti proměnných hvězd velmi zanedbáváno, kdyby nebylo amatérských pozorování.

Pro praktickou potřebu pozorovatele stačí rozdělit všechny proměnné do tří skupin:

a) *Krátkoperiodické proměnné* — perioda kratší ca 20 dní. Změna jasnosti neboli, jak říkáme, amplituda světelné změny, bývá obvykle malá — kolem hvězdné třídy.

b) *Dlouhoperiodické proměnné* — perioda bývá obvykle nad 100 dní. Amplituda světelné změny je značně větší než u první skupiny a dosahuje obvykle 5 i více hvězdných tříd.

c) *Nepravidelné proměnné* — kde není určité periody nebo perioda velmi značně kolísá. Amplituda bývá obvykle menší a také je proměnná.

Pro začátečníka jsou nejvýhodnější proměnné druhé skupiny. Velká amplituda světelné změny dává zaniknouti vlivu větších pozorovacích chyb a poměrně dlouhá perioda nevyžaduje ani častého pozorování ani přesných časových údajů při pozorování. Také zhodnocení pozorovacího materiálu je velmi snadné a může je provést sám pozorovatel, což má pro něj i jistou přitažlivost a udržuje jeho zájem.

Pozorování hvězd první skupiny vyžaduje již větší zručnosti — vzhledem k malé amplitudě — a redukce pozorování je již složitější. Může se k ní ostatně přistoupiti až na základě rozsáhlejšího početního materiálu. Nejméně vhodná k pozorování je třetí skupina. Malá amplituda, silně červená barva i nepravidelnost světelné změny obvykle začátečníka tím spíše, že výsledky jeho pozorování nevedou k pozitivním výsledkům.

Určování jasností proměnných hvězd provádí amatér odhadovou metodou srovnávací. Odhadovou se jmenuje metoda proto, že jasnost proměnné neměříme, nýbrž jen odhadujeme. Principiálně stačí k tomu již prosté oko a dalekohled zde slouží jen k zvýšení pozorované jasnosti. Srovnávací metoda se jmenuje proto, že jasnost proměnné odhadujeme srovnáváním s okolními neproměnnými hvězdami. Říká se jim proto srovnávací hvězdy a bez nich by ani nebylo pozorovací metody, o níž mluvíme.

Postupem doby se vyvinulo několik druhů srovnávacích metod, které zde popíšeme. Při všech těchto metodách srovnáváme proměnnou hvězdu, kterou budeme v dalším značiti *V* (z latinského *variabilis* = proměnná), s okolními srovnávacími hvězdami. Tyto jsou označeny podle klesající jasnosti písmeny *a*, *b*, *c* atd. Srovnávací hvězdy tvoří jakousi řadu nebo sekvenci, která má pokud možno vyhovovati těmto podmínkám:

1. Jasnost první, t. j. nejjasnější hvězdy sekvence, má být jen málo větší než je jasnost proměnné v maximu a jasnost poslední, t. j. nejslabší hvězdy sekvence, má být o málo slabší než je jasnost proměnné v minimu. Slovem málo zde rozumíme rozdíl nejvýše 0,4 až 0,5 hvězdných tříd.

2. Jasnosti srovnávacích hvězd mají tvořiti pokud možno

pravidelné a nepříliš velké skoky kolem $\frac{1}{2}$ hvězdné třídy nebo i méně.

3. Barvy srovnávacích hvězd nemají býti příliš odlišné od barvy proměnné.

4. Srovnávací hvězdy nemají ležeti ani velmi blízko ani příliš daleko od proměnné.

5. Mají býti pokud možno rovnoměrně rozděleny ve všech směrech kolem proměnné.

V praxi nejsou nikdy všechny tyto podmínky splněny na 100%. Největší důraz klademe na podmínky 1,2 a 4 z důvodů, o kterých promluvíme dále.

Podle historického vývoje nejdříve se vyvinula metoda *absolutní*, zavedená J. Herschelem a znamenitě zdokonalená Argelanderem. Argelander zavedl místo slovních symbolů čísla, tak zvané odhadové stupně. Jejich definice je podle Argelandera následující:

0. *stupeň*. Zdají-li se nám obě srovnávané hvězdy na př. hvězda *c* a proměnná *V* po několika srovnáních stejně jasné nebo střídavě jedna slabší a zase jasnější v přibližně stejném počtu případech, pak pokládáme obě hvězdy za stejně jasné a píšeme *Vc* nebo *cV*. Způsob *V0c* nebo *c0V* se neujal.

1. *stupeň*. Zdají-li se obě hvězdy na první pohled stejně jasné, ale při pozornějším pozorování je hvězda *c* vždy nebo ve většině případů právě zřetelně jasnější než *V*, píšeme *c1V*.

2. *stupeň*. Jeví-li se hvězda *c* vždy a nepochybně jasnější než *V*, píšeme *c2V*.

3. *stupeň*. Na první pohled nápadný rozdíl značíme *c3V*.

4. *stupeň*. Ještě nápadnější rozdíl píšeme *c4V*.

Větší rozdíly než 4 nebo maximálně 5 stupňů jsou již nejisté a hledíme se jich vyvarovati. Srovnání se obvykle neomezuje na jednu srovnávací hvězdu, nýbrž proměnnou uzavíráme mezi dvě srovnávací hvězdy, jednu jasnější a druhou slabší, než je proměnná. Úplné pozorování zní pak na př. *c3V1d*, nebo obecně *cmVnd*, kde *m*, *n* jsou celá kladná čísla menší než 5. Oba odhady *cmV* a *Vnd* jsou na sobě nezávislé. Zkušenost ukázala, že hodnota jednoho odhadového stupně je kolem 0,1 hvězdné třídy. Jinými slovy oko rozezná ještě změnu jasnosti bodového zdroje, dosahující asi 10% své hodnoty. Existence odhadové metody je vlastně založena na psychofysickém zákonu Fechnerově. Podle něho poměr nejmenší oku patrné změny jasnosti a této jasnosti je stálý a v širokém rozmezí na jasnosti nezávislý. Tomuto poměru odpovídá hodnota odhadového stupně. Zkušenost však ukázala, že hodnota odhadového stupně závisí na pozorovateli, částečně na jasnosti pozorované hvězdy a tedy i na přístroji. Také s časem se mění velikost odhadového stupně, ba možno říci, mnohdy i s náladou pozorovatele.

Absolutní metoda srovnávací připouští užití jen jedné srovnávací hvězdy, ač v praxi se zpravidla užívá dvou hvězd. Z ab-

solutní metody se vyvinula metoda rozdílová. Při užití této metody určujeme, o kolik dříve definovaných stupňů je proměnná blíže srovnávací hvězdě c než hvězdě d , případně naopak. Když na př. podle absolutní metody píšeme $c2V3d$, pak při užití rozdílové metody bychom psali $V1(cd)$. Nebo absolutní odhad $c3V2d$ se píše rozdílově $(cd)1V$. Podobně $c3V3d$ by se psalo $(cd)V$ nebo $V(cd)$. Rozdíl obou metod nespočívá ovšem jen ve způsobu psaní. Při užití rozdílové metody musíme mít dvě srovnávací hvězdy, což u metody absolutní není nutné. Rozdílová metoda pro svou složitost je méně užívaná, zejména pro začátečníka ji nelze doporučit.

Pro začátečníka se nejlépe hodí Pogsonova metoda zlomková. Při užití této metody se předpokládá znalost fotometricky změřených jasností srovnávacích hvězd. Hodnotu odhadovaného stupně volíme předem rovnu $0,1^m$. Proměnnou opět uzavíráme mezi dvě srovnávací hvězdy, jejichž rozdíl jasnosti ve stupních předem známe. Na příklad jsou-li hvězdné velikosti srovnávacích hvězd $c = 7,2^m$ a $d = 7,7^m$, a hvězdná velikost proměnné leží mezi nimi, bude na př. odhad $c2V3d$. Jasnost proměnné je tudíž $7,2^m + 0,2^m = 7,4^m$. Při pozorování určujeme vlastně poměr rozdílů $V - c$ a $d - V$. Z tohoto postupu plyne také jméno metody.

Pogsonova metoda nedovoluje jemnějších odhadů než na $0,1^m$. I když jemnější odhady jsou většinou neobvyklé, zavedl Pickering obměnu zlomkové metody v tom smyslu, že interval mezi oběma srovnávacími hvězdami dělí na libovolný počet dílů, nejčastěji rovný 10. Pokud jest interval mezi oběma srovnávacími hvězdami menší než 1^m , může desítistupňová metoda Pickeringova dát alespoň theoreticky větší přesnost než metoda Pogsonova. Větší intervaly než 1^m jsou ostatně u obou metod výjimečné.

Ze stanoviska fyzikálního je nejsprávnější metoda Pogsonova. Je to interpolace mezi dvě známé a fotometricky změřené hvězdy, kdy hodnota stupně odpovídá nejmenšímu rozdílu jasností, které ještě normální oko rozezná. Z toho důvodu Pickeringova obměna nemá velkého významu. Pogsonova metoda vede kromě toho k nacvičení odhadního stupně, což má jistý význam pro užití absolutní metody. Těto se někdy nevyhnete, protože nemáme vždy fotometricky změřené srovnávací hvězdy.

K praktickému provedení pozorování je třeba příslušných map a pe k. Na třetí straně obálky najdou naši čtenáři čtyři mapky dvou proměnných. Levá mapka představuje pohled prostým okem nebo nepřevracujícím dalekohledem a obsahuje jasnější hvězdy. Pravá mapka pak představuje pohled v převracujícím dalekohledu a obsahuje hvězdy asi do 10 . velikosti. Vhodné srovnávací hvězdy jsou označeny malými písmeny a vedle jest uvedena jejich hvězdná velikost, zaokrouhlená na desetiny nebo na

setiny (bez desetinné čárky). Některé hvězdy jsou výjimečně značeny ležatými čísly (kursivou), které neznačí hvězdné velikosti, psané vždy stojatým písmem.

Srovnávání jasnosti provádíme tak, že střídavě pozorujeme přímo srovnávací hvězdu a pak proměnnou, nebo zase proměnnou a druhou srovnávací hvězdu. V žádném případě se nesnažíme pozorovati obě hvězdy současně, nýbrž právě pozorovanou hvězdu porovnáváme se vzpomínkou na hvězdu pozorovanou bezprostředně předtím a pokračujeme tak dlouho, až se náš úsudek ustálí. Stačí k tomu zpravidla již několik minut a zručný pozorovatel zapíše již své pozorování po minutě. Příliš dlouhé pozorování jedné proměnné unavuje a úsudek pozorovatele se stává nejistý.

Při užití Pogsonovy metody obdržíme přímo hvězdnou velikost proměnné. Z delší řady pozorování, která provádíme za každé jasné noci — ovšem pokud možno neodvisle od pozorování minulých nocí —, můžeme nakreslit světelnou křivku proměnné a stanoviti tak datum maxima. Zasílejte nám taková pozorování, která shrneme ve větší celky a uveřejníme v Říši hvězd. Lk.

OVZDUŠÍ A ZEMĚ

A. ZÁTOPEK, *Geofysikální ústav v Praze:*

Co je geofysika?

Již řadu let jsou články z geofysiky a meteorologie pravidelnou částí obsahu „Říše hvězd“. Mají za úkol přinést čtenářům, většinou orientovaným astronomicky, zajímavosti ze sousedních oborů, chtějí je však také podnítiti k činné spolupráci, zejména pokud se týče příležitostných pozorování různých geofysikálních nebo meteorologických zjevů (na př. otřesy země, sluneční halo a pod.), spadající mimo vlastní pozorování astronomická. Taková spolupráce je velmi cenná; je tím úspěšnější, čím větší kolektivum je do ní zapojeno a čím lépe je každý účastník informován nejen o vlastním, ale i o sousedním oboru do té míry, že ví, kam hlásiti svou zprávu, aby jí bylo možno v nejkратší době správně využiti. Z neinformovanosti projde někdy takové hlášení nebo jiná písemnost z oboru přírodních věd fysikálního rázu pravou odyseou, než se dostane na místo, kam patří.

Uvedu několik příkladů: Zprávy o pozorování severní záře dochází v rozhlasu nebo meteorologickému ústavu, žádosti o výpočet magnetické deklinace hvězdárně, popis průběhu zemětřesení meteorologickému ústavu nebo dokonce správním úřadům, zprávy o pozorovaném zatmění Měsíce nebo o pádu meteoru dostane geofysikální ústav a pod. Zpravidla zpráva dospěje po del-

ším putování na správné místo, někdy ovšem ke škodě věci zapadne.

Je tedy žádoucí postarati se o to, aby i širší veřejnost byla občas přístupným způsobem informována o jednotlivých přírodních vědách, aby se dověděla, čím se ta která věda zabývá, jakými metodami a prostředky pracuje a k jakým cílům a s jakými výsledky směřuje její činnost.

Autor článku se mnohokrát přesvědčil, že zejména geofysika je pro širší veřejnost pojmem dosti nejasným. Poměrně málo lidí ví jasně, čím se vlastně zabývá a jak řeší své problémy. Ještě méně se ví o geofysice pěstované u nás. Není konečně divu, protože jde o vědu, která zasahuje do mnohých vědních oborů a je stále ještě v rychlém vývoji. Snad tedy nepochybím, když čtenáře v krátkosti s geofysikou seznámím.

Je zvykem mluvit o geofysice v širším a geofysice v užším slova smyslu. Geofysika (t. j. fyzika Země) v širším slova smyslu vyšetřuje fyzikální děje, jež se vztahují na celek nebo rozměrnější části zemského tělesa. V tomto smyslu se geofysika vztahuje nejen na pevnou část zemského tělesa (lithosféru), nýbrž i vodstvo (hydrosféru) a ovzduší (atmosféru). Zapadají do ní vlastně také oceánologie (fyzika oceánů), hydrologie (nauka o pevninných vodách), glaciologie (nauka o ledovcích), jakož i meteorologie, tedy obory, jež jsou samostatnými vědami.

Zpravidla se však pod názvem geofysika myslí geofysika v užším slova smyslu, jejíž obor se vztahuje skoro výhradně na pevnou část zemského tělesa a atmosférou a zabývá jen do té míry, která je nutná ve vztahu s řešením problémů týkajících se Země jako celku. V dalším budeme pojmu geofysiky rozumětí tím způsobem, pokud nebude nic jiného řečeno.

Než podám podrobnější náčrt pracovního pole geofysiky, dotknu se několika slovy její historie. Jako samostatná věda jest geofysika vědou mladou. Název „geofysika“ se totiž objevuje teprve v letech šedesátých minulého století (Mühry). Jako samostatná věda krystalisuje geofysika teprve ke konci 19. století. Její počátky však nutno hledati již u zakladatelů klasické fyziky. Kepler, Galilei a Newton mají pro geofysiku též význam jako pro fyziku a astronomii. Ostatně příbuznost geofysiky s astronomií je samozřejmá již z definice. Přejít od Země jako nebeského tělesa a planety k Zemi jako fyzikálnímu individuu je takřka bezprostřední. Geofysika vlastně pokračuje tam, kde astronomie přestává.

Řada slavných fyziků, z nichž většina má i v astronomii rozhodující význam, budovala vědeckou základnu geofysiky. Uvedu jen jména Laplace, Cavendish, Love, Rayleigh, Snellius, Bessel, Airy, Pratt, Helmholtz, Eötvös (tvar Země, tíže), Gauss, Lamont, Chapman (zemský magnetismus), manželé Curieovi, Rutheford, Bohr (stavba hmoty, radioaktivita, přeměna prvků).

Naproti tomu zase na př. geofysik Wiechert, budovatel vědecké seismiky, je znám jako jeden z významných fyziků na konci minulého a na začátku tohoto století.

Bylo by nevděkem nezmíniti se na tomto místě o našem polyhistoru, univ. prof. Dr. V. Láskovi (* 1862), který stál u kolébky světové geofysiky, když se jako věda osamostatnila, a byl vždy jejím oddaným průkopníkem. Položil základy k české geofysice, vybudoval Geofysikální ústav v Praze, jehož byl prvním ředitelem.

Jako samostatná věda se geofysika takřka překotně vyvíjela. Roku 1887 založil Gerland první geofysikální časopis „Beiträge zur Geophysik“, který jako čelný časopis trvá dodnes. V přítomné době jest geofysika pěstována ve všech kulturních zemích, má pevnou kostru teorie, podloženou bohatým pozorovacím materiálem, množství úspěšně vyřešených problémů a bohatou odbornou literaturu.

Všimneme si blíže pracovního programu geofysiky. Je zvykem členiti jej analogicky jako je tomu ve fyzice, v dílčí obory: 1. Geomechanika s gravitací a naukou o šíření mechanických rozruchů v zemi, 2. geothermika, 3. elektromagnetismus a optika, 4. radioaktivita a stavba hmoty.

1. **G e o m e c h a n i k a** se zabývá mechanismem pohybu Země, jejím tvarem, hustotou v celku a částech, jak to vyplývá ze soustavy sil působících na zemské těleso. Důležitou, často samostatně uváděnou kapitolou je studium zemského tíhového pole, jeho nepravidelností a změn, výzkum pohybů slapových, otázka rovnováhy zemského tělesa a příčin jejích poruch, nauka o isostasi¹⁾, posuvech kontinentů a dlouhodobých vyrovnávacích vertikálních pohybech ker zemské kůry. Zkoumání pevnosti a pružnosti hmotné soustavy, skládající zemské těleso a její chování vůči krátkodobým deformujícím silám jsou podkladem studia šíření se pružných rozruchů v zemském tělese. Patří sem svou mechanickou částí seismika, t. j. nauka o zemětřesení a zjevech příbuzných. Do geomechaniky spadá také mechanika horotvorných pohybů a mechanická stránka vulkanismu (nauka o sopečné činnosti). V širším smyslu by sem zapadaly mechanické partie oceanologie, hydrografie a glacieologie, na př. kapitolami o slapových pohybech moří, mechanice vodních vln, mořských proudů, šíření pružných (m. j. též zemětřesných) rozruchů vodou, pohyby ledovců. Stejně lze sem zahrnouti mechaniku ovzduší (na př. šíření mechanických rozruchů atmosférou, mechanika vzdušných proudů, slapy v atmosféře a j.).

2. **G e o t h e r m i k a** studuje tepelný stav zemského povrchu i nitra, rozdělení teplot uvnitř Země, zabývá se vztahy mezi hlubinnými změnami teploty a přesuny hmot v zemském nitru. Patří sem též thermodynamika horotvorných pohybů a

1) Říše hvězd, ročník XXII, čís. 4, str. 76.

thermická část vulkanismu. V širším slova smyslu by tento oddíl zahrnoval také termiku hydrosféry a atmosféry.

3. Zjevy spadající do nauky o elektromagnetickém poli jsou předmětem nauky o geomagnetismu (zemském magnetismu), jenž je starou, klasicky vybudovanou částí geofysiky, a geoelektriny (elektrické proudy v půdě, elektrické vlastnosti Země). Nutno sem zařaditi též studium šíření elektromagnetických vln zemí a zjevy optické, pokud vůbec připadají v úvahu v geofysice v užším slova smyslu. V širším slova smyslu bychom sem zařadili studium elektromagnetických zjevů v hydrosféře a atmosféře, včetně optiky.

4. Úvahy o stavbě a stavu hmot v hlubokých partiích zemského tělesa, úvahy o stáří Země a jiné problémy moderní geofysiky vyžadují studia radioaktivity hornin na povrchu i v hloubkách, jakož i poznatků o stavbě a rozpadu hmoty a vztahů mezi hmotou a energií. V širším smyslu náleží sem též studium zjevů toho druhu v hydrosféře a atmosféře (na př. radioaktivita vod, částečně účinky záření zvláště ve vysoké atmosféře).

Takto vytčené dílčí obory geofysiky nedají se ovšem přesně ohraničiti, nýbrž většina problémů zasahuje do několika těchto oddílů současně. Provésti detailní přesné rozdělení bylo by proto nemožné. Šlo mi však především o to, aby si čtenář vytvořil názor o povaze geofysikálního studia a rázu úkolů, které se geofysikovi naskytují.

Není to však jen vědecká důležitost a zajímavost úkolů, která vede k použití geofysikálních metod. Ukázalo se totiž, že tyto metody se leckdy výborně hodí k řešení různých úloh v technické praxi. A tak se objevuje vedle geofysiky vědecké, čili ryzí, také geofysika praktická, čili užitá (aplikovaná).

Badání v ryzí geofysice, právě tak jako ve fyzice, se ubírá v podstatě dvěma cestami — experimentální a teoretickou. Oba způsoby práce se kombinují a těžko se dá mluvit o geofysice teoretické a experimentální v tom smyslu, jako u fyziky, ačkoli jest tu mnoho analogií. Laboratorní práce fyzikálního rázu má v geofysice velký význam. Vlastní laboratoři geofysiky je však příroda a předmětem pozorování, resp. měření přírodní jevy, resp. jejich charakteristiky. Mnohé zjevy přicházejí náhle bez předchozích náznaků (na př. zemětřesení), jiné se s časem plynule mění v mezích poměrně nevelikých (na př. slapy, magnetické prvky), takže ke sledování takových zjevů je třeba stálé pozorovací služby a přístrojů, které samočinně a nepřetržitě registrují. Geofysikální observatoře a stanice jsou vyzbrojeny především registrujícími přístroji magnetickými (variometry) a seismickými. Slapové pohyby i jiné příčiny odchylek tížnice jsou rovněž registrovány, právě tak jako se samočinné registrace používá při gravitačních měřeních. K zachycení charakteristik přirozených silových polí zemských, ať již trvalých (gravitační,

magnetické), nebo takových, která jsou krátkodobá nebo s časem rychle proměnná (silové pole zemětřesení, elektrické pole) se používá znázornění m a p o u . Některá mapovací měření vyžadují značné práce a času. Mapováním dospíváme k podrobnějšímu poznání silových polí buď v podrobnostech (lokální charakteristiky) nebo v širším rozsahu regionální charakteristiky. Opakováním mapovacích prací po určité době se objevuje závislost vyšetřovaného pole na čase. Teoretická práce vychází v geofysice z matematické formulace předloženého problému a je analogická postupu teoreticko-fyzikálnímu. Liší se od tohoto tím, že zhusta je nutno přihlížeti ke skutečnostem známým z geologie. Pokus a teorie souvisejí v geofysice úžeji než ve fyzice. Experimentálně zjištěná fakta jsou podkladem nových teoretických výzkumů a obráceně zase teoretické výsledky vyžadují, aby byly podepřeny souhlasnými pozorováními. Výše zmíněná měření v laboratoři jsou pomůckou a přípravou pro měření v přírodě.

Praktická geofysika slouží především k vyhledávání nalezišť užitkových nerostů. Používá přístrojů přízrůsobných potřebám práce v poli. Metoda se volí podle markantních vlastností hornin budujících zkoumané území a podle předpokládané jeho struktury. Magnetovec se na př. hledá magneticky, sůl nebo nafta gravimetricky, případně seismicky. Zpravidla se pracuje současně dvěma nebo více nezávislými metodami (na př. magneticky a gravimetricky nebo magneticky a elektricky a pod.). Není to jenom pro kontrolu výsledků získaných jednou metodou, nýbrž také proto, že výsledky získané jedinou metodou nejsou zpravidla jednoznačné a připouštějí několik interpretací. Použitím několika nezávislých metod se mnohoznačnost snažíme zredukovat na nejmenší míru. Vedle přirozených silových polí, resp. jejich poruch, proměřují se v aplikované geofysice pole uměle vyvolaná (na př. vhněním elektrického proudu do země nebo explozí, rozkmitáním půdy a pod.). Také měření geothermických a radioaktivních se v aplikované geofysice používá (na př. při hledání poruchových čar v dolech). Jinak se užívá aplikované geofysiky na př. ve vodním stavitelství, kde se t. zv. elektrickou sondáží zjišťuje vhodnost míst pro stavbu přehrad. Použití otřesoměrů ve stavitelství je již dávno běžné. Interpretace výsledků jest u praktické geofysiky nejdůležitější, vyžaduje kromě zkušenosti širších znalostí, a to především rázu geologického.

Geofysika je typickým t. zv. hraničním oborem vědním, zasahujícím do mnoha oborů sousedních a těžícím z výsledků mnoha věd pomocných. Vedle důkladného školení fyzikálně-matematického potřebuje geofysik znalostí z astronomie, geodesie, geografie, geologie, mineralogie a petrografie, geochemie, při některých pracích dokonce také znalosti psychologie, nemluvě o oborech zahrnutých v pojmu geofysiky v širším slova smyslu. Proto geofysik je často nucen vyžadovat spolupráci specialistů z na-

hoře vyjmenovaných oborů, má-li se zdarem se zhostiti svých úkolů. Sám může naopak platně přispěti k řešení negeofyzikálních problémů, obsahujících geofyzikální prvky nebo vyžadujících geofyzikálních dat.

Jaké jsou výsledky dosavadního geofyzikálního badání? Ačkoli mnoho problémů čeká ještě na uspokojivé řešení a mnoho zjevů se ještě vůbec vymyká našemu pochopení, je nutno výsledky, ke kterým se geofyzika dopracovala, oceniti jako vynikající. Kromě fyzikálních vlastností Země jako celku známe nejen tvar jejího povrchu a jeho změny, nýbrž také všeobecnou strukturu zemského nitra a máme fyzikálními fakty doloženou představu o stavu hmot v hloubkách, kam člověk nikdy nenahlédne²⁾. Praktická geofyzika pak je národohospodářsky oceňována jako pomůcka stále rostoucího významu.

Rád bych se zmínil o stavu geofyziky u nás. V Protektorátě jest geofyzikální badání soustředěno v Geofyzikálním ústavě v Praze, založeném roku 1920. Vyvíjí činnost jak v oboru geofyziky ryzí, tak praktické. Je zde velmi výhodně položená seismická stanice s citlivými přístroji, jež registrují nepřetržitě zachvěvy Země ve všech třech složkách, magnetická variační stanice pro všechny magnetické prvky. Variometry této stanice budou v brzké době přeneseny do nových hotových objektů v Průhonících, asi 14 km na jihovýchod od Prahy. Ústav má dále přístroje pro magnetická měření a soupravy pro mapovací práce, torsní váhy pro měření gradientu tíže a křivosti ekvipotenciálních hladin, Zöllnerova kyvadla k registraci slapových pohybů a odchylek tížnice, přístroje pro měření podzemních teplot, přístroje pro měření radioaktivity a j. Pro praktickou geofyziku jest ústav dobře vybaven moderními přístroji pro polní měření magnetická, elektrická i gravitační. Pomýšlí se pracovati v dohledné době v poli též metodami seismickými. Zájem o praktickou geofyziku a příznivé výsledky docílené Geofyzikálním ústavem pohnuly též několik soukromých firem, aby si opatřily polní přístroje pro měření magnetická, elektrická a gravimetrická. Naše geofyzika si již vybojovala své místo a uznání doma i v cizině. Je naděje, že v dobách příštích bude její vývoj příznivější než za překonaných těžkých začátků.

Rád bych ještě znova zdůraznil blízkou příbuznost geofyziky s astronomií. Zatím co se tato zabývá studiem nebes, obrací geofyzika pozornost k Zemi. Astronomové řešili geofyzikální problémy, když geofyzika ještě jako věda neexistovala. Celé stati nebeské mechaniky a geomechaniky jsou společné, jiné partie geomechaniky jsou, jak již bylo řečeno, jen pokračováním kapitol astronomických. Rovněž v thermodynamických úvahách astrofyziky a geofyziky jsou dalekosáhlé analogie. Mnohé zjevy z geomagnetismu a geoelektriny zajímají stejnou měrou geo-

²⁾ Říše hvězd, ročník XIX, čís. 5, str. 118 a násl.

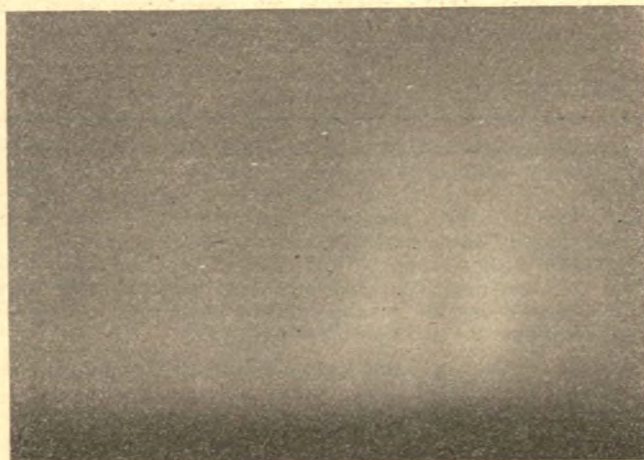
fysika jako astronoma (na př. souvislost sluneční činnosti s polárními zářemi a vznikem magnetických bouří a zemních proudů); při studiu zjevů záření všech druhů se rovněž setkávají a při konečných syntesách jsou výsledky astrofysiky pro geofysika velmi závažné.

Končím přáním, aby geofysika v naší astronomické obci našla co nejvíce příznivců a spolupracovníků.

ANTONÍN BEČVÁŘ, Štrbské Pleso:

Polární záře 18.—19. září 1941.

Středem slunečního kotouče procházela ve dnech 16. a 17. září 1941 obrovitá skupina skvrn, obsahující na 150 členů a snadno viditelná pouhým okem; den na to se objevila intenzivní polární záře, kterou bylo možno dobře pozorovati i fotografovati s vrcholové observatoře na Lomnickém Štítě. Hora vyčnívala asi o 600 metrů ze souvislé mrakové vrstvy, pokrývající nížinu, a měla dokonale čistý vzduch se stakilometrovým rozhledem.



Polární záře ze dne 18.—19. září fotografovaná na Lomnickém Štítě.
Uprostřed souhvězdí Velkého Vozu.

Zjev se začal už při stmívání, kdy nad severním obzorem zůstala šedá neurčitá světelná záře v pruhu asi 15° vysokém a 50° širokém, která nemohla být zbytkem slunečního světla. Pruh stále mohutněl a rozjasňoval se, vznikl dojem jakoby od vzdáleného požáru a uprostřed pruhu začal vyrůstat kupovitý útvar

červené barvy a z něho charakteristické 1^0 — 2^0 široké světelné pruhy. Zjev byl nejsilnější ve 21 hodin, kdy kupovitých výběžků bylo několik a světelné pruhy, kolmo k obzoru stojící, sahaly do výše 50^0 . Prodlužovaly se jakoby rostly z moře mraků a opět zkracovaly jakoby do něho klesaly, na severozápadě se však rozplývaly od spodu, takže zanechávaly izolované světelné skvrny, poněkud mizející. Po 21^h 15^m činnost pruhů ustávala, nakonec zůstal jen světelný oblouk nad severním obzorem, asi 20^0 vysoký, který s malými změnami vytrval po celou noc.

Druhé oživení činnosti nastalo k ránu, kdy od 2^h 45^m začaly zase vyrůstat pruhy, tentokrát však nikoliv kolmo k obzoru, ale skloněné k východu asi pod úhlem 75^0 . Dosáhly jen asi polovinu výšky večerních pruhů. Ve 3 hodiny vyšel Měsíc a učinil konec dalšímu pozorování.

V noci z 19.—20. září bylo možno pozorovati dozvuky tohoto zjevu; nad severním obzorem byl opět světelný pruh asi 17^0 vysoký, mimo to několikrát stopy světla na různých místech severní oblohy, avšak nepatrné intensity a rychle mizející. Ve 20^h 42^m objevila se matná skvrna nedaleko pólu, která zmizela po několika minutách beze stopy. Později se již neukázalo nic pozoruhodného.

Následující noci byly poměrně světlé třebaže čistota vzduchu byla neobvyčejná, a fotografické desky závojovaly. Velká skupina slunečních skvrn zmizela na západním okraji 22. září a noční obloha nabyla zase obvyklé podoby.

Drobné zprávy.

Magnetická činnost Země ve 3. čtvrtletí 1941 jest charakterisována dvěma význačnými bouřemi. První z nich (4.—5. července) byla popsána v „Říši hvězd“, č. 7, roč. XXII, str. 159. Druhá byla zaznamenána ve dnech 18.—19. září. Začala ostrým nasazením dne 18. září v 8 hod. 50 min. SEČ. V hlavní fázi dosáhly náhlé změny všech tří elementů (deklinace, horizontální i vertikální složky intensity) značných hodnot; na př. deklinace se změnila až o $28'$. Jiná dosti velká porucha byla pozorována ve dnech 2.—6. srpna; dne 4. srpna dosáhla prudká změna deklinace hodnoty $15'$. Další magneticky porušené dny v tomto čtvrtletí jsou:

22. července 1941, kdy náhlé kolísání deklinace dosahovalo až $5'$,	
26. srpna	„ „ „ „ „ „ $5'$,
27. srpna	„ „ „ „ „ „ $8'$,
29. srpna	„ „ „ „ „ „ $5'$,
15. září	„ „ „ „ „ „ $7'$,
25. září	„ „ „ „ „ „ $5'$.

Ostatní dny v těchto měsících byly buď jen málo magneticky porušené, nebo úplně klidné, zvláště koncem července, v době od 8. do 18. srpna a začátkem září.

(Z Geofysikálního ústavu v Praze.)

Dr. Jan Bouška.

Trpasličí nepravidelné mlhoviny. U dvou z mlhovin Zwickiho seznamu takových objektů Baade 100" teleskopem v souhvězdí Sextans a Leo nalezl, že jsou nejslabší z dosud známých mimogalaktických mlhovin a také velmi nepravidelné. To potvrzuje důkaz, že malá povrchová jasnost a malý ba-

renvny index jsou charakteristické pro slabé nepravidelné mlhoviny typu Magellanových mraků a mohou být použity jako měřítka při určení vzdálenosti, jak učinil Baade.

Z. P.

O absorpci světla v Mléčné dráze v oblasti souhvězdí Labutě. Podle Beckerových pozorování zkoumal Müller galaktickou absorpci v oblasti udané souřadnicemi $\alpha = -20^{\text{h}} 36^{\text{m}}$, $\delta = -38^{\circ} 15'$ a mající rozměr 0,1186 čtverečních stupňů. Srovnávací pole mělo souřadnice $\alpha = -20^{\text{h}} 45,5^{\text{m}}$, $\delta = -35^{\circ} 15'$ a rozměr 0,0912 čtverečních stupňů. V absorbuující oblasti byly zkoumány hvězdy do 17,7^m a ve srovnávacím poli do 17,4^m. Byly stanoveny fotografické a fotovisuelní jasnosti hvězd a jejich barevné indexy. Diskuse materiálu se dala podle Wolfovy metody: logaritmy jasností byly nanášeny jako abscisy, logaritmy počtu hvězd v každém poli jako ordináty. Z diagramu lze přímo číst velikost absorpce. Vliv absorpce není vůbec patrný až k hvězdám 12,8^m, ale od této hodnoty počínaje projevuje se tak intenzivně, že již u 13,0^m obnáší 1,0^m. U hodnot vyšších než 13,2^m, je absorpce rovna 2,4^m. Selektivní absorpce obnáší 10% úhrnné absorpce (hvězdy v absorbuující oblasti jsou červenější než ve srovnávacím poli). Mrak je od nás vzdálen 700 parsec a skládá se podle Mieovy teorie z částic, jejichž rozměr obnáší průměrně 125 m_{μ} . Ze srovnání autorových výzkumů s pracemi a pozorováními jiných badatelů vyplývá, že v oblasti mezi 400—530 galaktické délky se rozprostírá kosmický mrak v průměrné vzdálenosti 700 parsec, s průměrnou absorpcí 2^m.

V. R.

Magnetické pole u slunečních skvrn měřil Richardson. Z pěti čar železa odvodil magnetické pole u slun. skvrn s opačným znaménkem než jaké má pole v umbře. Začíná ve vzdálenosti asi jednoho průměru skvrny a dá se zjistit i na vzdálenost šesti průměrů. Toto magn. pole má asi 5% intenzity pole v umbře, kde je nejintenzivnější. Přítomnost rozsáhlých polí blízko velkých skupin skvrn označuje silný neklid vodíkové chromosféry v těchto místech. Podle Babcockova studia světlých mstůků přes slun. skvrny jsou tyto někdy doprovázeny malým mrakem zářících par železa. Páry jeví také malý pohyb relativně k umbře.

Z. P.

Nölkeho teorie nov. Příčina vzplanutí novy nebyla dosud patřičně objasněna. Zatím co starší teorie nebyly dostatečně potvrzeny pozorováním (teorie o vniknutí hvězdy do mraku kosmického prachu, srážka hvězdy s planetou), teorie Milneho se těšila zvláštnímu uznání v kružích odborníků. Podle této teorie hvězda po projití stadiem novy klesá na bílého trpaslíka. Proti tomuto výkladu lze vznést několik zásadních námitek. Předně takový přechod nebyl ve skutečnosti pozorován. Je totiž velice nepravděpodobné, že by se hvězda vracela na stadium, na němž byla před vzplanutím. Při Milneho teorii se jedná o atomovou přeměnu. Poněvadž tlakové i teplotné poměry se v jednotlivých vrstvách hvězdy značně liší, je nepravděpodobné, že by atomová přeměna proběhla v celé hvězdě jednotlivě. Proto Nölke staví problém na nový základ a vysvětluje, že příčinou vzplanutí novy je instabilita rotující hvězdy. Dovojuje, že hvězda ve tvaru rotačního elipsoidu počne rotovati nejednotně, jestliže se smršťuje a zároveň zrychluje svoji rotaci. Stav dynamické rovnováhy hvězdy se udržuje jen k určité hranici, potom se hvězda štěpí ve dvě tělesa. Toto štěpení počíná ve vnitřních vrstvách hvězdy a rovnováha závisí tedy především na vrstvách vnějších. Známky vnitřního defektu hvězdy se objevují i na povrchu, kam proudí hmoty s vysokou teplotou rychlostmi většími než u slunečních protuberancí. Nölkeho teorie se zdá být potvrzena pozorováním. Vysvětluje kolísání jasnosti po maximu, stálé prodloužování se periody mezi sekundárními maximy po vzplanutí. Správnost Nölkeho teorie dosvědčuje i fakt, že většina nov byla před vzplanutím bílými trpaslíky, neboť u nich je velká pravděpodobnost velkého rotačního momentu. Nölkeho teorii lze aplikovati i na supernovy. Supernova zazáří, rozštěpí-li se hvězda v pokročilém stadiu vývoje. Podle Nölkeho teorie dají se vysvětliti i novám podobné proměnné (Z Andromedae, T Pyxididis, RS Ophiuchi) tím, že seskupení hmot hvězdného nitra kolem nových středů se nezdaří najednou a hmoty klesají na původní místo. Skutečné vzplanutí se může dostavití tehdy, jestliže rotační proces připoustí nové dělení.

V. R.

Ze světa hvězdářů.

H. Ludendorff †. Význačný německý astronom H. Ludendorff zemřel 26. července 1941. Pocházel z rolnické rodiny, jako nejmladší ze 6 dětí, z nichž nejstarší byl známý maršál E. Ludendorff z minulé války 1914—18. Astronomická kariéra Ludendorffova začíná na berlínské universitě, kde jako student astronomie se zabýval pod Bauschingerem nebeskou mechanikou. Jeho doktorská disertace z roku 1897 se zabývá poruchami pohybů planetek. Po krátkém pobytu v Hamburku (Hamburg) přechází roku 1898 na astrofysikální observatoř v Postupimi (Postdam), kde pracoval až do odchodu do výslužby r. 1939. Od roku 1921 až do roku 1939 byl ředitelem této observatoře. Hlavní těžiško Ludendorffovy činnosti spočívá v astrofysice a to zejména v oboru proměnných hvězd. Z jeho popudu a za jeho vedení byla vydána známá sbírka „Handbuch der Astrophysik“, jež je neobyčejně cennou snůškou materiálu ze všech oborů astrofysiky. Další práce Ludendorffovy se týkají spektroskopie. Také se zabýval souvislostí tvaru sluneční korony se sluneční činností. V posledních letech své vědecké činnosti se věnoval historii astronomie a to zejména astronomii středoamerického národa Mayů. Teprve smrt přerušila tyto výzkumy, které osvětlily záhadu četných záhadných nápisů astronomického obsahu. *Lk.*

Kdy, co a jak pozorovati.

Planety v listopadu a prosinci 1941.

Merkur je od počátku listopadu do konce prosince jitrkou a spatříme jej nejlépe v době od 3. do 18. listopadu v 6. h. SEČ zhruba nad východo-jihovýchodem ve výši 40° až 60° nad obzorem. V prvních dnech jmenované doby je vpravo od Merkura o něco výše hvězda Spika ze souhvězdí Panny; Merkur je jasnější v té době než Spika.

Venuše je večernicí a spatříme ji počátkem listopadu asi 50 min. po západu Slunce zhruba nad jihozápadem ve výši asi 60° nad obzorem, počátkem prosince nad jiho-jihozápadem ve výši asi 120° a koncem prosince zhruba v téže směru, ale již 180° nad obzorem.

Mars, Jupiter a Saturn. Mars koná do 12. listopadu pohyb zpětný v souhvězdí Ryb, do konce roku pak pohyb přímý, kdežto Jupiter a Saturn konají do konce roku pohyb zpětný v souhvězdí Býka. Před svitáním je Jupiter počátkem listopadu nad západno-jihozápadem ve výši asi 45°, Saturn mnohem níže vpravo poblíž Plejad a uprostřed mezi oběma je Aldebaran. Níže pod nimi je souhvězdí Orion a bohatá oblast na jasné hvězdy. Koncem listopadu mizí Saturn a Jupiter je počátkem prosince nízko nad západno-severozápadním obzorem.

Na večerní obloze jsou počátkem listopadu v 19 hod. SEČ Jupiter a Aldebaran (tento vpravo) nízko při východo-severovýchodním obzoru, kdežto Saturn je dále vpravo o něco výše poblíž Plejad, Mars pak je nad východo-jihovýchodem ve výši asi 280° a jeho jas je stále ještě značný. V mírné výši nad severovýchodem je hvězda Kapella v souhvězdí Vozky. Do počátku prosince se tato skupina posune tak, že v shora uvedenou dobu jsou Jupiter a Aldebaran nad východem ve výši asi 200°, Saturn vpravo výše a Mars znatelně slábnoucí nad jiho-jihovýchodem ve výši asi 400°. Nad východem vystupuje pás Orion a nízko nad severovýchodem jsou hvězdy Castor a Pollux ze souhvězdí Bliženců. Koncem prosince je Jupiter již nad východo-jihovýchodem ve výši asi 400°, Mars je již vysoko nad jihem. Nad jiho-východem je souhvězdí Orion a vlevo bohaté skupiny jasných hvězd.

Ve dnech 1. až 7. listopadu a 28. listopadu až 4. prosince jsou jmenované planety postupně v konjunkci s Měsícem.

Z našich hvězdáren.

Nová soukromá hvězdárna v Holešově na Moravě. František S o j á k, profesor reál. gymnasia v Holešově a člen České společnosti astronomické, postavil při novostavbě své vily soukromou hvězdárnu. Je umístěna v I. poschodí vily v tiché vilové čtvrti ve výšce 7 m nad rovinným terénem a má nerušený rozhled nad celým obzorem. Střecha vily je rovná, aby nevadila výhledu z kupole a bude také sloužit pro pozorování meteorů. Kupole má dřevěnou konstrukci, krytou zinkovaným plechem a má průměr 340 cm. Uprostřed je železobetonový sloup 33×33 cm pro dalekohled. Sloup



je veden přímo ze základů. Stavbu úspěšně provedl Jan Rolek, stavitel v Holešově. Zeměpisná šířka hvězdárny je 49° 19' 58" a zeměpisná délka 17° 35' 43" vých. Gr. Nadmořská výška dalekohledu je 243,50 m. Hlavní objektiv o průměru 167 mm převzal pan docent Dr. Al. Mazurek k retuši v Optikotechně v Přerově, takže zatím jsou k dispozici dva menší dalekohledy. Jeden má průměr 65 mm a ohnisko 800 mm a je od vídeňského optika O. Schleiffeldra. Druhý, starší bez udání výrobce má průměr 73 mm a ohnisko 1100 mm. Dále budou instalovány dvě komory fotografické. Jedna krátkofokální s Rodenstockovým objektivem o průměru 70 mm a ohnisku 270 mm se světelností 3,7. Druhá má Voigtländerův objektiv o průměru 158 mm a ohnisku 1050 mm se světelností 6,8. Pro hlavní dalekohled je k dispozici Browningův spektroskop. Později bude doplněno zařízení hvězdárny projekcí Slunce. Vedle hvězdárny je odborná knihovna, obsahující 400 svazků atlasů a knih astronomických a z příbuzných věd přírodních. Dále je zařízena temná komora se zvětšovacíím přístrojem Optikotechny. Tato potěšitelná zpráva, kterou nám zaslal prof. Soják, dokumentuje snahu našich amatérů po vlastní hvězdárně a tím i možnosti intenzivnější amatérské práce. Takových možností je více a každý z našich členů se může podle své záliby i možnosti věnovati činnosti v některé z našich sekcí.

Lk.

Zprávy nakladatelství.

Ing. M. P a c á k: **Fysikální základy radiotechniky**. 3. vydání, 80, str. 196+153 obrázků a 9 diagramů, Orbis, Praha. Cena brož. 22 K. — Každý moderní člověk chtěl by porozumět radiotechnice, avšak jen málokomu se to opravdu podaří. Příčina je jednak v rychlém vývoji tohoto oboru, jednak v jeho téměř úplném založení na exaktních vědách matematice a fyzice, které jsou přetíženy pamětí neodborníkově břemenem příliš obtížným. Účelem této knihy je předně napomoci paměti, časem oslabené a předstížené vývojem a připomenouti základní úkazy o elektřině způsobem každému srozumitelným. Na to navazují odstavce, pojednávající o stavebních prvcích rozhlasových přístrojů, o odporech, kondensátorech a cívkách. Jejich význam, funkce a vlastnosti jsou vyloženy přístupným způsobem, aby se čtoucímu samy vtiskly do paměti. Použití počtů jest omezeno tak, aby stačily průměrné školské znalosti. Teprve po těchto pravých základech dochází na obvody složitější, které jsou podstatou radiových přístrojů. V této části bylo cílem autorovým podati vedle přístupného výkladu také užitečné informace pro ty zájemce, jimž je radiotechnika více než předmětem přechodného zájmu. Pozorný čtenář získá z této knihy dosti poučení, aby mohl s prospěchem čísti většinu odborných publikací.

A. A. H o c h — B. K o u t n í k: **Technika duševní práce**. 4. pozmněn. a doplněné vydání, str. 185+25 obrázků a diagramů, Orbis, Praha. Cena brož. 24 K, váz. 34 K. — Technika duševní práce je tu rozvedena do 16 hlavních kapitol osvětlujících základní téma jak po technické, tak po psychologické stránce. Dočteme se tu o uspořádání psacího stolu, o sbírání pramenů, o kartotéce, o knihovně stejně jako o úpravě rukopisu pro tiskárnu a o korektuře.

Zprávy Lidové hvězdárny.

Návštěva na hvězdárně v září 1941. Hvězdárnu navštívilo celkem 651 osob, Z toho bylo 309 členů, 286 jednotlivých návštěv obecnstva a 3 hromadné skupiny s 56 účastníky. Většina členských návštěv připadá na denní hodiny, kdy členové přicházejí do kanceláře hvězdárny vyřizovati své členské záležitosti a vypůjčovati si knihy.

Pozorování na hvězdárně v září 1941. Pro návštěvy obecnstva bylo uspořádáno 12 pozorování dalekohledem. Byl pozorován hlavně Měsíc, planety Mars a Venuše, dvojhvězdy a význačné barevné stálice. Za bezměsíčných nocí byly pozorovány také některé mlhoviny a hvězdokupy. — Z odborných pozorování, konaných členy sekcí, bylo vykonáno 27 pozorování slunečních skvrn, po 5 večerů byl pozorován a kreslen Mars, 7 večerů bylo využito k fotografování různých objektů a 3 večery byly věnovány pozorování hvězd proměnných.

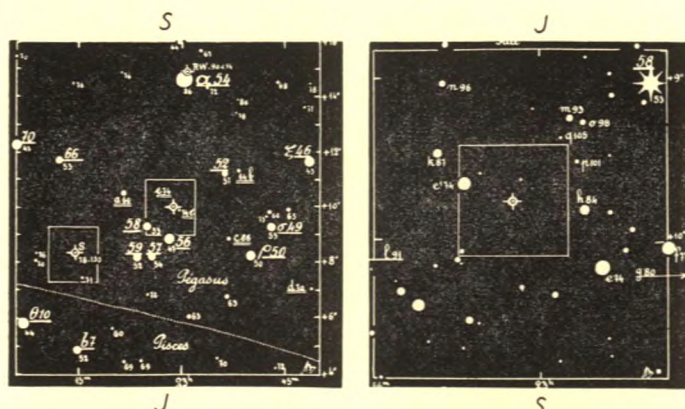
Přechodné uzavření hvězdárny. V říjnu byla hvězdárna pro návštěvy obecnstva i pro návštěvy členstva ve večerních hodinách uzavřena. Její opětné otevření bude oznámeno v denním tisku. Členové mohou docházeti na hvězdárnu jen v nejnnutnějších případech, a to jen v denních hodinách od 14 do 18 hodin, kdy si mohou vypůjčovati knihy a vyřizovati členské záležitosti.

Veškeré štočky z archivu Říše hvězd.

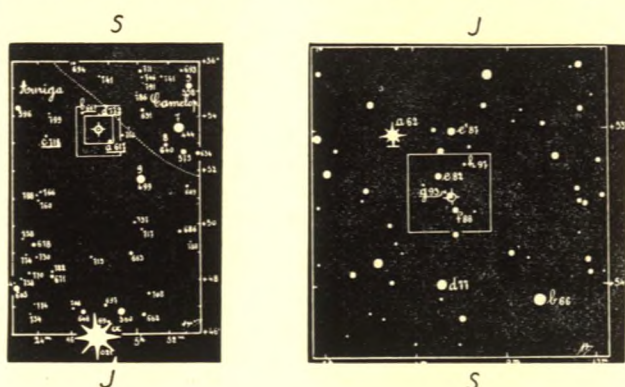
Majetník a vydavatel Česká společnost astronomická, Praha IV.-Petřín. — Odpovědný redaktor: Prof. Dr. Fr. Nušl, Praha-Břevnov, Pod Ladronkou 1351. — Tiskem knihtiskárny »Prometheus«, Praha VIII., Na Rokosce č. 94. — Novin. známkování povoleno č. ř. 159366/IIIa/37. — Dohledací úřad Praha 25. Vychází desetkrát ročně. — V Praze, 1. listopadu 1941.

POZORUJTE PROMĚNNÉ HVĚZDY.

R PEGASI 6,9-13,5^m 378^d M7_e



R AURIGAE 6,5-13,9^m 462^d M7_e



Na tomto místě budeme uveřejňovati postupně mapky jasnějších proměnných typu Mira (dlouhoperiodické). Levá mapka představuje pohled prostým okem nebo nepřevracajícím dalekohledem. Pravá mapka platí pro převracející dalekohled. Vhodné srovnávací hvězdy jsou označeny písmeny malé abecedy. Stojatě psané číslice značí hvězdné velikosti zaokrouhlené obvykle na desetiny (bez desetinné tečky). Maximum jasnosti svrchu uvedených proměnných nastane v prosinci 1941.

Obsah č. 9.

V. Ninger: Kosmos. — Doc. Dr. F. Link: Pozorování sluneční korony mimo zatmění. — Lk: Amatérské pozorování proměnných hvězd. — A. Zátpek: Co je geofysika? — Ant. Bečvář: Polární záře 18.—19. září 1941. — Drobné zprávy. — Ze světa hvězdářů. — Co, kdy a jak pozorovati. — Z našich hvězdáren. — Zprávy nakladatelství. — Zprávy Lidové hvězdárny.

Česká společnost astronomická

Praha IV-Petřín, Lidová hvězdárna.

Vědecká rada. Předseda: Dr. B. Šternberk, Praha XII., Řípská 15.
Sekce fotografická. Předseda: Dr. V. Nechvíle, Praha X., Třeboňská 8.
Sekce meteorická. Předseda: Dr. Vl. Guth, Praha XVI., Jahnova 17.
Sekce planetární. Předseda: Prof. C. B. Polesný, Čes. Budějovice, Schneidrova ul.
Sekce početní. Předseda: Dr. F. Link, Praha II., Sokolská 27.
Sekce proměnných hvězd. Předseda: Al. Vrátník, Praha IV., Lidová hvězdárna.
Sekce sluneční. Předsedkyně: Dr. B. Bednářová, Praha XV., Nad Cihelnou čis. 484.

Veškerou korespondenci, týkající se obsahu časopisu, příspěvky do časopisu, dotazy ohledně článků, knihy nově vyšlé, určené k recenzi a pod. zasílejte nyní na adresu

REDAKCE ŘÍŠE HVĚZD,

Praha IV-Petřín, Lidová hvězdárna.

Všechny ostatní záležitosti spolkové vyřizuje Administrace „Říše hvězd“.

Administrace: Praha IV.-Petřín, Lidová hvězdárna.

Úřední hodiny: ve všední dny od 14 do 18 hod., v neděli a ve svátek od 10 do 12 hod. V pondělí se neřadí.

Ke všem písemným dotazům přiložte známku na odpověď!

Administrace přijímá a vyřizuje dopisy, kromě těch, které se týkají redakce, dotazy, reklamace, objednávky časopisu a knih atd.

Roční předplatné „Říše Hvězd“ činí K 40.—, jednotlivá čísla K 4.—.

Členské příspěvky na rok 1941 (včetně časopisu): Členové řádní v Praze K 50.—. Na venkově K 45.—. Studující a dělníci K 30.—. — Noví členové platí zápisné K 10.— (studující a dělníci K 5.—). — Členové zakládající platí K 1000.— jednou pro vždy a časopis dostávají zdarma.

Veškeré peněžní záležitosti jenom složenkami Poštovní spořitelny na účet České společnosti astronomické v Praze IV.

(Bianco slož. obdržíte u každého pošt. úřadu.)

Účet č. 42628 Praha.

Telefon č. 463-05.

Majetník a vydavatel Česká společnost astronomická, Praha IV.-Petřín. — Odpovědný redaktor: Prof. Dr. Fr. Nušl, Praha-Břevnov, Pod Ládkou 1351. — Tiskem knihtiskárny „Prometheus“, Praha VIII., Na Rokosce čis. 94. — Novin. známkování povoleno č. ř. 159366/IIIa/37. — Dohlédací úřad Praha 25. 1. listopadu 1941.