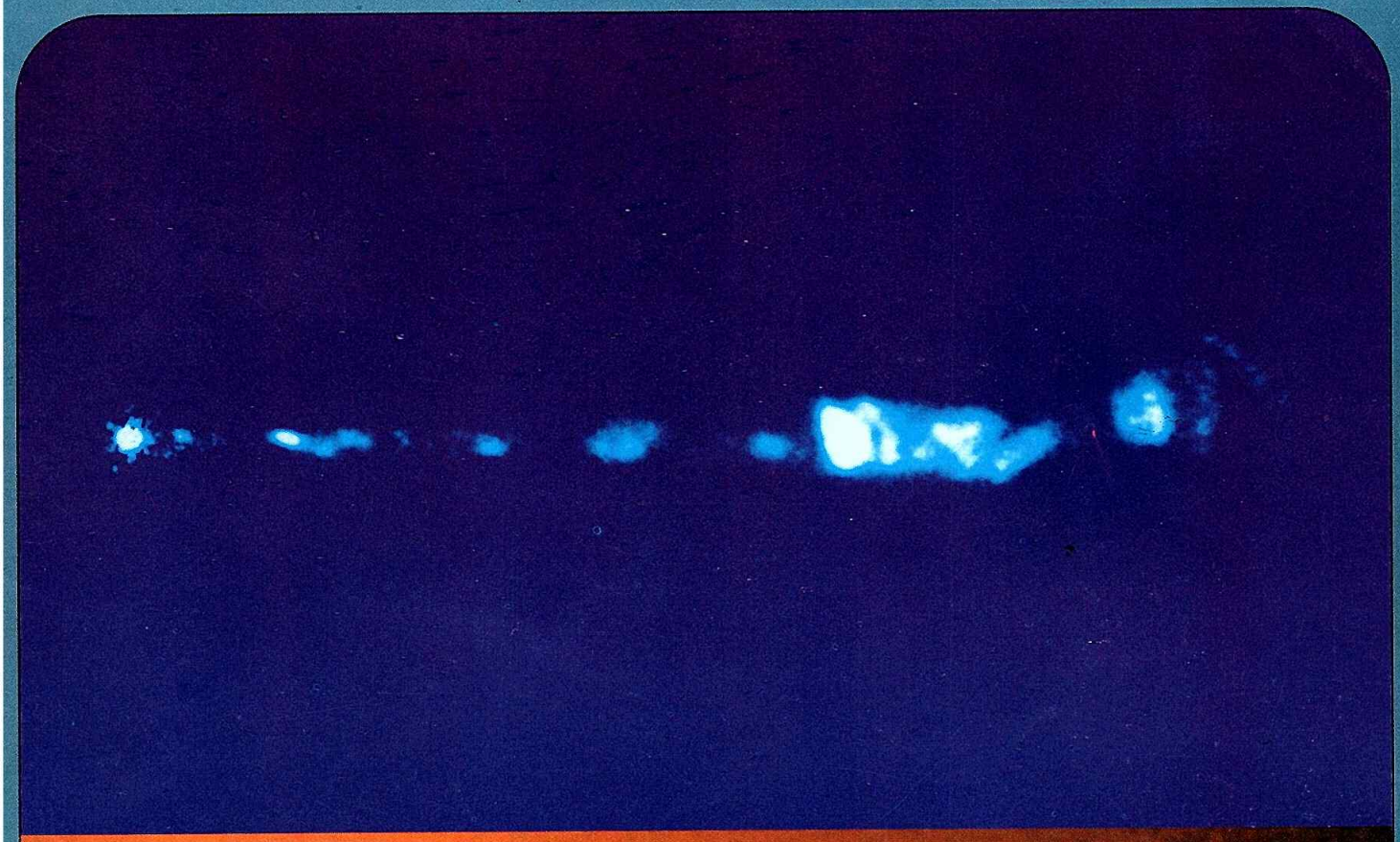
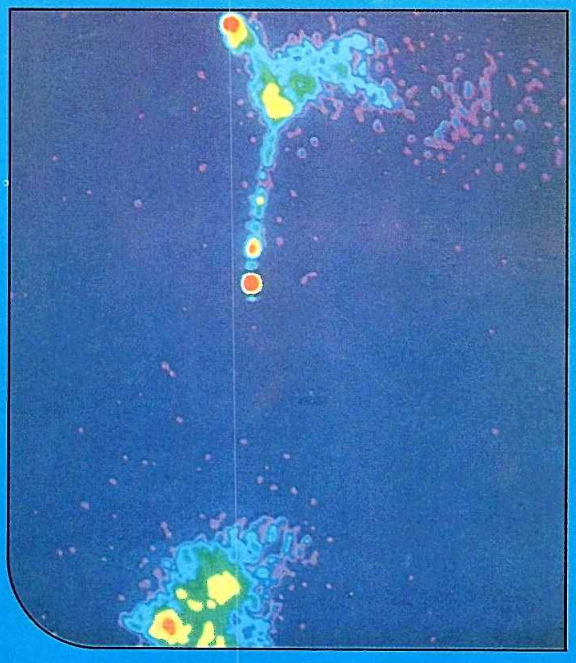
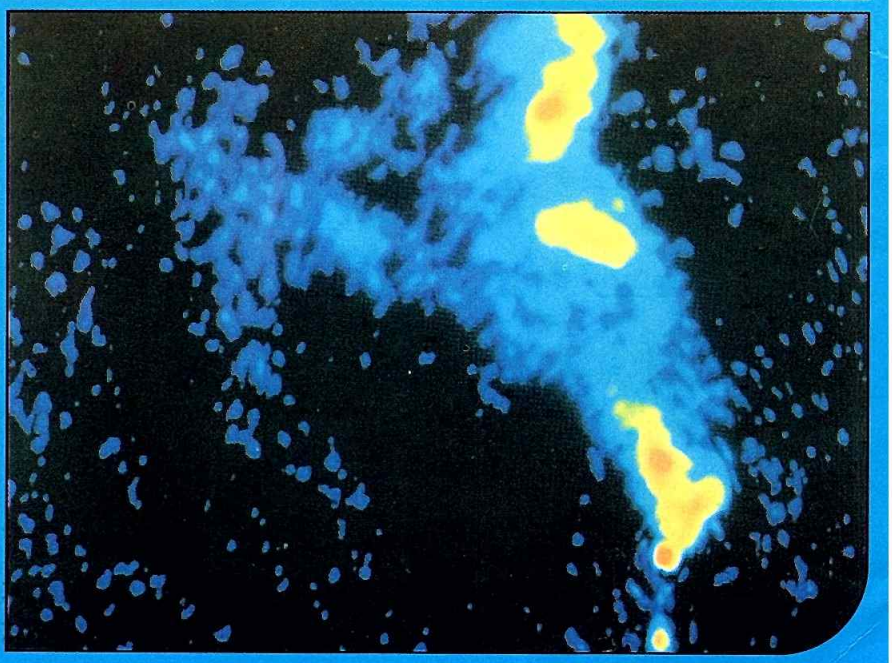
Říše hvězd

ročník 73 cena 8 Kčs 8/92







Říše hvězd ročník 73 8/92

POPULÁRNĚ VĚDECKÝ ASTRONOMICKÝ ČASOPIS

První číslo Říše hvězd vyšlo v březnu 1920

(KOSMICKÉ ROZHLEDY, ročník 30)

Vydává: Ministerstvo kultury České republiky v Nakladatelství a vydavatelství Panorama (Hálkova 1, 120 72 Praha 2), za odborné spolupráce České astronomické společnosti při ČSAV (ČAS, Královská obora 233, 170 00 Praha 7).

Šéfredaktor: *Tomáš Stařecký*

Redakční rada: *Jiří Grygar (předseda), Jiří Bouška, Marcel Grün, Petr Hadrava, Oldřich Hlad, Helena Holovská, Miloslav Kopecký, Zdeněk Mikulášek, Jaroslav Pavlousek, Zdeněk Pokorný, Pavel Příhoda, Vojtech Rušin, Martin Šolc, Vladimír Vanýsek, Marek Wolf, Juraj Zverko, Václav Appl (za vydavatele)*

Sekretářka redakce: *Daniela Ryšánková*

Adresa redakce: Říše hvězd, Mrštíkova 23, 100 00 Praha 10 – Strašnice; ∅ (02) 781–0163; Fax: (02) 777–143

✸ Tisk: Tiskařské závody, s. p., provoz 31, Slezská 13, 120 00 Praha 2. ✸ Vychází 12–krát do roka. ✸ Cena jednotlivého čísla 8 Kčs, roční předplatné 96 Kčs. ✸ Velkoodběratelé a prodejci si mohou časopis objednat za výhodných podmínek na adrese: Panorama, odbyt časopisů, V tůních 11, 120 72 Praha 2; ∅ (02) 266–610. ✸ Rozšiřuje První novinová společnost, a. s. (PNS). ✸ Informace o předplatném podá a objednávky přijímá: PNS Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; ∅ (02) 341–200. ✸ Objednávky ze zahraničí vyřizuje: SPT – PNS Praha, administrace vývozu tisku, V Celnici 4, 110 00 Praha 1. ✸ Redakce nemůže ověřovat všechna fakta uvedená v příspěvcích; za pravdivost, věcnou správnost a původnost příspěvku odpovídá jeho autor. Z delších příspěvků vybírá redakce nejpodstatnější myšlenky a vyhrazuje si právo jejich rozsah úměrně krátit a stylisticky upravovat. Nevyžádané rukopisy, fotografie, diapozitivy a kresby se nevracejí. ✸ Inzerci přijímá redakce. ✸

● Zařazeno do indexu: *Astronomy & Astrophysics Abstracts, Ulrich's International Periodicals Directory.*

Uzávěrka čísla: 21. srpna 1992

Index: ISSN 0035–5550

© Ministerstvo kultury České republiky, Praha 1992

obsah

115 *AKTIVNÍ JÁDRA GALAXIÍ A KOSMICKÉ VÝTRYSKY – Vladimír Karas*
122 *JOHN HERSCHEL A VÝVOJ NÁZORŮ NA STRUKTURU VESMÍRU – Vladimír Vanýsek*
124 *DENNÍ BOLID aneb naleznou se další příbramské meteority? – Jiří Borovička & Pavel Spurný*
125 *XI. sjezd Slovenské astronomické společnosti při SAV*

114 **Novinky z astronomie**
Z cirkulářů Mezinárodní astronom. unie (114)
118 **Úkazy na obloze** – září 1992
120 **Úkazy na obloze** – říjen 1992
126 **Česká astronomická společnost**
Klubový večer pražské pobočky ČAS (126)
Mladí astronomové v Rokycanech (126)
126 **Hvězdárny, planetária, astronomické kroužky**
Celostátní seminář o stavbě dalekohledů – tentokrát o věcech kolem
125 **Kdy, kde, co**
125 **Recenze & anotace**
Knižní žeň 1991
128 **Astronomická kronika** – srpen 1992
128 **Přečetli jsme pro vás**
Úskalí archívní astronomie
125 **Vesmír se diví**
128 **Odchylky časových signálů** – duben 1992
128 **Inzerce**

THE REALM OF STARS - contents

115 *ACTIVE NUCLEI OF GALAXIES AND COSMIC JETS – Vladimír Karas*
122 *JOHN HERSCHEL AND THE DEVELOPMENT OF CONCEPTS ABOUT THE STRUCTURE OF THE UNIVERSE – Vladimír Vanýsek*
124 *DAYLIGHT FIREBALL OR WILL THE ANOTHER PŘÍBRAM METEORITES BE FOUND? – Jiří Borovička & Pavel Spurný*
125 *XI. CONGRESS OF THE SLOVAK ASTRONOMICAL SOCIETY OF THE SLOVAK ACADEMY OF SCIENCES*

114 **Astronomy News**
From Circulars of the I.A.U. (114)
118 **Phenomena in the Sky** – September 1992
120 **Phenomena in the Sky** – October 1992
126 **Czech Astronomical Society**
Club Evening Session of the Prague Branch of the Czech Astronomical Society (126)
Young Astronomers in Rokycany (126)
126 **Public Observatories, Planetaria, Astronomical Clubs**
National Seminar about the Construction of the Telescopes – This Time about the Things Around
125 **When, Where, What**
125 **Book Reviews**
Highlights of Books in 1991
128 **Astronomical Chronicle** – August 1992
128 **Reading Excerpts**
Perils of the Archival Astronomy
125 **Astronomers Smile**
128 **Time Signal Corrections** – April 1992
128 **Advertisment**

REICH DER STERNE - *aus dem Inhalt:* Aktive galaktische Kerne und Materialstrahlen – V. Karas (115); John Herschel und die Entwicklung der Anschauungen auf die Struktur des Weltalls – V. Vanýsek (122); Tagesbolid – werden wir andere Meteorite von Příbram finden? – J. Borovička & P. Spurný (124); XI. Versammlung der Slovakischen Astronomischer Gesellschaft (125)

ROYAUME DES ÉTOILES - *en ce numéro:* Les noyaux galactiques actifs et l'éjections d'un jet – V. Karas (115); John Herschel et l'évolution de l'opinion sur la structure de l'Univers – V. Vanýsek (122); Bolides diurnes – pêut–on trouver autres météorites de Příbram? – J. Borovička & P. Spurný (124); 11e Congrès de la Société Astronomique Slovaque (125)

REINO DE LAS ESTRELLAS - *en el contenido:* Núcleos galácticos y chorros cósmicos – V. Karas (115); John Herschel y la evolución del conocimiento de la estructura del Universo – V. Vanýsek (122); Bólidos diurnos – se pueden trovar ostros meteoritos de Příbram? – J. Borovička & P. Spurný (124); 11° Congreso de la Sociedad Astronomica Eslovaca (125)

◀◀ *PŘEDNÍ STRANA OBÁLKY*

Optický výtrysk z jádra galaxie M 87 – Obří eliptická galaxie M 87 s celkovou hmotností 300.10^9 hmotností Slunce je od nás vzdálená 38.10^6 sv. r. a nachází se 52.10^6 sv. r. od středu kupy galaxií v souhvězdí Panny. Výtrysk dosahuje délky přes 4000 sv. r. od jádra (světlá skvrna vlevo). Předpokládá se, že pozorovaná vysoká intenzita magnetického pole má původ v černé díře s obrovskou hmotností přesahující 10^9 hmotností Slunce a která je umístěna v jádře galaxie. Na dolním snímku je navíc patrný větší počet slabších světlých skvrnek – kulových hvězdokup galaxie M 87 (každá z nich obsahuje 100 tisíc až 1 milión hvězd!). *(Foto: NASA/STScI)*

◀ *DRUHÁ STRANA OBÁLKY*

NAHOŘE – **Optický výtrysk z jádra galaxie NGC 3862** – Tato galaxie je od nás vzdálená 260.10^6 sv. r. a je součástí kupy galaxií známé jako Abell 1367, nacházející se v souhvězdí Lva. Délka výtrysku je asi 740 sv. r. Snímek byl pořízen Hubblovým kosmickým dalekohledem – kamerou FOC ve vlnové délce 340 nm. *(Foto: NASA/STScI)*

DOLE VLEVO – **Kvasar 3C 179** – rádiový obraz kvasaru (jasná malá skvrna uprostřed obrázku) se dvěma aktivními laloky po stranách. Výtrysk spojuje kvasar s jedním z laloků. (Tento i následující snímek byl pořízen metodou interferometrie s velmi dlouhou základnou pomocí 17 radioteleskopů umístěných na různých kontinentech.)

DOLE VPRAVO – **Kvasar 3C 48** – Obraz velmi složité struktury výtrysku vycházejícího z kvasaru 3C 48. Jádro kvasaru je na obrázku dole, výtrysk postupuje nahoru a je přitom silně ovlivněn interakcí s mezigalaktickým plynem.

CITÁT MĚSÍCE

Vědec, který nikdy nešel nesprávnou cestou, je pravděpodobně přespříliš opatrný na svou pověst. Nelze se jenom vyhýbat chybám – zvláště ne na počátku práce, kdy jde především o přístup k řešení problému.

Norbert Wiener, zakladatel kybernetiky

NOVINKY Z ASTRONOMIE

Z cirkulářů Mezinárodní astronomické unie

Kometa Shoemaker–Levy (1991a$_1$)

● Poslední nejpřesnější dráhové elementy pro ekvin. 2000.0:

T = 1992 July 24,509 TT	ω = 145,22740°
e = 1	Ω = 49,05510°
q = 0,8363131 AU	i = 113,50890°

● Efemerida na konec srpna a začátek září (mapka pro vyhledání komety je publikována v *Říši hvězd 7/1992, str. 106):*

den	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m_1
30.08.	$12^h13^m4{,}2^s$	−14° 06′ 04″	1,756	1,072	9,0
04.09.	12 14 01,8	−17 09 58	1,858	1,128	9,4
09.09.	12 15 00,2	−19 56 48	1,952	1,188	9,7

(IAUC 5554,5562,5571, MPC 20309)

Kometa Tanaka–Machholz (1992d)

Kometa Tanaka–Machholz (1992d) (viz *Říše hvězd 4–5/1992, str. 50)* se stává stále méně vhodným objevem pro amatérská pozorování – její jasnost stále klesá a viditelnost se zhoršuje. Na začátku letošního podzimu bude mít kometa jasnost kolem 13. magnitudy a bude se pohybovat souhvězdím Malého lva a Lva.

● Poslední nejpřesnější dráhové elementy pro ekvin. 2000.0:

T = 1992 Apr. 22,688 TT	ω = 65,47313°
e = 1	Ω = 300,51669°
q = 1,2621428 AU	i = 79,27425°

● Efemerida na září a říjen 1992:

den	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m_1
01.09.	$9^h16^m12{,}5^s$	+39° 38′ 13″	2,986	2,260	12,4
10.09.	9 24 41,3	+37 51 33	3,016	2,357	12,6
20.09.	9 32 25,7	+36 06 20	3,030	2,465	12,8
30.09.	9 38 24,7	+34 34 31	3,024	2,572	13,0
10.10.	9 42 33,2	+33 15 40	2,999	2,680	13,2
20.10.	9 44 43,1	+32 09 15	2,959	2,788	13,3
30.10.	9 44 41,9	+31 14 55	2,906	2,895	13,4

(IAUC 5544, MPC 20309)

Nová kometa Machholz (1992k)

Donald E. Machholz objevil 2. června 1992 binokulárem 27x120 poměrně jasnou kometu, která dostala označení Machholz (1992k). V době objevu se kometa jevila jako slabý difúzní obláček o jasnosti ~ 9 mag a komou o průměru 3′. Vzhledem k vysokému sklonu dráhy se kometa rychle přesouvá směrem na jižní hvězdnou polokouli – začátkem září se bude pohybovat souhvězdím Hydry a její jasnost bude kolem 12. magnitudy.

● Poslední nejpřesnější dráhové elementy pro ekvin. 2000.0:

T = 1992 July 11,058 TT	ω = 163,136°
e = 1	Ω = 235,136°
q = 0,82016 AU	i = 57,747°

● Efemerida na září 1992:

den	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m_1
01.09.	$8^h12^m12{,}3^s$	−09° 12′ 04″	1,818	1,250	11,3
11.09.	8 36 30,5	−15 35 50	1,899	1,380	11,8
21.09.	8 58 41,8	−21 27 06	1,986	1,513	12,3

(IAUC 5553,5557,5560,5562)

Kometa P/Giclas (1992l)

Známý japonský objevitel komet T. Seki se stal prvním pozorovatelem, kterému se podařilo pozorovat periodickou kometu P/Giclas (1992l) při jejím třetím pozorovaném návratu ke Slunci. Kometu znovuobjevil 30. června 1992 na rozhraní souhvězdí Velryby a Ryb jako velmi slabý objekt ~ 18 mag.

Kometu P/Giclas objevil 8. září 1978 Henry G. Giclas pomocí 0,33–m dalekohledu na Lowellově observatoři (Flagstaff, Arizona). Kometa se tehdy jevila jako slabý difúzní objekt s centrální kondenzací a s celkovou jasností ~ 15 mag.

(IAUC 5561)

Kometa P/Wolf (1992m)

T. Seki (Geisei, Japonsko) dne 10. července 1992 znovuobjevil periodickou kometu P/Wolf (1992m). V době objevu měla kometa stelární vzhled a byla u ní pozorována slabá koma s celkovou jasností ~ 20 mag. Kometa se nacházela v souhvězdí Ryb.

Kometa P/Wolf byla objevena 17. září 1884 Maxem Wolfem pomocí 0,15–m refraktoru během vizuálního hledání komet na observatoři Königstuhl v Heidelbergu (Německo). V době objevu se tehdy kometa jevila jako difúzní objekt s jasností asi 9 ÷ 10 mag s komou o průměru ~ 2,5′. O pět dní později byla kometa nezávisle objevena R. Copelandem při experimentálním vizuálním spektroskopickém pozorování dvojhvězd. Asi měsíc po objevu komety došlo k jejímu nejtěsnějšímu přiblížení k Zemi, a to na vzdálenost 0,803 AU. V tomto období dosahovala její jasnost ~ 7 mag.

Při jejím dalším návratu ke Slunci v r. 1891 byla podle efemeridy nalezena 2. května R. Spitalerem na observatoři ve Vídni a nezávisle 4. května E. E. Barnardem na Lickově observatoři (USA). I při tomto návratu byla kometa poměrně jasným objektem pro pozorování – její maximální jasnost byla 8 mag (na rozdíl od dalších návratů, kdy se její jasnost pohybovala mezi 18. a 20. magnitudou).

Jak ukazují výpočty vývoje dráhy, je kometa P/Wolf zajímavá především z dynamického hlediska. V r. 1875 minula planetu Jupiter ve vzdálensti pouhých 0,116 AU, což způsobilo změnu periody z hodnoty 8,87 na 6,84 roku a změnu perihelové vzdálenosti z 2,75 na 1,60 AU. Důsledkem dalšího těsného přiblížení k Jupiteru v r. 1922 na vzdálenost 1,125 AU se dráha komety změnila na dráhu podobnou před rokem 1875 s periodou 8,23 roku a s perihelovou vzdáleností 2,43 AU. Toto velké zvýšení perihelové vzdálenosti má za následek skutečnost, že kometa P/Wolf (1992m) nedosáhne při svém letošním návratu ke Slunci ani zdaleka takové jasnosti, jakou měla při prvních dvou pozorovaných návratech.

(IAUC 5567)

Kometa P/Schuster (1992n)

Také periodickou kometu P/Schuster (1992n) znovuobjevil 28. července 1992 japonský astronom T. Seki. Kometa se v této době jevila jako malý, difúzní objekt bez jádra a s celkovou jasností ~ 18 mag. Při následujících pozorováních byl zaznamenán i slabý ohon v pozičním úhlu 245°. Podle výsledků pozičních měření se ukazuje, že kometa se na své dráze oproti předpovědi zpozdila o ΔT = +0,04 dne.

Periodickou kometu P/Schuster objevil 9. září 1977 Hans Emil Schuster na fotografických deskách se Schmidtovy komory 1,00/1,62–m na observatoři ESO v La Silla (Chile). V době objevu měla kometa stelární vzhled a její jasnost byla ~ 17 mag.

Při svém dalším návratu ke Slunci v r. 1985 byla díky velmi nepříznivé poloze (úhlová vzdálenost od Slunce 15° a vzdálenost od Země 2,49 AU) zcela nepozorovatelná.

Předběžné výpočty efemeridy komety pro její letošní návrat ukazují, že budou téměř totožné geometrické podmínky pro pozorování, jaké byly v době objevu v r. 1977. V září a říjnu tohoto roku se bude kometa nacházet v souhvězdí Blíženců, její jasnost bude však oproti předpovědi menší – kolem 15. magnitudy.

● Poslední nejpřesnější dráhové elementy pro ekvin. 2000.0:

T = 1992 Sept. 13,090 TT	ω = 355,720°
e = 0,5895	Ω = 49,920°
q = 1,5392 AU	i = 20,130°

● Efemerida na září 1992:

den	α_{2000}	δ_{2000}	Δ	r	m_1
01.09.	$5^h12^m35{,}2^s$	+18° 14′ 20″	1,353	1,545	13,0
11.09.	5 39 16,4	+21 01 43	1,285	1,539	12,9
21.09.	6 05 40,5	+23 48 18	1,222	1,542	12,8
01.10.	6 31 24,1	+26 35 27	1,165	1,551	12,7
11.10.	6 55 58,6	+29 25 11	1,113	1,567	12,7
21.10.	7 18 51,8	+32 20 00	1,066	1,591	12,7
31.10.	7 39 20,4	+35 22 41	1,026	1,620	12,7

(IAUC 5570) *(kz)*

Vysvětlivky k tabulkám:

dráhové elementy: T – *okamžik průchodu perihelem,* e – *excentricita,* ω – *argument perihelu,* Ω – *délka výstupného uzlu,* i – *sklon k ekliptice;*

efemeridy: *všechny údaje jsou vztaženy k 0h TT příslušného dne,* ω, δ – *souřadnice pro ekvin. 2000.0,* Δ – *vzdálenost od Země v AU,* r – *vzdálenost od Slunce v AU,* m_1 – *zdánlivá celková jasnost v magnitudách.* ❑

Prosíme opravte si v *Říši hvězd 4–5/1992:*
str. 51: Žeň objevů 1991; str. 52, 16. ř. vlevo: normál je 300 dobsonů; str. 52, 8. ř. vpravo: Despina

Aktivní jádra galaxií a kosmické výtrysky

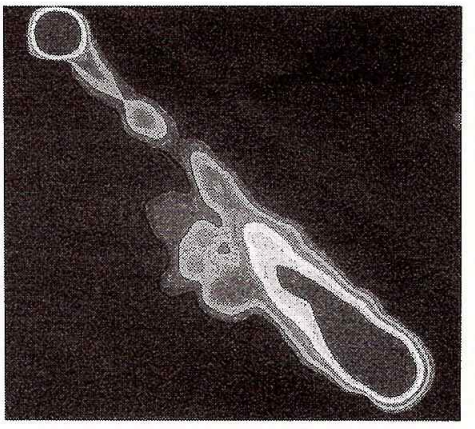
Vladimír Karas, *Astronomický ústav Univerzity Karlovy, Praha*

Letos jsou tomu tři desetiletí od okamžiku, kdy byl s pomocí zdokonalených radioastronomických přístojů objeven do té doby neznámý typ kosmických objektů. Tehdy už pochopitelně bylo známo, že naše Slunce, jádro Galaxie a některé cizí galaxie jsou zdrojem rádiového záření, avšak nově nalezené objekty byly odlišné povahy. Zprvu je nebylo možné ztotožnit s žádnými známými astronomickými objekty, protože jejich úhlový rozměr na obloze byl mnohem menší než rozlišovací schopnost tehdejších přístrojů. Vtipnou metodu k určení přesné polohy jednoho takového zdroje označovaného v astronomické literatuře jako 3C 273 použili C. Hazard, M. B. Mackey a A. J. Shimmins z univerzity v Sydney. Zmíněný zdroj bývá čas od času zakrýván Měsícem při jeho pohybu kolem Země. V roce 1962 pozorovali astronomové tři takové zákryty. Podařilo se přesně změřit změnu rádiového toku v okamžicích zákrytů a ze známé polohy Měsíce pak určit polohu zdroje 3C 273 s přesností lepší než 1 oblouková vteřina. Maarten Schmidt z observatoře Mount Wilson pak s pomocí optických fotografií pořízených pětimetrovým palomarským dalekohledem tento rádiový zdroj ztotožnil s nepatrnou „hvězdičkou" 13. hvězdné velikosti. Rudý posuv čar v jejím spektru byl ovšem značný a svědčil o tom, že se nejedná o obvyklou hvězdu, nýbrž o velmi vzdálený a tudíž i velmi zářivý objekt. Brzy bylo takových objektů známo více a vžil se pro ně název kvazi–stelární (hvězdám podobné) zdroje, či zkráceně kvasary.

Se zlepšující se rozlišovací schopností radioteleskopů začalo být brzy zřejmé, že se jedná o jádra velmi vzdálených galaxií vydávající obrovské množství energie. Tím se podobají tzv. Seyfertovým galaxiím. Ty ovšem, přestože náleží k energeticky velmi aktivním galaxiím, mají výkon 10–krát až 100–krát menší než kvasary. Ačkoli první kvasary byly objeveny na základě radioastronomických měření, ukázalo se, že mnohé z nich lze zaznamenat i v ostatních oblastech spektra, od infračervené přes viditelnou a ultrafialovou až po velmi energetické rentgenové paprsky. A tak dnes rozlišujeme celou škálu exotických kosmických objektů – kvasary, blazary, galaxie typu N, Seyfertovy galaxie... Odlišují se svou morfologií, zářivostí, proměnností a dalšími podrobnostmi. Většina astronomů se domnívá, že v zásadě jde o podobné objekty, které si můžeme představit jako obyčejné galaxie s velice jasným jádrem. Pouze několik málo procent galaxií se řadí mezi aktivní, avšak jejich význam pro správné pochopení vzniku a vývoje galaxií a dalších kosmických objektů je nesporný a v současné astronomické literatuře se jim věnuje značný prostor.

Jedním z nejpozoruhodnějších jevů, pro aktivní galaxie charakteristickým, jsou kosmické výtrysky. Obvykle je lze zaznamenat v rádiovém oboru při vysoké rozlišovací schopnosti. Rozlišovací schopnost přístrojů ovšem klesá s vlnovou délkou záření, s nímž pracují. Na rádiových frekvencích by proto byly ve srovnání s optickými dalekohledy potřeba nesmírně velké radioteleskopy, protože rádiové záření má větší vlnovou délku než optické. Radioastronomům se tento technický problém podařilo obejít. Většina měření pochází ze speciálních soustav řady propojených radioteleskopů, jako je např. VLA (Very Large Array) v Novém Mexiku nebo MERLIN (Multi Element Radio–Linked Interferometer) ve Velké Británii. Jsou to tzv. interferometrické systémy tvořené několika od sebe vzdálenými menšími radioteleskopy. Signál z jednotlivých radioteleskopů se elektronicky spojuje a tím se imituje mnohem mohutnější přístroj, jehož rozlišovací schopnost je dána vzdáleností jednotlivých radioteleskopů. Nejvyšší rozlišovací schopnosti (kolem 0,001 obloukové vteřiny) se dosahuje pomocí mezikontinentální interferometrie, VLBI (Very – Long – Baseline Interferometry), která se začala intenzívně používat v sedmdesátých letech. Tato technika je schopna zpracovávat signály zaznamenané velmi odlehlými radioteleskopy (mohou se nacházet na různých kontinentech a plánuje se i vypuštění speciální družice, čímž se základna interferometrického systému ještě zvětší). Tím dosahuje velkého rozlišení, podobně jako v optickém oboru umožňují velké dalekohledy pozorovat jemnější podrobnosti.

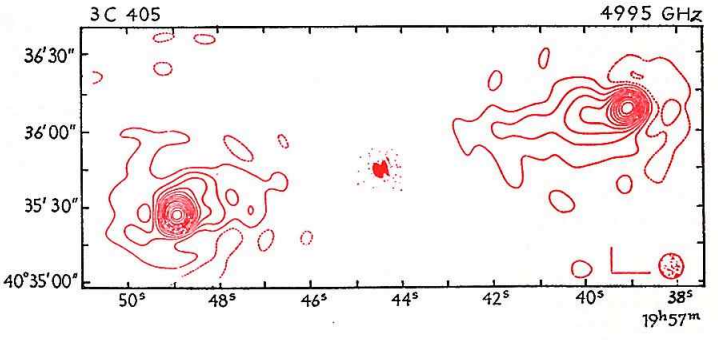
Výtrysky se jeví jako úzké proudy zářící hmoty vycházející z jádra aktivní galaxie. Dnes je známo několik stovek galaxií s výtrysky, jejichž délka může být od několika světelných let až po několik miliónů světelných let. Také jejich celkový tvar je rozmanitý, od různě pokroucených a zakřivených až po dokonale přímé a úzké. O hypotézách, které se snaží původ výtrysků vysvětlit, se ještě v tomto článku zmíníme. V zásadě však lze říci, že náleží mezi velmi záhadné úkazy, jejichž vznik není zdaleka objasněn – zvláště pokud si uvědomíme, jak rozsáhlé jsou některé z nich a po jak dlouhou dobu tedy musí být hmota vyvrhována z jádra galaxie v určitém směru, aby výtrysk vytvořila (při rychlosti hmoty ve výtrysku rovné zlomku rychlosti světla dostáváme $10^6 \div 10^8$ let).



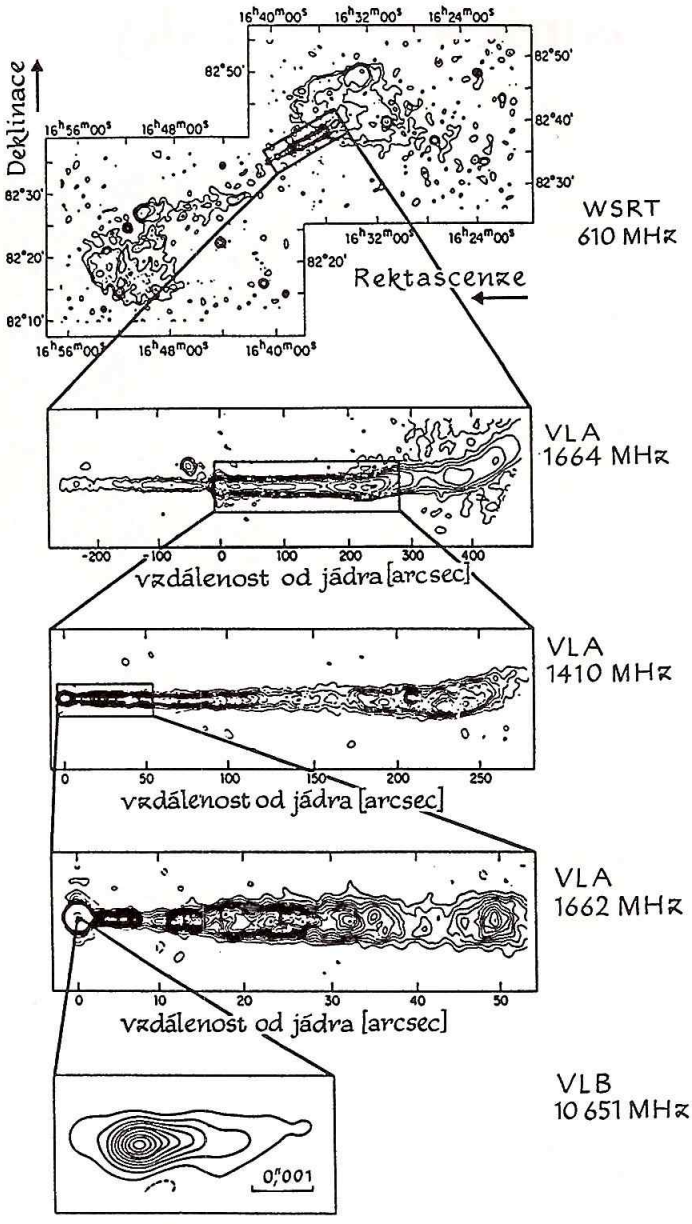
Obr. 1 – Výtrysk vycházející z galaxie M 87 zaznamenaný v optickém oboru. Tento výtrysk byl objeven jako první H. D. Curtisem v roce 1917.

Podle vzhledu lze rozlišit dva typy objektů, které poprvé zavedli Bernard Fanaroff a Julia Rileyová z Cambridgeské univerzity. První typ, označovaný obvykle jako FR I, zahrnuje slabší objekty. Mají většinou dva výtrysky mířící opačnými směry. Výtrysky se rychle rozšiřují a končí difúznými obláčky či laloky, které jsou na rádiových mapách velmi dobře patrné. Naproti tomu objekty druhého typu, FR II, vydávají celkově větší množství energie a zároveň mívají jediný úzký výtrysk. Ten končí v jasně ohraničeném laloku v jeho silně zjasněném místě, jakési „horké skvrně". Astronomové se domnívají, že výtrysky jsou skutečně tím, čím se nám jeví na rádiových mapách a fotografiích: úzkými proudy hmoty, které přenášejí hmotu a energii z centrálního zdroje v aktivním jádře do vzdálených rádiových laloků. Tam se působením mezigalaktického prostředí zbrzďují a zanikají. Zdroj energie, způsob urychlení a fokusace výtrysků, jejich složení stejně jako příčina jednostrannosti některých výtrysků zůstávají zatím nevyjasněny.

Ať už je centrální zdroj jakékoli povahy, je zřejmé, že vydává tisíckrát více energie než celá normální galaxie. Přitom oblast, ve které výtrysky vznikají, není větší než několik světelných hodin, tedy asi jako sluneční soustava. Nejdokonalejší interferometrická měření rozliší podrobnosti o velikosti několika světelných dnů. Na podstatu centrálního zdroje tedy můžeme zatím pouze usuzovat z vnějších projevů. Zdá se, že si dnes umíme představit pouze jediný scénář, který by snad byl schopný vysvětlit jak obrovský výkon aktivních jader, tak i dlouhou dobu jejich života. Tento scénář předpokládá, že zdroj je gravitační povahy. To znamená, že energie, kterou ve formě záření uvolňuje hmota aktivního jádra, byla získána během jejího pádu v silném gravitačním poli. Aniž bychom znali další podrobnosti, můžeme soudit, že důležitou roli přitom hraje rotace



Obr. 2 – Jeden z nejznámějších rádiových objektů 3C 405, známý též jako zdroj Cygnus A v souhvězdí Labutě. V optickém oboru lze pozorovat pouze eliptickou galaxii znázorněnou zde uprostřed snímku. Kontury vyjadřují rozložení intenzity rádiového záření na vlnové délce 6 cm. Tato mapa s rozlišením asi 6 obloukových vteřin byla pořízena interferometrickým systémem v Cambridge.

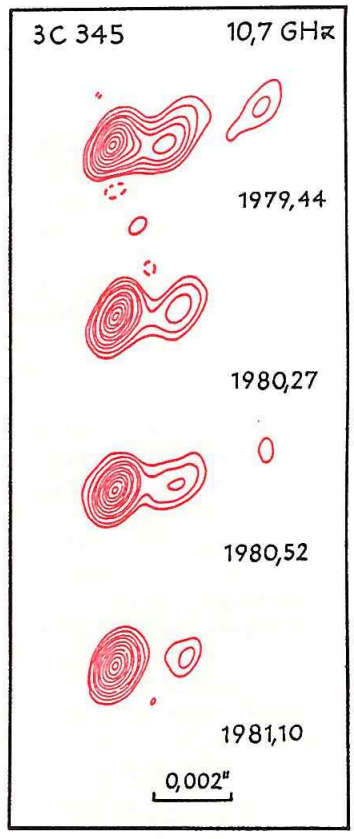


Obr. 3 – Montáž sestavená A. Bridleyem a R. Perleyem z řady rádiových map zdroje NGC 6251. Je zde vidět jednostranný výtrysk a rádiové laloky. Na pravé straně jednotlivých obrázků je vždy zkráceně označen použitý přístroj a vlnová délka, na které pracoval.

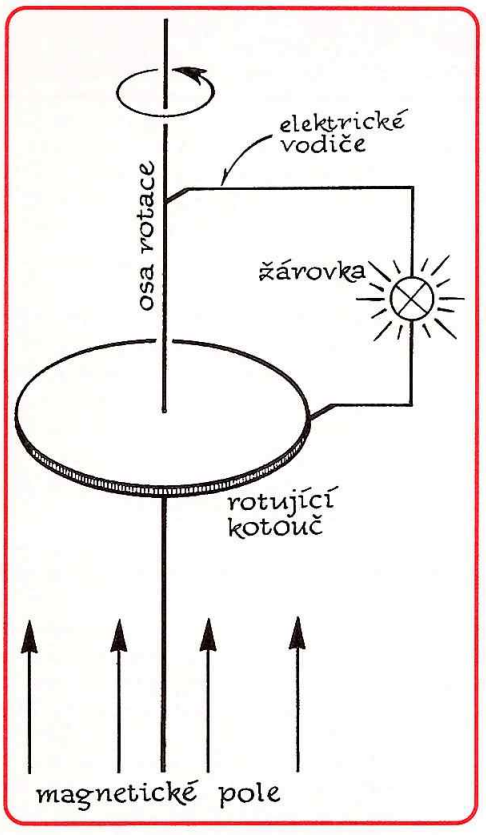
neznámého centrálního objektu. Pouze osa rotace velmi hmotného tělesa totiž může být *dlouhodobě* oním preferovaným směrem, podél něhož se výtrysky šíří. Není znám jiný fyzikální mechanismus, který by byl schopen udržet určitý směr po velmi dlouhou dobu, než právě rotace. V průběhu posledních dvou desetiletí se tedy vytvořil následující obraz aktivního galaktického jádra, který přijímá řada astronomů: Mezihvězdný plyn, o kterém víme, že se v galaxiích nachází, je přitahován velmi hmotným objektem v jádře. (Je známo, že v běžných galaxiích může hmotnost jádra dosahovat až 10^6 slunečních hmotností; v případě aktivních jader se předpokládá ještě vyšší hodnota, 10^7–10^9 hmotností Slunce.) Padající hmota se zahušťuje, vytváří jakýsi diskovitý útvar (tzv. akreční disk) a krouží stále blíže k jádru (podobně jako krouží voda vytékající z vany). Přebytečná energie se přitom uvolňuje ve formě intenzívního záření. Jádro je vzhledem ke své hmotnosti poměrně malé a proto je možné, že se jedná o velmi masívní černou díru. Neznáme totiž žádnou sílu, která by vzniku černé díry zabránila, jestliže koncentrace hmoty v objektu dosáhne určité kritické meze. Tato kritická mez nemusí být nijak zvlášť vysoká; v závislosti na hmotnosti jádra může být i jen o málo vyšší než hustota vody za obvyklých podmínek. Jinými slovy, vznik černé díry není podmíněn přítomností extrémních podmínek, za nichž bychom mohli mít pochybnosti o našich znalostech struktury hmoty.

Podél osy akrečního disku zůstává nezaplněný prostor, kterým může unikat ve formě výtrysků vyvržená hmota. Způsob jejího urychlení je však velmi nejasný. Poměrně nadějné vysvětlení pochází od Rogera Blandforda a Romana Znajeka. Tito fyzikové si uvědomili, že v galaxiích je přítomno také slabé magnetické pole a že toto magnetické pole bude značně zesíleno v těsné blízkosti jádra. Padající hmota totiž s sebou magnetické pole unáší a jak se u jádra zhušťuje, zvyšuje se i intenzita magnetického pole. (Měření ukazují, že ve výtryscích má poměrně velkou hodnotu, až 10^4 gaussů.) Magnetické pole je pak schopno transformovat rotační energii černé díry v kinetickou energii postupného pohybu částic ve výtrysku. Celý model je poměrně složitý, ale je založen na jednoduchém principu Faradayova unipolárního induktoru, který lze ve stručnosti popsat následujícím způsobem. Induktor je tvořen kovovým kotoučem, který je připojen k ose a rotuje ve vnějším magnetickém poli (magnetické pole je rovnoběžné s rotační osou). Ke kraji kotouče a k ose jsou pomocí klouzajících kartáčků připojeny elektrické vodiče, které přes žárovku uzavírají elektrický obvod. Pohyblivé nabité částice (elektrony) jsou v rotujícím kotouči nuceny elektromagnetickou silou pohybovat se ve směru kolmém k magnetickému poli (tedy např. od osy kotouče ke kraji). Tím vzniká elektrický proud, který rozsvítí žárovku. Kotouč se tím ovšem přibrzďuje a jeho rotační energie se přeměňuje na energii záření vycházejícího ze žárovky. Podobně tomu může být i u kosmických výtrysků. Roli kotouče zde hraje rotující centrální objekt, tedy v tomto modelu černá díra, a namísto vodičů je zde elektricky vodivé plazma sestávající z nabitých částic v těsném sousedství jádra.

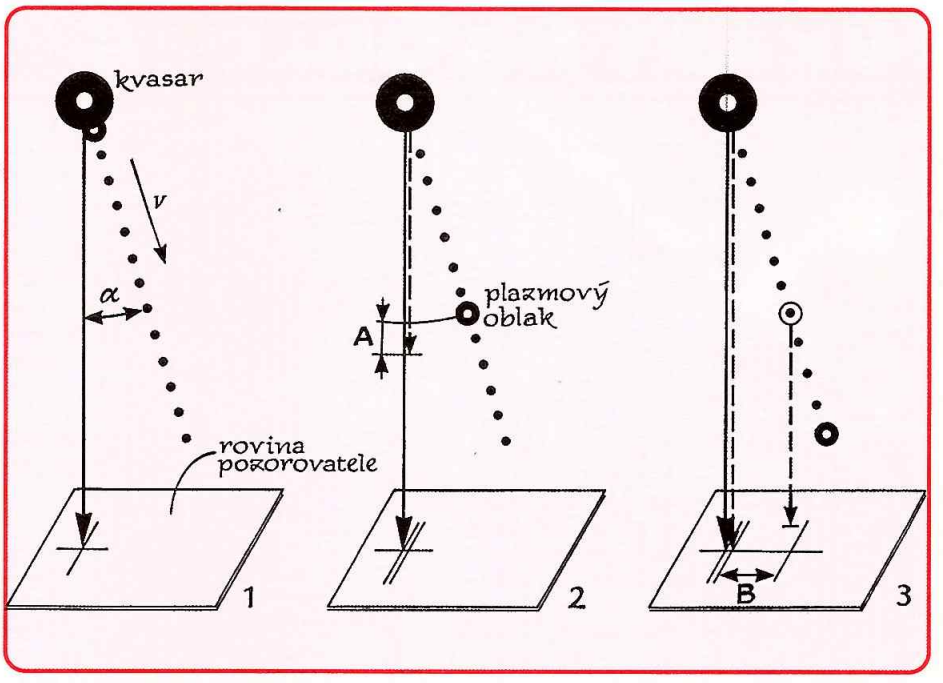
Rychlost pohybu hmoty ve výtryscích se podařilo určit pouze v několika málo případech – např. u galaxií M 87 a 3C 120, kde se blíží rychlosti světla. Záření výtrysků je ovšem vysokými rychlostmi značně ovlivněno. Jestliže hmota výtrysku vydává ve své klidové soustavě určité záření (v závislosti na podmínkách, v nichž se nachází), toto záření se bude jevit docela jinak pozorovateli, vůči kterému se hmota vysokou rychlostí pohybuje. Hlavním důvodem je Dopplerův jev a aberace světla, které zesilují a soustřeďují záření ve směru pohybu hmoty. Pozorovateli se potom zdá, že záření vychází pouze v úzkém kuželi ve směru, do něhož míří výtrysk. To může být rovněž příčinou jednostrannosti některých výtrysků. Pokud totiž jeden z nich míří téměř přesně k nám, zatímco druhý na opačnou stranu, pak záření prvního výtrysku je velmi zesíleno a naopak záření druhého je zeslabeno. Pro tuto hypotézu o jednostrannosti výtrysků hovoří i skutečnost, že u některých objektů je zdánlivě pouze jeden z obou rádiových laloků spojen s jádrem pomocí výtrysku. Přitom je zřejmé, že také druhý lalok, nacházející se patrně na odvrácené straně zdroje, musí dostávat energii z jádra; záření příslušného výtrysku je ale příliš zeslabeno a nelze jej pozorovat. Je třeba dodat, že existují také alternativní vysvětlení jednostranných výtrysků, podle nichž je hmota skutečně vyvrhována střídavě v jednom či druhém směru.



Obr. 4 – Čtyři rádiové mapy centrální části zdroje 3C 345 pořízené R. Unwinem a jeho spolupracovníky s odstupem několika měsíců (viz data uvedená po straně obrázku). Zdroj se nachází v kosmologické vzdálenosti dané jeho rudým posuvem z = 0,6 a rozlišovací schopnost přístoje byla při této vzdálenosti asi 15 světelných let. V uvedeném časovém intervalu se dvě jasné oblasti od sebe vzdálily o hodnotu, které by zdánlivě odpovídala rychlost rozpínání rovná osminásobku rychlosti světla. Rychlost je ve skutečnosti menší než rychlost světla, pokud vezmeme v úvahu, že je zdroj orientován téměř přesně ve směru našeho pohledu.



Obr. 5 – K principu Faradayova induktoru (viz text). (Kresba – P. Příhoda)



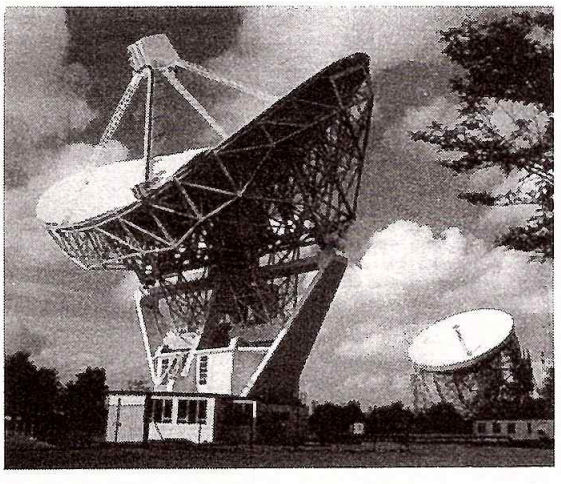
Obr. 6 – K možnému vysvětlení nadsvětelných rychlostí zjištěných u některých výtrysků. V okamžiku 1 byl z kvasaru vyvržen plazmový oblak směrem k pozorovateli (úhel α je malý). Světelný signál nesoucí informaci o této události se pohybuje rychleji než plazmový oblak a v okamžiku 2 jej předbíhá o vzdálenost A. Pokud však není rychlost oblaku (označme ji v) o mnoho menší než rychost světla (c), bude v okamžiku 3 vzdálenost B > A a pozorovatel měřící projekci vzdáleností na obloze usoudí, že se oblak pohybuje nadsvětelnou rychlostí $v \approx \frac{cB}{A}$. (Kresba – P. Příhoda)

S orientací zdroje vzhledem k pozorovateli souvisí také další zajímavý jev, a tím jsou nadsvětelné rychlosti pohybu hmoty. Asi u 30 objektů bylo změřeno, že se v nich hmota pohybuje rychlostí přesahující rychlost světla. Vysvětlení je ovšem poměrně jednoduché a nevyžaduje porušení žádného ze základů teorie relativity, mezi něž patří i předpoklad o mezní rychlosti světla. Jestliže se zářící hmota pohybuje vysokou (i když podsvětelnou) rychlostí směrem téměř přesně k pozorovateli, potom, jak si může čtenář sám pro zajímavost ověřit, bude pozorovatel měřit rychlost převyšující rychlost světla. Důvody jsou čistě geometrické a je přitom také třeba vzít v úvahu, že i světlo se pohybuje konečnou rychlostí.

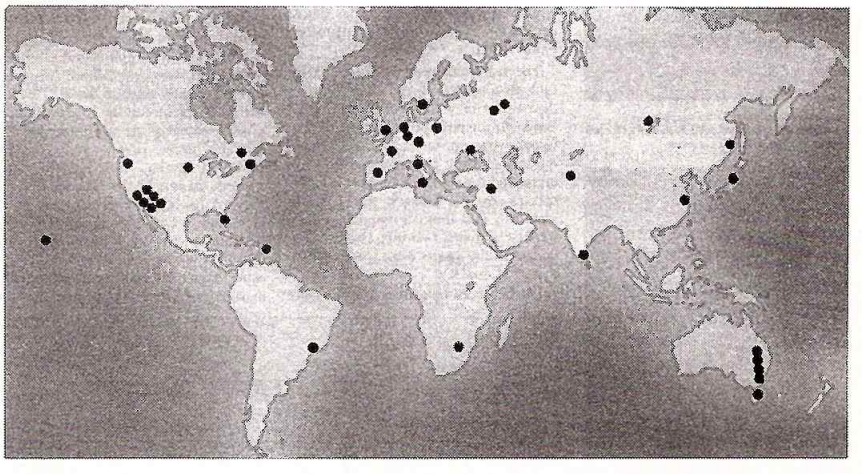
Mnoho práce bylo uděláno při počítačovém modelování výtrysků. Čím podrobněji výtrysky pozorujeme, tím více si uvědomujeme, jak je jejich struktura složitá, s řadou nepravidelností, malých zářících skvrn a zhuštěnin či náhlých záhybů a zákrutů. Takovou složitou stavbu přirozeně neumíme popsat analytickými modely, ale i počítačové simulace zahrnují mnoho zjednodušujících předpokladů, které je vzdalují od reality. Celkový tvar výtrysků je velmi rozmanitý; od zcela přesně přímých přes esovité, které vypovídají o možném precesním pohybu jádra, až po výtrysky ve tvaru písmene C, jejichž centrální zdroj se patrně pohybuje značnou rychlostí vůči okolnímu intergalaktickému prostředí a výtrysky se tím ohýbají jako ve větru.

Astrofyzika extragalaktických objektů dnes náleží mezi rychle se rozvíjející a preferované oblasti astronomického bádání. Fascinující objevy spojené s aktivními galaxiemi a kosmickými výtrysky jsou nepochybně jednou z hlavních příčin. Je velmi pravděpodobné, že nová dokonalejší technika nám poskytne další pozoruhodné obrazy těchto objektů. Podaří se nám také rozluštit a pochopit jejich podstatu?

❑



Obr. 7 – Dva radioteleskopy observatoře Jodrell Bank, které mohou být propojeny do interferometrického systému. První interferometr byl na této observatoři zkonstruován již v roce 1953.



Obr. 8 – Rozmístění radioastronomických observatoří, které pracují v systému interferometrických měření s velmi dlouhou základnou (VLBI).

ÚKAZY NA OBLOZE

Časové údaje uvádíme ve středoevropském čase (SEČ) i v době zavedení letního času (SELČ). Platnost letního času skončí v roce 1992 v neděli 27. IX. ve 3h SELČ.
Pro převod obou časů platí: SEČ = SELČ – 1 h.

SLUNCE vychází 1., 15. a 30. IX. v 5h15min, 5h36min a 5h59min; zapadá v 18h44min, 18h13min a 17h40min. Den se během září zkrátí o 1h48min. V uvedených datech dosahuje deklinace Slunce hodnot +8,3°, +3,0° a +2,8°. Polední výška Slunce nad obzorem se během září zmenší z 48° na 37°. Pravé poledne nastává v září dříve než poledne střední. Rozdíl pravého a středního slunečního času (časová rovnice) činí 1. IX. +0min06s, 15. IX. +4min54s a 30. IX. +10min06s. Dne 22. IX. v 19h42min dosáhne Slunce ekliptikální délky 180° a vstoupí do znamení Vah. Tímto okamžikem nastává podzimní rovnodennost a začíná astronomický podzim.

MĚSÍC je 3. IX. ve 23h39min v první čtvrti, 12. IX. ve 3h17min v úplňku, 19. IX. ve 20h53min v poslední čtvrti a 26. IX. v 11h41min v novu (začátek lunace č. 863). V odzemí je Měsíc 9. IX. ve 20h, v přízemí 25. IX. ve 4h. Na připojené mapce zvířetníkových souhvězdí můžeme sledovat polohy Měsíce pro každý den. Snadno z ní určíme data konjunkcí Měsíce s hvězdami poblíž jeho dráhy. Zakresleny jsou též polohy planet platné pro datum 1. IX. Konjunkce Měsíce s planetami nastanou

➤ 6. IX. v 16h s Uranem (Uran 1,9° jižně)
➤ 6. IX. ve 20h s Neptunem (Neptun 0,9° jižně) (dojde k zákrytu, výstup Neptuna nastává pro pozorovatele v Praze v 18h49min, tedy pouhých 16 minut po západu Slunce)
➤ 9. IX. ve 4h se Saturnem (Saturn 4,9° jižně)
➤ 20. IX. v 10h s Marsem (Mars 0,9° severně) (dojde k zákrytu Marsu Měsícem, zákryt však nebude z našeho území pozorovatelný)
➤ 28. IX. v 16h s Venuší (Venuše 4,1° severně)

Do 5. IX. se díky libraci v šířce přiklání k Zemi severní polokoule Měsíce, od 6. do 19. IX. polokoule jižní a od 20. IX. opět severní polokoule. Vlivem librace v délce se do 10. IX. přiklání k Zemi západní (z hlediska pozemského pozorovatele) polokoule Měsíce, od 11. do 24. IX. polokoule východní a od 25. IX. opět západní polokoule Měsíce.

MERKUR je v prvních zářijových dnech pozorovatelný ráno nízko nad severovýchodním obzorem. Dne 2. IX. vychází ve 4h05min, tj. o 1h12min dříve než Slunce. Jeho jasnost je –1,2 mag, průměr kotoučku 5,6˝, fáze 0,86 a vzdálenost od Země 1,21 AU. Planeta směřuje z největší západní elongace (došlo k ní 21. VIII.) do horní konjunkce, která nastane 15. IX.

VENUŠE není v září viditelná. Její elongace je 22° až 28° východně od Slunce a postupně roste. Protože však na podzim svírá ekliptika po západu Slunce jen malý úhel se západním obzorem, budeme mít příležitost spatřit tuto planetu na soumrakové obloze až v průběhu října.

MARS září počátkem měsíce v souhvězdí Býka a od 12. IX. v souhvězdí Blíženců. Nad obzorem je po většinu noci kromě večera. 7. IX. vychází ve 22h32min, 17. IX. ve 22h17min a 27. IX. ve 22h00min. Jeho jasnost se během září zvýší z +0,5 na +0,3 mag. Postupně se přibližuje k Zemi: 7. IX. činí jeho vzdálenost od Země 1,29 AU a průměr kotoučku 7.2˝. 17. IX. 1,23 AU a 7,6˝ a 27. IX. 1,17 AU a 8,0˝.

JUPITER nemůžeme v září pozorovat, protože 17. IX. nastává konjunkce této planety se Sluncem.

SATURN je nad obzorem v první polovině noci. Nalézá se v souhvězdí Kozoroha a pohybuje se zpětně. Jeho jasnost je +0,4 mag. 7. IX. zapadá ve 2h31min, 27. IX. již v 1h 07min. Průměr kotoučku Saturna je 16˝ a rozměry velké a malé osy prstence 41˝ a 12˝. Vzdálenost Saturna od Země se postupně zvětšuje: 7. IX. činí 9,02 AU, 27. IX. 9,24 AU. Největší západní elongace největšího Saturnova měsíce Titanu o jasnosti +8,3 mag nastávají 4. IX. ve 21h a 20. IX. v 19h, největší východní elongace pak 12. IX. ve 13h a 28. IX. v 11h. V převracejícím dalekohledu je při západní elongaci Titan vlevo od planety, při východní elongaci vpravo. Průmětem dráhy Titana na nebeskou sféru je elipsa o stejné výstřednosti jako obrys Saturnova prstence, má však ve srovnání s prstencem téměř 9-krát větší rozměry.

URAN je v souhvězdí Střelce a nad obzorem je ve večerních hodinách. Pohybuje se zpětně do 23. IX., kdy je v zastávce a jeho pohyb se změní na přímý. 17. IX. zapadá ve 23h15min, jeho jasnost je +5,7 mag a průměr kotoučku 3,6˝. Vzdálenost Urana od Země činí 17. IX. 19,19 AU a zvolna roste.

NEPTUN se pohybuje souhvězdím Střelce v blízkosti Urana. Jeho pohyb je zpětný do 27. IX. V tento den bude v zastávce a směr pohybu se poté změní na přímý. 17. IX. zapadá Neptun ve 23h32min, jasnost má +7,9 mag a kotouček jeví průměr 2,2˝. Vzdálenost Neptuna od Země je podstatně větší než vzdálenost Urana – 17. IX. činí 29,80 AU. Urana s Neptunem můžeme vyhledat malým dalekohledem podle mapky otištěné v *Říši hvězd 4–5/1992, str. 73*. Obě planety se promítají do blízkosti hvězdy π Sgr.

PLUTO se nachází v souhvězdí Vah. Pohybuje se přímo. Zapadá ve večerních hodinách: 17. IX. ve 21h24min a jeho jasnost dosahuje hodnoty +13,8 mag při vzdálenosti 30,24 AU od Země.

PLANETKY – ● ***Pallas*** se pohybuje přímo souhvězdím Hadonoše v blízkosti hvězdy Ras Alhague. Je viditelná večer, 7. IX. zapadá v 1h34min, 17. IX. v 0h50min a 27. IX. v 0h09min. Souřadnice (ekvin. 1950.0) jsou v uvedených dnech α = 17h30,4min, δ = +13° 11′; α = 17h35,7min, δ = +11° 19′; α = 17h42,6min, δ = +9° 35′. Jasnost planetky Pallas činí +9,6 až +9,8 mag. Vzdálenost od Země roste z 3,09 AU na 3,21 AU a posléze na 3,33 AU. ● ***Juno*** je v souhvězdí Oriona a pohybuje se přímo severně od spojnice hvězd Heka (λ Ori) a Betelgeuse (α Ori). Můžeme ji pozorovat ráno – 7. IX. vychází ve 23h22min, 17. IX. ve 23h12min a 27. IX. ve 22h54min. Souřadnice pro tato data jsou α = 5h33,3min, δ = +11° 01′; α = 5h50,7min, δ = +10° 02′; α = 6h06,4min, δ = +8° 51′. Jasnost planetky Juno je +8,4 až +8,2 mag. Planetka se přibližuje k Zemi a její vzdálenost od Země klesá z 1,86 AU na 1,77 AU a 1,67 AU.

KOMETY – V průběhu září projdou periheliem periodické komety **P/Daniel** (1. IX.), **P/Schuster** (6. IX.) a **P/Giclas** (13. IX.). Ve všech třech případech se jedná o nepříliš jasné komety s předpokládanou maximální jasností +14 až +15 mag. Kometa P/Daniel se pohybuje souhvězdími Blíženců a Raka, P/Schuster souhvězdími Býka a Blíženců (v polovině září projde v těsné blízkosti otevřené hvězdokupy M 35) a P/Giclas souhvězdím Býka. (Informace o nově objevených kometách přináší *Říše hvězd* v rubrice Novinky z astronomie.)

METEORY – Na rozdíl od srpnových nocí je obloha v září na rojové meteory chudší. V první polovině měsíce pokračuje v činnosti roj severních **ι–Aquarid**, 20. IX. nastává ploché maximum **κ–Aquarid** (roj je činný od 9. IX. do konce září a je zajímavý nízkou geocentrickou rychlostí meteorů – pouze 19 km.s^{-1}). Hodinové frekvence obou zmíněných rojů však činí nejvýše několik meteorů za hodinu.

PROMĚNNÉ HVĚZDY – Z dlouhoperiodických proměnných hvězd dosahují teoretického maxima **S CrB** (2. IX., 5,8 mag) **R Cyg** (25. IX., 6,1 mag) a **T Cep** (29. IX., 5,2 mag). Periody však nebývají stálé a také maximální jasnosti dosáhnou tyto hvězdy pouze v některých cyklech. Jasná zákrytová proměnná β **Per** (Algol) má pozorovatelná minima 16. IX. ve 3h29min, 19. IX. v 0h18min a 21. IX. ve 21h07min. Pulzující proměnná δ **Cep** má minima 12. IX. ve 21h a 28. IX. ve 23h30min; další hvězda tohoto typu – η **Aql** 7. IX. ve 23h18min.

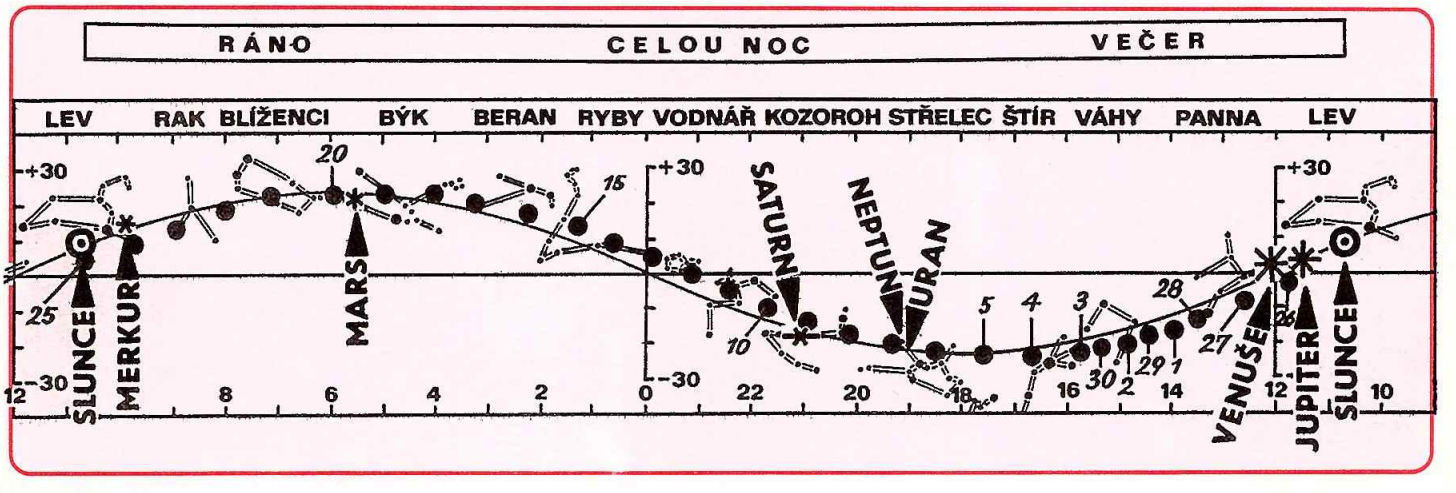
❑

(autor mapek P. Příhoda) *V. Novotný*

▶▲ ***Mapka vpravo nahoře*** – *Hvězdná obloha ve 22h hvězdného času, tedy na začátku září ve 23h, koncem září ve 22h a začátkem října ve 21h SEČ. Obvod mapky odpovídá obzoru na 50° severní šířky a poledníku 15° východní délky.*

▶▼ ***Mapka vpravo dole*** – *Polohy planet a Slunce v souhvězdích zvířetníku 1. IX. 1992. Dále jsou na mapce vyneseny pro každý den polohy Měsíce (černé kotoučky) v 0h TT. Čísla u poloh Měsíce značí data. Nahoře uvádíme dobu viditelnosti objektů. Na spodním okraji mapky je stupnice rektascenze, na svislých osách deklinace.*

S
J
V
Z
VOZKA
RYS
VELKÁ MEDVEDICE
HONICÍ PSI
PASTÝŘ
VELKÝ VŮZ
Dubhe
Megrez
Merak
Pneida
Alcor
Mizar
Alioth
Benetnash
Thuban
Kochab
ŽIRAFA
Polárka
MALÝ VŮZ
DRAK
„hlava"
Etamin
HERCULES
SEV. KORUNA
Gemma
Izar
Capella
Aldebaran
BÝK
ORION
Hyády
Plejády
PERSEUS
Algenib
Algol
KASIOPEJA
CEFEUS
LABUŤA
Deneb
Vega
LYRA
M57
BERAN
TROJÚHELNÍK
ANDROMEDA
ekliptika
JEŠTĚRKA
Sirrah
Menkar
M74
RYBY
PEGAS
LIŠČIČKA
Albireo
Rasalhague
HADONOŠ
HAD
rovník
ERIDANUS
Mira
VELRYBA
„skopíček"
DELFÍN
SÍP
Altair
Enif
KONÍK
VODNÁŘ
ŠTÍT
STŘELEC
KOZOROH
Saturn
Neptun
Uran
Fomalhaut
JIŽ. RYBA
SOCHAŘ
JEŘÁB
MIKROSKOP
Magnitudy
0.
1.
2.
3.
4.
5.
dvojhvězda
proměnná
galaxie
hvězdokupa kulová
hvězdokupa otevřená
mlhovina


RÁNO
CELOU NOC
VEČER
LEV
RAK
BLÍŽENCI
BÝK
BERAN
RYBY
VODNÁŘ
KOZOROH
STŘELEC
ŠTÍR
VÁHY
PANNA
LEV
+30
-30
SLUNCE
MERKUR
MARS
SATURN
NEPTUN
URAN
VENUŠE
JUPITER
SLUNCE
12
8
6
4
2
0
22
20
18
16
14
12
10

ÚKAZY NA OBLOZE

Časové údaje jsou uvedeny ve středoevropském čase SEČ.

SLUNCE vychází 1., 15. a 31. X. v 6h00min, 6h22min a 6h48min; zapadá v 17h38min, 17h09min a 16h38min. Den se během října zkrátí o 1h48min. Deklinace Slunce dosahuje v uvedených dnech hodnot –3,2°, –8,5° a –14,1°. Polední výška Slunce nad obzorem se během října zmenší z 37° na 26°. Azimut západu Slunce (počítaný od jihu) je pro uvedená data 86°, 77° a 68°. Pravé poledne nastává v říjnu dříve než poledne střední. Rozdíl pravého a středního slunečního času činí 1. X. +10min25s, 15. X. +14min16s a 31. X. +16min22s. Dne 23. X. ve 4h57min dosáhne Slunce ekliptikální délky 210° a vstoupí do znamení Štíra.

MĚSÍC je 3. X. v 15h12min v první čtvrti, 11. X. v 19h03min v úplňku, 19. X. v 5h12min v poslední čtvrti a 15. X. ve 21h34 min v novu (začíná lunace č. 864). V odzemí je Měsíc 7. X. v 7h, v přízemí 23. X. v 6h. Na připojené mapce zvířetníkových souhvězdí můžeme sledovat polohy Měsíce pro každý den. Snadno z ní určíme data konjukcí Měsíce s hvězdami poblíž jeho dráhy. V mapce zakreslené polohy planet platí pro 1. X. Konjukce Měsíce s planetami nastanou

➤ 3. X. ve 23h s Uranem (Uran 2,1° jižně)
➤ 4. X. ve 3h s Neptunem (Neptun 1,2° jižně)
[dochází k zákrytu Neptuna Měsícem, úkaz však bude pozorovatelný pouze mimo naše území]
➤ 6. X. v 9h se Saturnem (Saturn 5,1° jižně)
➤ 18. X. v 16h s Marsem (Mars 3,1° severně)
➤ 24. X. v 1h s Jupiterem (Jupiter 6,4° severně)
➤ 27. X. v 16h s Merkurem (Merkur 0,5° jižně)
[dochází k zákrytu Merkura Měsícem, na našem území však úkaz nebude pozorovatelný]
➤ 28. X. v 16h s Venuší (Venuše 0,4° jižně)
[také při této konjukci dochází k zákrytu planety – tentokráte Venuše Měsícem, avšak ani tento úkaz nebude z našeho území pozorovatelný]
➤ 31. X. v 8h s Uranem (Uran 2,4° jižně)
➤ 31. X. v 11h s Neptunem (Neptun 1,4° jižně)

Do 2. X. se k Zemi přiklání vlivem librace v šířce severní polokoule Měsíce, od 3. do 16. X. polokoule jižní, od 17. do 29. X. opět severní polokoule Měsíce a konečně od 30. X. opět jeho jižní polokoule. Vlivem librace v délce se do 8. X. přiklání k Zemi západní (z hlediska pozemského pozorovatele) polokoule Měsíce, od 9. do 22. X. polokoule východní a od 23. X. opět západní polokoule Měsíce.

MERKUR není v říjnu viditelný. Směřuje z horní konjunkce (nastala 15. IX.) do největší východní elongace. K té dojde 31. X. (úhlová vzdálenost Merkura od Slunce bude 24°), avšak malý úhel mezi ekliptikou a obzorem ve večerních hodinách a nízká deklinace planety způsobují zcela nepříznivé podmínky viditelnosti Merkura.

VENUŠE bude v říjnu pozorovatelná poprvé po dlouhé přestávce trvající od začátku března. Objeví se na večerní obloze, kde svítí na konci občanského soumraku několik stupňů nad jihozápadním obzorem. 7. X. zapadá v 18h24min (59min po Slunci) a má jasnost –3,9 mag. 27. X. zapadá v 18h07min (1h22min po Slunci) a její jasnost je –4,0 mag. Fáze Venuše se v tomto období zmenší z 0,86 na 0,81 a její vzdálenost od Země klesne z 1,38 AU na 1,27 AU. Průměr jejího kotoučku přitom vzroste z 12″ na 13″. 27. X. v 8h nastává konjukce Venuše s Antarem (Venuše 3,2° severně).

MARS svítí v souhvězdí Blíženců a je nad obzorem většinu noci kromě večera. 7. X. vychází ve 21h43min, 27. X. již ve 21h03min. Jeho jasnost vzroste v tomto období z +0,2 mag na –0,1 mag, vzdálenost od Země klesne z 1,10 AU na 0,96 AU a průměr kotoučku vzroste z 8,5″ na 10″. Planeta jeví dosti výraznou fázi (0,87 ÷ 0,89).

JUPITER můžeme pozorovat od poloviny října ráno před východem Slunce. Nalézá se v souhvězdí Panny a jeho pohyb je přímý. 27. X. vychází ve 3h50min, jeho jasnost je –1,7 mag, vzdálenost od Země 6,28 AU a průměr kotoučku 29,5″.

SATURN je viditelný na večerní obloze v souhvězdí Kozoroha. 16. X. je v zastávce a jeho zpětný pohyb se mění v přímý. 7. X. zapadá v 0h27min, 27.X. ve 23h04min. Jasnost má +0,5 až +0,6 mag, vzdálenost od Země roste z 9,38 AU na 9,69 AU. Průměr kotoučku planety činí 16″, rozměry velké a malé osy prstence 40″ a 12″.

URAN se nalézá v souhvězdí Střelce a můžeme ho pozorovat na večerní obloze. Pohybuje se přímým pohybem. 7. X. zapadá ve 21h57min, 27. X. ve 20h40min. Jasnost Urana je +5,7 až +5,8 mag a vzdálenost od Země vzroste z 19,53 AU na 19,87 AU. Průměr kotoučku planety je 3,6″. Urana můžeme snadno vyhledat podle mapky otištěné v *Říši hvězd 4–5/1992, str. 73* triedrem v blízkosti hvězdy σ Sgr.

NETPUN se nachází v souhvězdí Střelce poblíž Urana. Také tato planeta jeví přímý pohyb. 7. X. zapadá ve 22h14min, 27. X. ve 20h56min. Jasnost Neptuna je +7,9 mag a k jeho vyhledání použijeme malý dalekohled. Vzdálenost planety od Země je 7. X. 30,13 AU, 27. X. 30,47 AU a průměr kotoučku 2,2″. Podle mapky v *Říši hvězd 4–5/1992, str. 73* Neptuna snadno nalezneme v blízkosti hvězdy π Sgr.

PLUTO je souhvězdí Vah. 7. X. zapadá ve 20h07min. Jasnost Pluta je +13,8 mag a vzdálenost od Země 30,47 AU. Blíží se konjukce planety se Sluncem, která nastane 15. XI.

PLANETKY – ● **Pallas** je v souhvězdí Hadonoše a jeví přímý pohyb. Je pozorovatelná ve večerních hodinách. 7. X. zapadá ve 23h26min, 17. X. ve 22h49min a 27. X. ve 22h14min. Její souřadnice (ekvin. 1950.0) v uvedených dnech jsou: $\alpha = 17^h50{,}8^m$, $\delta = +7°58'$; $\alpha = 18^h00{,}2^m$, $\delta = +6°32'$; $\alpha = 18^h10{,}6^m$, $\delta = +5°16'$. Jasnost planetky je 9,8 až 10,0 mag. Vzdálenost od Země roste z 3,46 AU na 3,59 AU a poté na 3,71 AU. ● **Juno** se pohybuje souhvězdím Jednorožce a blíží se k nebeskému rovníku. Její pohyb je přímý. Vychází ve večerních hodinách: 7. X. ve 22h35min, 17. X. ve 22h14min. 27. X. ve 21h50min. V těchto dnech má souřadnice (ekvin. 1950.0): $\alpha = 6^h20{,}1^m$, $\delta = +7°30'$; $\alpha = 6^h31{,}5^m$, $\delta = +6°03'$; $\alpha = 6^h40{,}1^m$, $\delta = +4°32'$. Jasnost planetky Juno je v tomto období 8,1 až 7,8 mag. Její vzdálenost od Země klesá z 1,58 AU na 1,49 AU a 1,40 AU.

KOMETY – 28. X. prochází perihelem kometa **P/Singer–Brewster** poprvé a naposledy pozorovaná v roce 1986 (1986 XI). Její předpokládaná jasnost je však pouze 18 mag. (Informace o nově objevených kometách přináší *Říše hvězd* v rubrice Novinky z astronomie.)

METEORY – 8. X. v 7h nastává maximum činnosti významného roje **Drakonid** s radiantem v blízkosti hvězdy Etamin (γ Dra). Pozorování sice značně ruší Měsíc před úplňkem, ale letos bychom tomuto roji měli věnovat pozornost. Jde o meteory komety P/Giacobini–Zinner, která prošla periheliem v dubnu 1992, jejíž dráha probíhá v uzlu pouze 0,0383 AU vně dráhy Země. Je proto značná pravděpodobnost bohatšího návratu tohoto zajímavého roje.

21. X. nastává maximum činnosti meteorického roje **Orionid.** Pozorovací podmínky jsou příznivé. Jde o meteory Halleyovy komety se značně vysokou rychlostí 67 km.s^{-1} vůči Zemi.

PROMĚNNÉ HVĚZDY – Z jasnějších dlouhoperiodických proměnných hvězd by měly v říjnu dosáhnout maxima jasnosti **R Gem** (9. X., 6,0 mag) a **R Cnc** (23. X., 6,1 mag).

Pozorovatelná minima dalších jasných proměnných hvězd: β **Per** (Algol) 9. X. 3,0h, 11. X. 23,8h, 14. X. 20,6h, 29. X. 4,7h; δ **Cep:** 10. X. 22,8h, 27. X. 1,2h; η **Aql:** 13. X. 21,5h.

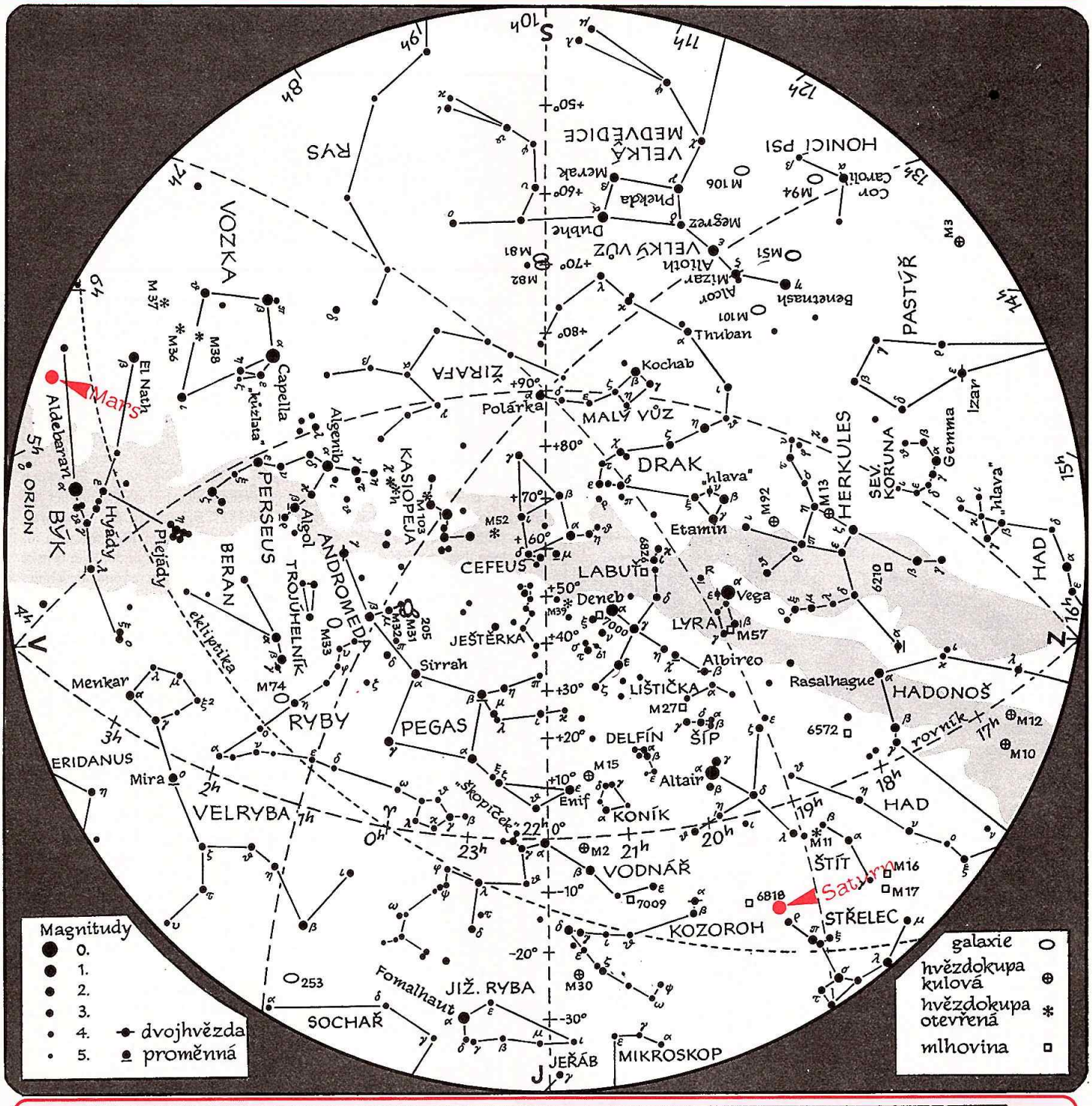
❑

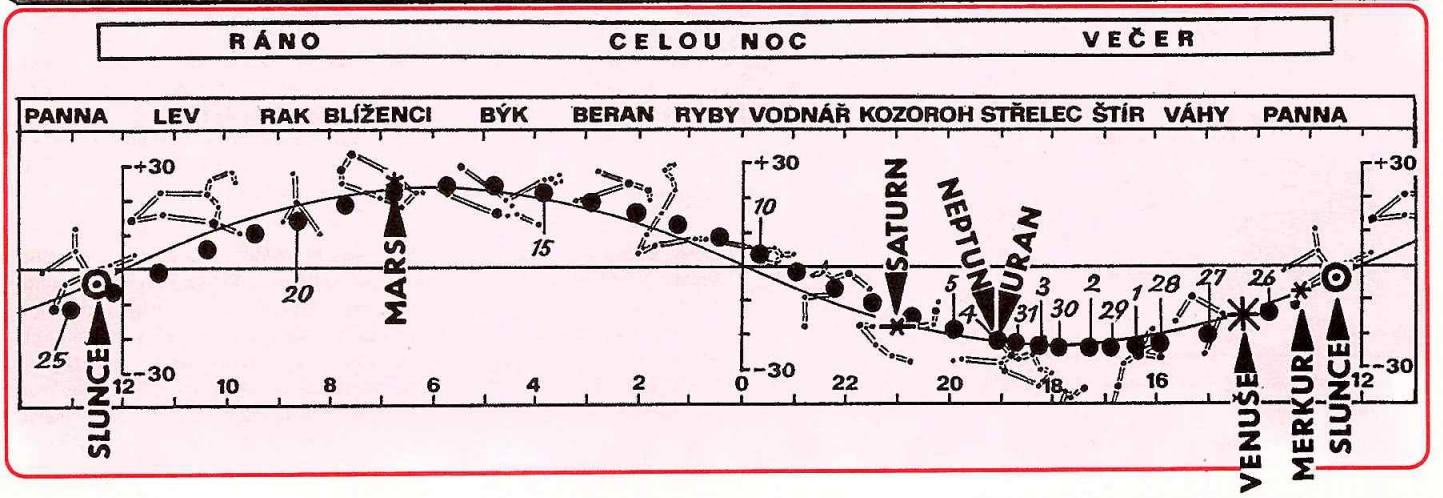
(autor mapek P. Příhoda) *V. Novotný*

▶▲ ***Mapku vpravo nahoře*** – *Hvězdná obloha na začátku října ve 23h, koncem října ve 22h a začátkem listopadu ve 21h SEČ. Obvod mapky odpovídá obzoru na rovnoběžce 50° sev. šířky a poledníku 15° vých. délky.*

▶▼ ***Mapka vpravo dole*** – *Polohy planet a Slunce v souhvězdích zvířetníku 1. X. 1992. Dále jsou vyneseny polohy Měsíce (černé kotoučky) pro každý den v 0h TT. Čísla u kotoučků odpovídají dnům v měsíci. Nahoře uvádíme dobu viditelnosti objektů. Na spodním okraji mapky je stupnice rektascenze v hodinách, na svislé ose deklinace.*

říjen 1992

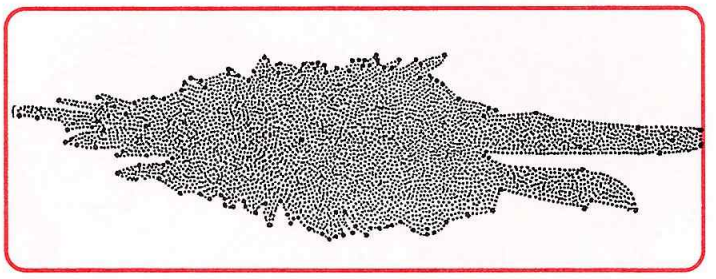

Magnitudy
0.
1.
2.
3.
4.
5.
dvojhvězda
proměnná
galaxie
hvězdokupa kulová
hvězdokupa otevřená
mlhovina
Mars
Saturn
Aldebaran
Capella
El Nath
Hyády
Plejády
Algol
Algenib
Polárka
Kochab
Mizar
Alcor
Alioth
Dubhe
Merak
Megrez
Phekda
Benetnash
Thuban
Deneb
Vega
Etamin
Albireo
Sirrah
Menkar
Mira
Enif
Altair
Rasalhague
Fomalhaut
VOZKA
RYS
VELKÁ MEDVĚDICE
HONICÍ PSI
PASTÝŘ
ŽIRAFA
MALÝ VŮZ
DRAK
HERKULES
SEV. KORUNA
BÝK
ORION
PERSEUS
BERAN
TROJÚHELNÍK
ANDROMEDA
KASIOPEJA
CEFEUS
LABUŤ
LYRA
HAD
JEŠTĚRKA
LIŠTIČKA
HADONOŠ
RYBY
PEGAS
DELFÍN
ŠÍP
ERIDANUS
VELRYBA
KONÍK
VODNÁŘ
ŠTÍT
STŘELEC
KOZOROH
JIŽ. RYBA
SOCHAŘ
JEŘÁB
MIKROSKOP
ekliptika
rovník
„hlava"
„kuželata"
„skopiček"
S
J
Z
V


RÁNO
CELOU NOC
VEČER
PANNA
LEV
RAK
BLÍŽENCI
BÝK
BERAN
RYBY
VODNÁŘ
KOZOROH
STŘELEC
ŠTÍR
VÁHY
PANNA
SLUNCE
MARS
SATURN
NEPTUN
URAN
VENUŠE
MERKUR
SLUNCE

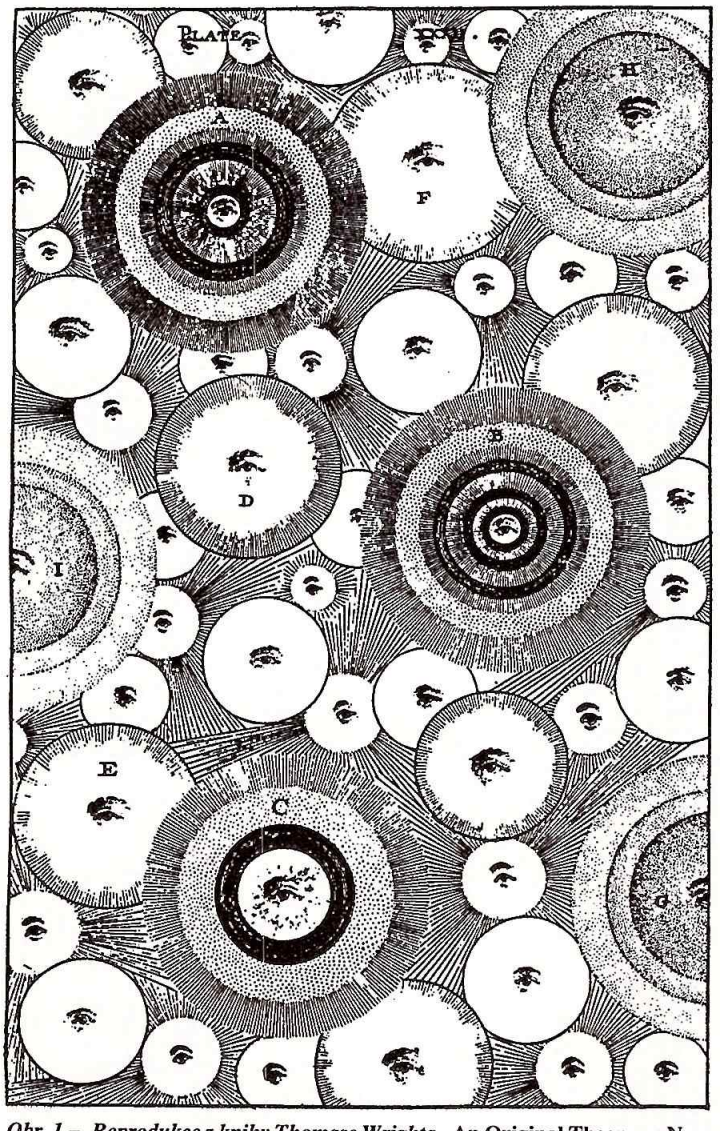
John Herschel a vývoj názorů na strukturu vesmíru

Vladimír Vanýsek, *Astronomický ústav Univerzity Karlovy, Praha*

Údělem synů slavných mužů je, že většinou stojí ve stínu svých otců, a to i v případě, že úspěšně pokračovali v jejich díle. To do jisté míry platí i o siru Johnovi Frederiku Williamu Herschelovi, jedinému synovi znamenitého astronoma Williama Herschela. Je pravda, že životopis Herschela mladšího, od jehož narození uplynulo dvěstě let, není zdaleka tak vzrušujícím čtením, jako je v případě jeho otce. John Herschel se narodil v Slough u Windsoru 7. března 1792, tedy v době, kdy sir William Herschel (1738–1822) byl již poměrně zámožný anglický gentleman a astronom světového věhlasu. Zatímco otec William, po dezerci z hanoverské armády, začínal svou kariéru jako bubeník, jeho synu Johnovi se dostalo dobrého univerzitního vzdělání. John Herschel studoval práva a ani neměl v úmyslu pokračovat v díle svého otce. Ale záhy se mu právnické vědy znechutily a obrátil svou pozornost k astronomii. Neučinil žádný dramatický astronomický objev jako jeho otec, nicméně jeho příspěvek k rozvoji vědy je i tak pozoruhodný. V roce 1834 zbudoval na mysu Dobré Naděje v Jižní Africe astronomickou observatoř a do roku 1838 zmapoval jižní oblohu, čímž podstatně rozšířil například katalog mlhovin a hvězdokup Williama Herschela z roku 1802. Sestavil a vydal jedinečný katalog dvojhvězd. Provedl též první pokusy s kalibrací jasnosti hvězd primitivním vizuálním fotometrem. Napsal učebnici elemetární astronomie, která se od roku 1849, pod názvem *„Outlines of Astronomy"*, dočkala deseti vydání. Kromě astronomie se velmi intenzívně věnoval chemii a spektroskopii. Již v roce 1819 objevil princip chemického ustálení latentního obrazu redukcí stříbra, který se o dvě desítky let později stal nedílnou složkou fotografického procesu. Prostudoval a popsal řadu efektů vznikajících při fotografickém procesu a od něho pochází i termín „photography", tedy fotografie, právě tak jako „pozitiv" a „negativ". V roce 1822 vyšetřoval spektra velkého množství hořících látek, mimo jiné i síry. Zjistil, že při nižší teplotě vyzařuje emise ve fialovém a modrém oboru spektra, ale pokud je spalovaná za vyšších teplot, vydává spojité spektrum. V pozdějším věku se účastnil aktivně politického života, ale poslední léta, až do své smrti v roce 1871, žil v ústraní. Byl povýšen do stavu rytířského v roce 1830 a v roce 1838 se stal baronetem. Měl početnou rodinu. Jeho dva nejstarší synové Alexander a John se též zapsali do dějin britské vědy. Alexander byl profesorem experimentální fyziky a John se věnoval technickým vědám. Oba publikovali i drobnější astronomické práce.



Obr. 2 – Tvar Mléčné dráhy, tedy Galaxie, při pohledu „z boku" dle Williama Herschela **(Philosophical Transaction, Londýn, 1802).** *Zdánlivé rozštěpení je způsobeno mezihvězdnou absorpcí, kterou ovšem Herschel neznal.*



Obr. 1 – Reprodukce z knihy Thomase Wrighta **„An Original Theory or New Hypothesis of the Universe"** *z roku 1750. Jednotlivé „mléčné dráhy" ve formě disků pokrývají celou oblohu. Ty velmi vzdálené jsou již neviditelné. Proč všechny mají uprostřed oko není známo.*

Ve vědecké práci Johna Herschela se jasně projevuje nejen zájem o pozorování a experimentování v laboratoři, ale i jeho sklon k teoretickým interpretacím. Byly to právě spekulativní a teoretické úvahy, kterými John Herschel do značné míry ovlivnil názory devatenáctého století na stavbu naší Galaxie a vesmíru. Abychom lépe pochopili genezi těchto názorů, musíme se vrátit do poloviny 18. století, přesněji do roku 1750, kdy vyšlo pozoruhodné dílo Thomase Wrighta *„An Original Theory or New Hypothesis of the Universe"* (Originální teorie, neboli nová hypotéza o vesmíru). Wrightovy názory byly shrnuty do tří tézí (vzhledem k jejich významu je uvádíme též v původní anglické verzi):

1. Mléčná dráha se skládá z vrstvy složené z jednotlivých hvězd včetně Slunce. Tato vrstva je buď diskového tvaru, nebo je to sférická slupka.

The Milky Way consists of a layer of stars that includes the Sun and this layer exists in the form of either a disk or a spherical shell.

2. Hvězdy nejsou nehybné, ale jsou v pohybu, jak to bylo poprvé zjištěno Halleyem, a pohybují se kolem středu Mléčné dráhy jako planety kolem Slunce. Všechny pohybující se hvězdy reagují na odstředivou sílu, která je nejen udržuje v jejich drahách, ale zabraňuje jim shlukovati se v důsledku obecného zákona gravitace.

The stars are not fixed but in motion, as first noticed by Halley, and they orbit around the center of the Milky Way like planets around the Sun. All the moving stars of the Milky Way responds to centrifugal force, which not only preserves them in their orbits, but prevents them from rushing all together, by the common universal law of gravity.

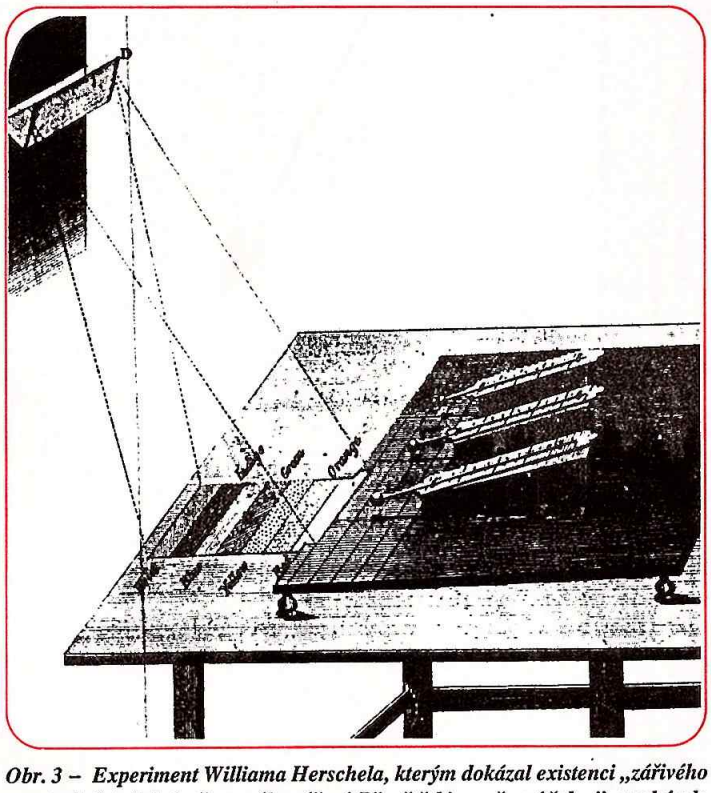
3. Patrně existují jiné Mléčné dráhy ve velkých vzdálenostech. Že je to pravděpodobně reálné, je do jisté míry zřejmé z četných mlhavých skvrn, právě tak námi vnímatelné, mimo naši hvězdnou oblast, tam kde ... (již) žádná hvězda nebo jiné složitější těleso nemohu být rozlišitelné.

Perhaps other Milky Ways exist at vast distances. That this in all probability may be the real case, is in some degree made evident by many cloudy spots, just perceivable by us, as far without our starry (stellar) regions, in which... no one star or particular body can possibly be distinguished.

Jak je ihned na první pohled patrno, jsou to myšlenky na tehdejší dobu převratné. Vystihují skutečnou strukturu Galaxie a okolního vesmírného prostoru. Podávají takový obraz o globální struktuře okolního vesmíru, jaký byl s konečnou platností potvrzen až počátkem našeho století. Wrightova hypotéza vzbudila velkou pozornost a o jeho knize vyšly i rozsáhlé recenze. Jedna z těchto recenzí, otištěná v jistých hamburských novinách, inspirovala I. Kanta. Výsledkem toho byla *„Allgemeine Naturhistorie.."* z roku 1755, pojednávající mimo jiné o Kantově kosmologii a obsahující základní myšlenky Kantovy–Laplaceovy hypotézy vzniku sluneční soustavy.

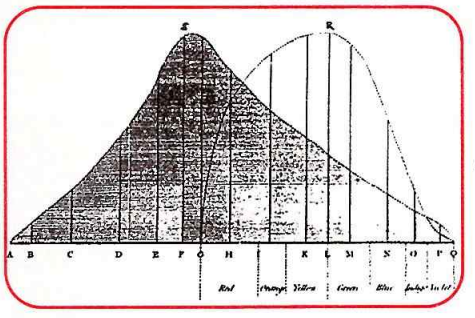
Wrightovo dílo silně ovlivnilo i Williama Herschela v počátcích jeho astronomické činnosti. Je to patrné z jeho první významné publikace *On the Construction of the Heavens* („O stavbě nebes" – rozuměj vesmíru) z roku 1785, ve které zaujímá názory shodné s Wrightovou hypotézou. V komentáři ke svým pozorováním mlhovin výslovně uvádí: *„I had discovered 1500 universes... sideral systems, some of which might well outvie our Milky Way in grandeur" („Objevil jsem 1500 vesmírů... hvězdných soustav, z nichž některé mohou překonat Mléčnou dráhu co do velikosti").* Pod pojmem vesmír rozuměl jednak Mléčnou dráhu, jednak ostatní, převážně spirální mlhoviny. Avšak na základě vlastních výsledků od těchto názorů později ustoupil. Definitivně zaujal stanovisko, že Mléčná dráha (tedy Galaxie) je jedinou a vše zahrnující hvězdnou soustavou. Dospěl tak k modelu „ostrovního" vesmíru, který se v různých obměnách stal nejfrekventovanějším kosmologickým modelem devatenáctého století a jehož propagátorem byl John Herschel. Model ostrovního vesmíru je popsán nejen v jeho výše citované učebnici, ale například i v rozsáhlé recezní práci o prvním svazku Humboldtovy encyklopedie Kosmos. Zde načrtává model hiearchického vesmíru, jehož dokonalejší formu nalézáme mnohem později v Seeligerově–Charlierově modelu vesmíru. Jedním z hlavních argumentů ve prospěch jedinečnosti Galaxie, a tedy i ostrovního modelu vesmíru, byl pro Johna Herschela známý Olbersův (přesněji Chéseauxův–Olbersův) paradox a předpoklad, že vesmírný prostor je dokonale průhledný. Kromě toho se opíral i o výklad objevu infračerveného záření Herschela staršího.

V berlínské astronomické ročence *(Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1826)* vydané v roce 1923 najdeme na stránkách 110 až 121 pojednání „O průhlednosti prostoru" od W. Olberse, lékaře z Brém, jinak známého astronoma. Olbers vychází ze správného předpokladu, že noční obloha by měla zářit jako sluneční disk, jestliže vesmír je nekonečný a je vyplněn do nekonečna zářícími hvězdami. V noci je však tma. Je to známý Olbersův paradox, poněkud méně jasně vyslovený již Halleyem, ale přesněji formulovaný de Chéseauxem v roce 1744. Olbers tento paradox vysvětloval absorpcí světla v mezihvězdném prostoru. John Herschel toto vysvětlení odmítl ve výše zmíněném komentáři k Humboldtově *Kosmosu*, uveřejněném v roce 1848 v *The Edinburgh Review*, s touto argumentací: *„Předpoklad, že rozsah hvězdného pozadí (starry firmament) je doslovně nekonečný, učiněný jedním z největších astronomů, zesnulým dr. Olbersem, vedl k závěru, že vesmírné prostory jsou do jisté míry nedokonale průhledné (...celestial spaces are in some slight degree deficient in transparency), takže co je od nás dále než jistá vzdálenost, zůstane navždy neviditelné. Pokud by tomu tak nebylo, pak každá část nebeské klenby by měla jas slunečního disku".* Dále vysvětluje, že absorpce tento paradox neřeší: *„Je pravda, že světlo je snadno odstranitelné; jednou absorbované vyhasne navždy a již nám nepůsobí potíže (once absorbed, it is extint forever and will trouble us no more). Ale se zářivým teplem (radiant heat) je to jiný případ. Toto, ač pohlcené, zůstane stále účinné v ohřívání absorbujícího prostředí, které musí buď zvyšovat svou teplotu, nebo musí samo zářit, vydávajíce z každého bodu v každém okamžiku tolik tepla, kolik jej přijme (.. give out from every point at every instant as much heat as it receives..)".*



***Obr. 3 – Experiment Williama Herschela, kterým dokázal existenci „zářivého tepla", tedy infračerveného záření. Přes štěrbinu v černé žaluzii procházelo sluneční světlo hranolem a spektrum dopadalo na stůl. Po stole se posouvala deska s třemi teploměry tak, aby na začerněné kuličky dvou teploměrů dopadaly různé části spektra. Třetí teploměr měřil teplotu vzduchu ve stínu. Maximum teploty ozařovaných teploměrů bylo dosaženo vždy, jakmile kuličky teploměrů byly posunuty za červený konec spektra, kam zdánlivě již žádné záření nedopadlo.* (Phil. Trans. Royal Soc. z roku 1800)**

Jak snadno nahlédneme, John Herschel zde překvapivě správně argumentuje, pokud se týče absorpce tepelného záření: obloha by musela tepelně zářit. Ale pokud se týče světla, tj. viditelného záření, je úvaha zásadně chybná. Nerespektuje zákon zachování energie. Příčina je v tom, že John Herschel zde přejímá názor svého otce na podstatu světelného a tepelného záření. William Herschel si při pozorování Slunce povšiml, že při použití různých barevných filtrů se mění pocit tepla v oku. Proto v roce 1800 provedl řadu experimentů, které vedly k objevu „zářivého tepla". Experiment pozůstával ze řady teploměrů se začerněnými kuličkami, na které dopadlo sluneční spektrum. Nejvíce se zahřívaly teploměry umístěné za červeným koncem viditelného spektra. William Herschel došel k závěru, že se mu podařilo separovat tepelné záření od viditelného světla. Doslova napsal: *„...světlo a teplo nemají nic společného, kromě jistého stupně refraktibility...".* Stupněm refraktibility je zde míněn index lomu skla pro světlo a „zářivé teplo". Herschel takto objevil infračervené záření, ale nepochopil, že je to stejný fenomén, jakým je záření světelné. Světlo v té době nebylo spojováno s pojmem tepla nebo teplota. Lze to doložit skutečností, že William Herschel, právě tak jako řada jiných přírodovědců té doby, se domníval, že i na Slunci mohou existovat živé bytosti.



***Obr. 4 – Rozdělení intenzity ve viditelném záření (slabá tečkovaná křivka označená písmenem R) a v „zářivém teple" (křivka ohraničující šrafovanou plochu) podle Williama Herschela. Červený obor spektra je uprostřed grafu (písmeno H). Graf jasně dokazuje, že Herschel chápal viditelné a tepelné záření jako dva různé jevy vzájemě nesouvisející.* (Phil. Trans. Royal Soc. z roku 1800)**

Chybnou interpretaci vlastnosti „zářivého tepla" a světla použil o více než čtyřicet let později John Herschel při výkladu nepřijatelnosti Olbersova výkladu, proč je v noci tma. Nicméně dnes víme, že argument použitý pro tepelné záření lze rozšířit i na záření viditelné. John Herschel se vlastně strefil do černého, i když jeho argumentace byla jen částečně správná. Ale další jeho interpretace byla zásadně chybná. Usoudil, že ve vesmírném prostoru není absorbující prostředí a že vesmír je dokonale průhledný. Podobně jako jeho otec věřil, že tam, kde na obloze jsou tmavá místa, tam se díváme do nekonečného a prázdného prostoru. To byl hlavní, ale chybný argument ve prospěch „ostrovního" vesmíru. V tomto pojetí se naše Galaxie jevila jako jedinečný hvězdný ostrov v prázdném a statickém vesmíru.

Herschelovské pojetí stavby vesmíru bylo značným krokem zpět ve srovnání s pojetím Thomase Wrighta. Nutno však poznamenat, že nebylo přijímáno všeobecně a nekriticky. Například Friedrich Struve, zakladatel dynastie slavných astronomů, tvrdil, že mezihvězdný prostor nemůže být dokonale průhledný a odmítal hypotézu ostrovního vesmíru. Paradoxní je, že jeden z největších úspěchů astronomie 19. století, spektroskopie, nejvíce podepřel koncepci herschelovského vesmíru. 29. srpna roku 1864 namířil astronom–amatér William Huggins svůj dalekohled opatřený spektroskopem na planetární mlhovinu v souhvězdí Draka. Spektrum nebylo spojité jako u hvězd, ale skládalo se z jediné emisní čáry. Bylo to tedy spektrum charakteristické pro horké plyny. Podobně se jevila spektra celé řady mlhovin. Huggins napsal: *„Záhada mlhovin je objasněna. Není to seskupení hvězd, ale je to zářící plyn".* Po objevu emisních čar mlhovin převládl názor, že všechny mlhavé objekty, tedy i spirální mlhoviny – galaxie, jsou plynné útvary náležející do Mléčné dráhy. Důsledek toho byl, že herschelovský koncept struktury vesmíru dominoval téměř ve všech kosmologických modelech po celé devatenácté století. Definitivně byl opuštěn až po tak zvané „velké debatě" v roce 1920 mezi Harlowem Shapleyem a Heberem Curtisem. Podstata této diskuse tkvěla v tom, že Shapley, který použil jako indikátoru vzdáleností závislost perioda–svítivost u cefeid, značně přecenil rozměry Galaxie, neboť podcenil mezihvězdnou absorpci. Proto se klonil k modelu ostrovního vesmíru. Naproti tomu Curtis, který již měl první poznatky o struktuře mlhoviny v Andromedě a o spektrech jasnějších galaxií, koncepci ostrovního vesmíru odmítl.

Na závěr snad jen několik slov k Olbersově paradoxu, pro který bylo nalezeno vysvětlení v rudém posuvu. Nicméně je to otázka stále svým způsobem živá. V posledních dvou desetiletích k tomuto problému publikoval řadu prací a přehledových článků známý kosmolog E. Harrison, který bere v úvahu i otázku energie a konečnou dobu života hvězd. Diskuse o tomto problému by však přesáhla rámec tohoto článku. Ale snad stojí za to uvést jednu zajímavost: První, kdo naznačil správné řešení Olbersova paradoxu, nebyl fyzik ani astronom, ale spisovatel a básník E. A. Poe ve své „science fiction" *Eureka* z roku 1848. Teprve o několik desetiletí později se o to podobným, ale přesnějším způsobem pokusil lord Kelvin. ❑

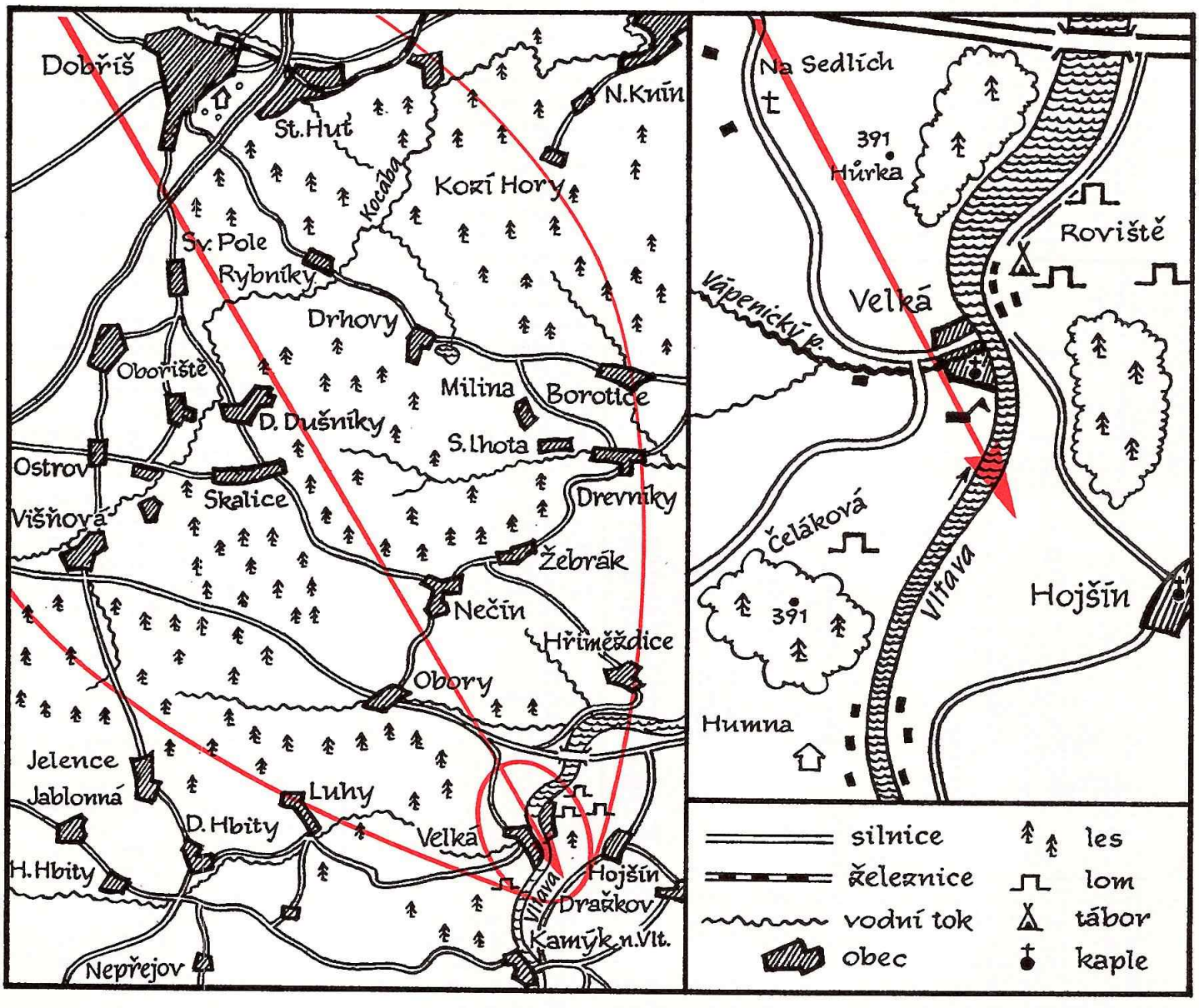
DENNÍ BOLID
aneb naleznou se další příbramské meteority?

Jiří Borovička & Pavel Spurný, *Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov*

Dne 22. září 1991 v 18h48min SELČ, tj. necelou čtvrthodinu před západem Slunce, přelétl nad středními Čechami mimořádně jasný bolid. Po naší výzvě v rozhlase, televizi a denním tisku nám svá pozorování poslalo téměř 200 náhodných svědků tohoto vzácného přírodního úkazu, a to i přesto, že nad velkou částí našeho území bylo oblačné počasí. Z těchto pozorování jsme si vytipovali asi 30 pro nás nejvhodnějších a to nejen z hlediska jejich obsahu, ale hlavně z polohy pozorovatele vůči dráze bolidu, a provedli jsme zaměření dráhy letu bolidu přímo s daným pozorovatelem na místě, kde úkaz viděl. Z takto získaných podkladů se nám přece jen podařilo poměrně spolehlivě tento případ rekonstruovat, byť s mnohem menší přesností, než na jakou jsme zvyklí u bolidů zachycených fotograficky v naší bolidové síti.

Vyhodnocením vizuálních pozorování jsme dospěli k následujícímu popisu průběhu tohoto přírodního úkazu. Celkové trvání světelného jevu, jehož jasnost odhadujeme na –20. magnitudu, bylo asi 5 sekund. Původní těleso se v poslední třetině dráhy rozpadlo na několik menších kusů. Po pohasnutí zůstala na místě dráhy letu bolidu po dobu asi 1 minuty výrazná ‚kouřová' stopa a po jejím rozplynutí ještě asi dalších 8÷10 minut malý bílý obláček v místě největšího zjasnění bolidu. Část pozorovatelů z míst jak blízkých, tak i mnohdy až 100 km vzdálených od předpokládané dráhy letu bolidu, uvádí též intenzívní zvukové efekty 1÷2 minuty po vlastním světelném úkazu. Pro dokreslení mohutnosti a zajímavosti tohoto jevu uvádíme citace ze dvou písemných zpráv, jejichž autoři byli vzhledem ke dráze bolidu velmi vhodně položeni.

První je od pana Františka Klimenta z Příbrami, jenž viděl poslední část letu bolidu takříkajíc ‚z boku'. Pan Kliment píše: *„Znenadání se nad obzorem SV Příbrami objevila jasná ohnivá koule připomínající let taktické rakety s rozžehnutým motorem. Nad obzorem, kolmo na Pražskou ulici s osou 45° (azimut) se za tlumeného výbuchu rozpadla na 6÷7 větších a množství menších částí. Větší částice, které letěly v ose příletu, byly viditelné 3÷4 vteřiny, poté jejich jas ztrácel na intenzitě. Menší částice změnily rychle směr letu pádem na zem připomínajícím pád rakety–světlice*



▲ ***Mapka oblasti předpokládaných pádů meteoritů. Šipka je průmět dráhy bolidu na zemský povrch. Malý ovál ohraničuje nejpravděpodobnější oblast dopadu největších kusů. Větší křivka naznačuje území, kde by mohly ležet další meteority.*** *(Kresba P. Příhoda)*

„bílý déšť" proložené světlicemi „černý dým". V místě rozpadu meteoritu – ohnivé koule i směru jejího postupného rozpadu vznikla bílošedá, nepravidelná, jakoby vlnitá stopa. Tato stopa postupně slábla a ještě po 1÷2 minutách od exploze byla viditelná".

Druhá citace je z dopisu manželů Tůmových rovněž z Příbrami, kteří viděli bolid z chatové osady poblíž Kamýku nad Vltavou, tj. prakticky v místě pravděpodobného pádu největšího meteoritu. Ve svém dopise uvádějí: *„V okamžiku východu z chaty nás upoutal na prvý pohled velmi výrazný úkaz na obloze, kdy se na obloze objevil velký světelný bod (jako zářící koule), který najednou jakoby vybuchl, záře se ztratila a v místě záře vznikl bílý kouř nebo pára a po 8÷10 vteřinách bylo slyšet rány připadající nám buď jako ozvěna z výbuchu nebo jako když dopadnou na zem nějaké těžké předměty. V oblasti chat bylo v tu dobu úplné ticho, takže ozvěna dopadu nebo výbuchu byla velmi zřetelně slyšet".*

Jak vyplývá z vizuálních pozorování, bolid byl poprvé spatřen v oblasti mezi Kladnem a Rakovníkem ve výšce asi 55 km nad zemí. Během několika sekund přelétl ve výšce asi 15 km nad Dobříší, v této části letu také nejvíce svítil a jeho světelná dráha skončila v mimořádně malé výšce nad zemí poblíž Kamýku nad Vltavou. Někteří svědci nedaleko místa pádu hlavního kusu (do vzdálenosti 10 km) dokonce uvádějí, že těleso svítilo se zmenšenou intenzitou až téměř k zemi. Je tedy velmi pravděpodobné, že z původní hmoty, již odhadujeme na několik (možná i desítek) tun, nezanedbatelná část (řádově stovek kilogramů) dopadla ve formě několika velkých a většího počtu malých meteoritů na zemský povrch. Oblast předpokládaného pádu hlavního kusu a menších meteoritů je vyznačena na mapce. Odtud je vidět, že se jedná o oblast poměrně rozsáhlou, jejíž velikost je dána jednak objektivní skutečností vypadávání menších meteoritů, které pocházejí ze zbrzděných úlomků hmoty od hlavního tělesa v počáteční fázi letu (to je možné již od výšek kolem 30 km), což je v tomto případě umocněno ještě malým sklonem dráhy vůči zemskému povrchu. Dále pak dopadovou elipsu přirozeně rozšiřuje nejistota určení dráhy tělesa v zemské atmosféře. Systematické hledací akce meteoritů by v tomto případě byly velmi obtížné, i když možné velké množství meteoritů pravděpodobnost nálezu zvyšuje. Zatím jsme pomocí vyvěšených letáků a jednání na místních obecních úřadech a zemědělských podnicích seznámili občany v této oblasti s možností takového nálezu, nicméně dosud se žádný meteorit nalézt nepodařilo. Jistě také není bez zajímavosti, že oblast pádu největších meteoritů se prakticky přesně shoduje s oblastí, kde byly nalezeny všechny meteority z historického prvního vyfotografovaného pádu meteoritů z roku 1959, které náleží k bolidu „Příbram".

Na závěr ještě stojí za povšimnutí zajímavá dráha tohoto tělesa ve sluneční soustavě. Při jejím výpočtu jsme vycházeli z pravděpodobné rychlosti tělesa, jakou mělo při vstupu do atmosféry Země, kterou jsme odhadli z délky světelné dráhy a doby svícení tělesa. Nejistota v určení vstupní rychlosti se projeví především na sklonu dráhy, který s větší rychlostí roste. Všechny potřebné údaje pro výpočet dráhy ve sluneční soustavě i jednotlivé dráhové elementy jsou uvedeny v tabulce. Odtud vyplývá, že se Země s tímto tělesem setkala prakticky v afelu jeho dráhy, což je velmi řídce se vyskytující případ, a dráhově tedy toto těleso náleželo k vzácným asteroidům typu Athen.

Tab.1 – ***Atmosférická dráha bolidu***

	zem. délka	zem. šířka	výška
pozorovaný začátek	13,8°	50,2°	55 km
výbuch	14,14°	49,80°	15 km
průsečík prodloužené dráhy se zemí	14,27°	49,65°	0 km

Tab.2 – ***Pozorovaný radiant***

rektascenze	156°
deklinace	67°
azimut	152°
výška	35°
rychlost	16 km.s^{-1}

Tab.3 – ***Dráha ve sluneční soustavě (1950.0)***

velká poloosa	0,75 AU
excentricita	0,38
perihelová vzdálenost	0,47 AU
afelová vzdálenost	1,03 AU
argument perihelu	18°
délka výstupného uzlu	178,6°
sklon	19°

❑

XI. sjezd Slovenské astronomické společnosti při ČSAV

Delegáti řádného sjezdu SAS při SAV se sjeli do Staré Lesné ve Vysokých Tatrách v sobotu 15. května 1992, kde se v zasedací síni Astronomického ústavu SAV uskutečnilo jednodenní zasedání za účasti přibližně 35 delegátů a pozvaných hostů. Jednání sjezdu zahájil dosavadní předseda SAS doc. Pavol Paluš, načež následovaly zprávy o činnosti SAS za poslední tříleté údobí, zpráva o hospodaření a zpráva revizní komise. Poměrně hodně času věnovali delegáti schvalování nových stanov SAS, kde mj. zůstalo zachováno řádné a mimořádné členství. Čestným členem SAS byl zvolen doc. Záviš Bochníček, jenž začínal svou astronomickou dráhu jako středoškolský student v Praze v r. 1934 a již v r. 1936 se proslavil objevem novy v souhvězdí Ještěrky. Z Prahy byl v polovině padesátých let povolán za ředitele observatoře na Skalnatém Plese a posléze byl docentem na katedře astronomie Komenského univerzity v Bratislavě.

V závěru sjezdu byly vyhlášeny výsledky voleb nového hlavního výboru SAS, jehož předsedou se stal dr. Vojtech Rušin z Astronomického ústavu SAV a místopředsedou dr. Pavol Rapavý, ředitel Hvězdárny v Rimavské Sobotě. Českou astronomickou společnost při ČSAV na sjezdu zastupovali předseda ČAS dr. J. Grygar a místopředseda ČAS dr. Z. Pokorný. Na sjezdu též vystoupil prof. Július Krempaský z Technické univerzity v Bratislavě přednáškou na téma: Synergetika v astrofyzice.

Na ustavující schůzi nového hlavního výboru SAS bylo dohodnuto, že pravidelná společná porada vedení SAS a ČAS se uskuteční v září 1992 ve Valašském Meziříčí.

❑ *g*

KDY, KDE, CO

◆ **od září 1992 – *televizní program OK 3:* PUTOVÁNÍ PO NEBI A PO ZEMI**

Zcela ojedinělý zážitek nám slibuje redakce OK 3. Vysílání desetidílného seriálu o observatořích *Tours du monde, tours du ciel* vzbudilo právem pozornost již roku 1990. Po dvou letech bude tento cyklus uveden na podzim znovu v české verzi, která bude mít jistě mnohonásobně větší ohlas. Pro ty, kdo jej nesledovali poprvé, uvádíme, že jde o deset hodinových filmů, jimiž nás provázejí komentátoři pořadu filosof Michel Serres, astrofyzik Pierre Léna a Jean–Claude Pecker, profesor College de France. Od původu nejstarší společenské vědy – astronomie, jejíž počátky sahají až do 3. tisíciletí před Kristem (Stonehenge v severní Anglii), dospějeme až k současnému stavu technického vybavení i vědeckého výzkumu.

Seriál vznikal tři roky. Jeho autor a režisér Robert Pansard–Besson natočil desítky tisíc metrů filmového materiálu o celkové hmotnosti 450 kg. Je to putování časem i prostorem, napříč stoletími a tisíciletími i po nejrůznějších zemích od Číny po Kordillery, od Indie po Mexiko.

Navštívíme 112 observatoří a 35 zemí. Tato obrazová nebo lépe filmová astronomická encyklopedie je svou vysokou vědeckou úrovní lahůdkou pro odborníky a vzrušující podívanou pro laiky. V 70 rozhovorech se potkáme s řadou vynikajících astrofyziků. Těchto deset filmů budete sledovat jako pohádky z Tisíce a jedné noci.

Je to nejvýznamnější a dosud nikdy neuskutečněný seriál o astronomii. Je to cesta kolem světa zjišťující, co člověk udělal, aby poodhalil tajemství vesmíru a lépe porozuměl světu, ve kterém žije. *(PP)* ❑

VESMÍR SE DIVÍ

Zelená je tráva – letní čas je hra

« Vážená redakce,

vyzkoušel jsem si to letos znovu a musím vám sdělit, že s letním časem, který má šetřit denní světlo, vůbec nesouhlasím. Tráva na mé zahrádce je už tak dost spálená – a určitě tedy nepotřebuje další hodinu denního světla každý den. Buďte tak laskavi a vraťte hodiny tak, jak to Bůh zamýšlel – ke standardnímu pásmovému času. »

Jim Orr, San Gabriel, CA
Los Angeles Times, 12. 5. 1986

ČESKÁ ASTRONOMICKÁ SPOLEČNOST

Mladí astronomové v Rokycanech

V sobotu odpoledne 23. května se na Hvězdárně v Rokycanech sešli zástupci mladých astronomů–amatérů prakticky z celých západních Čech. Hvězdárna společně s rokycanskou pobočkou ČAS zde pořádala první *„Velkou soutěž mladých astronomů amatérů"*. Po bok domácích, členů Klubu Pegas, se postavili zástupci koužku při Hvězdárně Karlovy Vary a členové Oddílu astronomie Orion z Plzně.

Soutěž byla pokusem nejen změřit síly a znalosti, ale především přispět k vzájemnému poznání mladých lidí se společnými zájmy. Soutěžních úkolů bylo připraveno deset a mapovaly znalosti účastníků v širokém spektru rozmanitých oblastí astronomie. Otázky začínaly Zemí a sluneční soustavou a končily vesmírem jako celkem. Je samozřejmé, že nemohla chybět matematická vložka a praktický úkol.

Soutěž probíhala velmi vyrovnaně a v žádné části se ani jednomu z družstev nepodařilo získat rozhodující náskok. To udržovalo napětí až do samého konce. Že navíc, dvě otázky před závěrem, spustil krátký, ale o to vydatnější deštík, bylo sice neplánované, leč z druhé strany přímo symbolické zchlazení hlav před finálem.

Po rychlém stěhování z terasy hvězdárny do přednáškového sálu padlo rozhodnutí. Je samozřejmé, že jedno z družstev dosáhlo nejvyššího počtu bodů, ale záměrně zde nebude uvedeno jmenovité pořadí. Celkový výsledek, stejně jako celý průběh soutěže, byl tak vyrovnaný, že podstatně spravedlivější je konstatování: zvítězili všichni, kdo se zúčastnili.

Po vyhodnocení a předání cen byly naplánovány tzv. „solární buřty" opékané v ohnisku 0,65–m zrcadla. Bohužel již zmíněná rychlá změna počasí nám uskutečnění tohoto záměru znemožnila. Ale ukázalo se, že špekáčky, byť zpracované méně ekologickým zdrojem tepla, všem chutnaly stejně dobře.

Podle slov účastníků na konci odpoledne plného dobré nálady se již všichni těší na druhé pokračování, k němuž by mělo dojít na podzim v Plzni. Organizátoři i soutěžící věří, že v tomto druhém kole se sejde ještě větší počet družstev. A jistě znovu zvítězí astronomie. ❑

Karel Halíř

Klubový večer pražské pobočky ČAS

V úterý 28.4.1992 se v pražském Planetáriu konal Klubový večer pražské pobočky ČAS. Byl první vlaštovkou různorodého programu, který zavádí nový výbor pražské pobočky. Účast: 5 členů pobočky, 6 členů výboru a klobouk dolů, že si ve svém nabitém programu našel čas i nový předseda Společnosti dr. Jiří Grygar. Účast tedy víc než chabá, funkcionáři v přesile. Porážka koncepce nového výboru? Všechno špatně? Chyba v záměru, ve špatné formě informací (starý cyklostyl sekretariátu ČAS, kde jsme rozmnožovali pozvánky, už přežívá jen stěží a čitelností neoplývá)?

A přesto jsem kupodivu neodcházel s tak špatnými pocity, diskuse (vlastně rozšířeného výboru pobočky a 3 členů výkonného výboru) byla užitečná. Tak vydržet. Začátky jsou vždycky těžké!

Program: dr. Grygar přinesl horkou zprávu o strukturách ve vesmíru, viděli jsme pořad BBC natočený na Dovolené s dalekohledem a probíral se plán akcí v 1. pololetí 1992. Tam se objevují další akce, které před námi ještě nebyly: exkurze, dětský den pro děti a vnoučata členů ČAS a výlet. Jak dopadnou? ❑

Pavel Suchan

Vážení čtenáři,

Česká astronomická společnost při ČSAV si vám dovoluje oznámit, že právě vyšel sborník ze sedmé panelové diskuse „Astronomie a XXI. století", která se konala za účasti předních odborníků z oboru astronomie a příbuzných věd v listopadu 1991 v kinosále pražského Planetária.

Sborník v rozsahu 62 stran formátu A5, který vám podrobně přiblíží její velice zajímavý průběh, si můžete objednat na sekretariátu ČAS při ČSAV, Královská obora 233, 170 00 Praha 7, v ceně 25 Kčs. Pro členy ČAS činí cena sborníku pouhých 20 Kčs.

HVĚZDÁRNY, PLANETÁRIA, ASTRONOMICKÉ KROUŽKY

Celostátní seminář o stavbě dalekohledů – tentokrát o věcech kolem

Ve třetím čísle letošního ročníku *Říše hvězd* se čtenáři mohli vlastně na poslední chvíli dozvědět o pořádání semináře o stavbě amatérských dalekohledů v Rokycanech. Pořadatelé této již tradiční akce, Hvězdárna v Rokycanech a Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, měli určité obavy z nejistého zájmu širší astronomické veřejnosti. Změněné podmínky počínaje zvýšením nákladů na dopravu a ubytování a konče zavedením účastnického poplatku dělaly z tohoto šestého ročníku nejistou akci co do účasti zájemců.

Skutečný zájem astronomů amatérů i profesionálů, kterých se o druhém dubnovém víkendu sjelo do Rokycan na osmdesát, však dal na tyto obavy zcela zapomenout. O tom, že o tematiku stavby dalekohledů je zájem, svědčí i skutečnost, že účastníci přijeli z oblasti ohraničené na západě Kdyní a na východě Trebišovem a Humenným a v druhém směru na severu Děčínem a na jihu Českými Budějovicemi a Hurbanovem. Jednalo se tedy opravdu o akci, na níž se setkali zájemci z celé ČSFR.

Není však vhodné argumentovat vysokou účastí. Rozhodující je obsah semináře. A i ten oproti předešlým rokům doznal určitých změn vyvolaných novými možnostmi v oblasti astronomických přístrojů.

Podstatně větší prostor byl na letošním semináři věnován prezentaci nově vzniklých a bouřlivě se rozvíjejících firem zaměřených na sortiment, který zajímá astronomy amatéry. Této části programu se po boku československých zástupců aktivně zúčastnil i obchodní zástupce firmy Carl Zeiss Jena Ing. Strömich.

V programu semináře byly samozřejmě zařazeny i klasické přednášky. O konstrukci amatérských dalekohledů hovořil Ing. J. Kolář, předseda přístrojové sekce ČAS. Možnostem využití dalekohledů při pozorování zákrytů hvězd tělesy sluneční soustavy se ve svém vystoupení věnoval předseda časové a zákrytové sekce ČAS Ing. B. Maleček. Ve svém příspěvku současně předvedl ukázky přístrojů využívaných při měření zákrytů. Pět drobných příspěvků přednesli i sami účastníci.

Nechyběly ani praktické ukázky. Letos se jednalo o vyříznutí sekundárního zrcátka k dalekohledu typu Newton, které předvedl pan O. Procházka. Do programu bylo zařazeno také letmé seznámení s možnostmi využití výpočetní techniky při výuce, přípravě a následném zpracování dat v oblasti astronomie. Tuto problematiku zprostředkovali účastníkům dr. V. Přibyl a Ing. M. Major v příspěvku *Bity, hvězdy, byty*.

Koupěchtiví účastníci byli uspokojeni hned na dvou frontách. V sobotu odpoledne proběhl obvyklý pultový prodej publikací a brusných smirků. Ale nejočekávanější atrakcí šestého ročníku seminářů byla podvečerní astrodražba. Této zatím v astronomické komunitě ojedinělé události se zúčastnilo plných 73 zájemců, kteří za symbolické vstupné 1,– Kčs získali aukční číslo. Do dražby bylo přihlášeno 66 předmětů, z nichž po čtyřhodinovém maratónu polovina změnila své majitele. Po počáteční váhavosti a ostychu se aukce rozběhla tak, jak se na první astrodražbu sluší. Největší bitva se strhla o objektivový hranol, k jehož vydražení bylo třeba 20 kroků. Nejdražším předmětem se stal okulár za cenu 550,– Kčs. Společně s převahou optických zařízení se v aukci objevilo i několik kuriozit. Vedle originálního perníku Koperníku z polské Toruně v originálním ochranném balení to byly i dvě fotografie Alp z vrchu Kaliště nedaleko Lipna, s vlastnoručním podpisem legendárního konstruktéra astronomických dalekohledů Viléma Erharta. Ty si mimochodem přivlastnily další primát, když z vyvolávací ceny 10,– Kčs se jejich prodejní cena vyšplhala až na sedminásobek.

Přestože se organizátoři snažili nechat co největší prostor pro neformální setkání účastníků, bylo i tentokrát času málo. Nejlepší příležitost k popovídání dostali účastníci při podražební Buřt party, která se v sobotu večer na hvězdárně v Rokycanech protáhla do pozdních nočních hodin.

A bylo by neodpustitelným opomenutím nezmínit se aspoň několika slovy o průvodci celým dvouapůldenním programem. Za šest ročníků se pan P. Suchan, vynikající organizátor a komentátor zároveň, stal jakousi živou legendou přístrojových seminářů v tom nejlepším slova smyslu.

Z ohlasů účastníků při nedělním loučení se zdá, že i letošní seminář věnovaný stavbě astronomických dalekohledů (s podtitulem Tentokrát o věcech kolem) účastníky zaujal a nezklamal. Pokud všichni, kdo při odjezdu slíbili přijet na další ročník, opravdu dodrží své slovo, nemusí mít organizátoři z nízké účasti na již sedmém semináři žádné obavy.

❑

Karel Halíř

RECENZE & ANOTACE

Knižní žeň 1991

Nastal opět čas, abychom se pokusili shrnout přírůstky do astronomovy knihovničky za uplynulý rok. Není jich sice mnoho, avšak není ještě tak zle, jak by to mohlo vypadat při zběžné prohlídce zbylých pražských knihkupectví. Ostatně o mnohých publikacích uveřejnila nebo se chystá uveřejnit *Říše hvězd* samostatné recence.

Včas vyšly obě **ročenky,** i když díky váznoucí distribuci se k řadě zájemců nedostala včas ani jedna z nich. Česká, zvaná ***Hvězdářská,*** vyd. nakl. Academia v počtu 5000 výtisků, dosáhla úctyhodného 68. ročníku (viz *Říše hvězd 1/1992, str. 7),* slovenská s názvem ***Astronomická*** vychází nákladem 4000 exemplářů díky SÚAA v Hurbanově již po dvanácté. Soudím, že pro amatéra se slovenské pojetí, doplněné řadou aktualit, stává atraktivnější i cenově přijatelnější (80 Kčs proti 15 Kčs!). Zaráží mne jen oddíl kosmonautika: když se stihnou komety za rok 1990, proč to nejde i s přehledem letů do vesmíru? Navíc, proč je jako autorka uvedena dr. Zvolánková, když jde evidentně o zestručněný překlad Přehledu ČTK od A. Vítka, vydaného již na jaře 1990?

Hezky upravený ***Astrokalendár,*** vyd. Astronomickým úsekem PKO v Bratislavě, obsahuje přehlednou grafickou tabulku viditelnosti Slunce, Měsíce a planet i řadu dalších konstelací. Díky SÚAA v Hurbanově vyšel tématický kalendář pod názvem ***Astronomické úkazy a výročia*** – žel, zajímavost barevných fotografií, především Slunce a soumrakových jevů, zřejmě nedocení laik, kterému je kalendář určen.

Státní podnik Veros v Chomutově vydal příjemně vypadající, formou originální a obsahově solidní otočnou mapu oblohy pod názvem ***Mappa coeli*** (J. Helebrant, O. Hlad, F. Hovorka), stojící někde uprostřed mezi orietačními mapkami a velkými, podrobnými mapami a vhodnou tedy spíše pro pokročilejšího zájemce o hvězdné nebe nad námi (viz *Říše hvězd 2/1992, str. 30).*

Pro toho, kdo to se studiem astronomie myslí opravdu vážně, jsou určena vysokoškolská skripta doc. Kabeláče ***Úvod do kosmické geodézie,*** jehož druhý díl loni vydalo Ediční středisko ČVUT (viz *Říše hvězd 6/1992, str. 95).*

Slovník pro astronomy sice žádný nevyšel, ale snad si hvězdáři a jejich příznivci rádi zalistují prvním vydáním ***Kdo je kdo v ČSFR*** (zpracovalo a vydalo stejnojmenné nakladatelství v Praze); jistě nejen proto, aby se v něm sami v poměrně hojném počtu našli („zkrátka" přišli jen oba brněnští docenti).

Tak jako Měsíc na obloze září i mezi našimi loňskými knihami skvělý ***Atlas Měsíce*** od A. Rükla, který posléze vyšel v české verzi za velmi přijatelnou cenu (šilink = koruna!), a to v nákladu 4000 exemplářů, jenž se, jak doufám, ukáže směšně nedostatečným. Tomu, kdo si chce přečíst něco o Slunci, nezbývá než odebírat pravidelně úpický nepravidelník Spektrum (dříve Astro), v němž je na pokračování zveřejněna kniha L. Křivského ***Slunce z kosmického prostoru:*** originální, byť poněkud nedůstojná forma, k níž byl autor donucen vrácením rukopisu z nakladatelství. Nedočkavcům je ochoten poskytnout rukopis k oxeroxování.... M. Vetešník a J. Papoušek měli naopak štěstí, jejich anglicky psaná publikace ***Studies on the Light and Radial Velocity Changes in Variable Stars*** (část II.), určená jen pro zasvěcené specialisty *„stejné krevní skupiny"* a vydaná univerzitou J. E. Purkyně v Brně, nás nepochybně bude v zahraničí důstojně reprezentovat. Jen u ceny je recenzent na pochybách: je 16.50 dnes za vázanou knihu opravdu v korunách?

Jako samostatný sešit vydala Hvězdárna v Úpici přepis přednášky J. Grygara ***30 let astronomie (1959–89)*** – zajímavý přehled, jaký u nás dovede napsat snad právě jen tento jediný autor.

Tradičně seriózní ***Přehled kosmonautiky 1990*** od A. Vítka, který v květnu m. r. vydala ČTK, je jedním ze dvou skromných sešitků, věnovaných letům do vesmíru. Tím druhým je ofsetem tištěná a sympaticky napsaná historie Hubblova dalekohledu ***Oko za 1,5 miliardy dolarů*** (P. Velfel, AFM Servis v Ostravě). Jen nad větou *„astronomie většinu z nás neuchvátí jako jiná vědecká disciplína"* vrtím nesouhlasně hlavou.

Jako dílko, které by mělo být označeno výstražným symbolem, se mi jeví ***Život na Marse*** (Slovenský spisovatel). J. von Buttlar napsal r. 1987 zamyšlení nad objevy sond Viking, v němž do jednoho koktejlu zamíchal fakta i divoké spekulace. Nebezpečí vidím v tom, že čtenář nemá možnost oddělit zrno od plev. Spoločnosti priateľov krásnych kníh bych přál i knihy dobré, rozhodně však lepší...

Třeba takové, jako je vyprávění ***O hvězdách a lidech*** Zd. Kopala. Náš pan profesor už dřív prokázal, že umí oslovit jak kolegy–specialisty, tak širokou čtenářskou obec. Tentokrát se mu to podařilo jediným dílem, poutavými a moudrými memoáry, které po úspěšné cestě světem našly díky nakl. Mladá fronta i cestu k nám domů (viz *Říše hvězd 72 11/ 1991, str. 221).*

Osobností M. R. Štefánika se zabývaly hned dvě publikace. Jako 10. sv. knihovny Lidových novin vyšla ***Cesta ke hvězdám a svobodě*** J. Mlynárika, zachycující nejrůznější souvislosti pohnutého života „cestujícího hvězdáře" v letech 1907–1919. V. Rušin v knize *M. R.* ***Štefánik – slovenský astronóm*** (Alfa, Bratislava) výstižně a odborně precizně shrnuje Štefánikovu činnost jako vědce, zlepšovatele a organizátora v letech 1905–1914.

Tři knížky se věnují otázkám kosmologie a filozofie. Pražská imaginace (dnes už legální nakladatelství) vydala úvahy S. Ravika ***Bůh žije,*** které jsme v minulosti mohli chodit číst na pokračování do pražského kostela Sv. Ignáce. Obsahují zajímavá fakta z fyziky, kosmologie i biologie, citlivě seřazená s cílem na úžasné mnohotvárnosti přírody dokázat existenci Boha. Svérázná interpretace vyúsťuje v autorovu parafrázi evangelia Sv. Jana: *„Na počátku byl program, ten program byl u Boha, ten program byl Bůh."*

K poněkud odlišným názorům dochází geniální teoretický fyzik S.W. Hawking ve své první populární (a ve světě nesmírně úspěšné) knize ***Stručná historie času*** (vyd. Mladá fronta), snažící se mj. pochopit mysl Boha. A závěr? *„Dokud má vesmír počátek, můžeme předpokládat, že má i Stvořitele. Je–li však vesmír uzavřen zcela sám do sebe, nemá–li hranici či okraj, potom nemá ani počátek, ani konec; prostě je. Jak potom máme chápat úlohu Stvořitele všehomíra?"* Ke kvalitě českého vydání významně přispěl i vynikající překlad a doplňky, jejichž autorem je Vl. Karas, sám relativistický fyzik.

Filozoficky mimořádně hluboké myšlenky najdeme ve stěžejním díle francouzského teologa a přírodovědce P. T. de Chardina ***Vesmír a lidstvo*** (nakl. Vyšehrad, Praha 1990). Jsou originálním pokusem synteticky vysvětlit vesmír a lidstvo jako jediný celek. Ač pocházejí z let 1938–1940, mají velmi blízko k modernímu pojetí antropického principu vesmíru i ke globálnímu pohledu na vývoj civilizace, podobnému názorům neprávem opomíjeného akademika Vernadského. Neobyčejná kniha, na kterou jsme museli tak dlouho čekat (ačkoliv v Moskvě vyšla již r. 1965), s jejímž obsahem nemusíme souhlasit, ale k níž se budeme určitě znovu vracet.

Na poslední hromádku jsem si připravil knížky psané lehčím perem a dotýkající se problematiky, která láká širokou veřejnost. Nakl. Horizont se pokusilo založit novou knihovničku Unikum, jejímž prvním sešitkem se stal ***Dänikem a dänikenové"*** A. Čorta, *„vážné i ne zcela vážné odpovědi na dänikenovské otázky"*, jak se praví v nakladatelském doslovu. Čte se to pěkně, jen oněch vážných odpovědí jsem mnoho nenašel. Zato dost nepřesností z atronomie i kosmonautiky ... Albatros vydal (podle tiráže již r. 1990) knihu M. Špůrka ***Jehla v kupce sena*** – sedm různorodých témat, označených jako tápání po skrytých příčinách jevů a faktů. Pochopitelně mezi nimi nechybí menhiry, k jejichž poznání v Čechách autor opravdu významně přispěl, ani astrologie, kterou (v poslední době až nekriticky) propaguje. To však neplatí o recenzované knížce, která na mladé čtenáře, jimž je určena, působí kultivovaným dojmem.

A propòs, astrologie. Brněnské nakl. Fénix vydalo v nákladu 30 tisíc výtisků ***Pohled do tajů astrologie*** J. Grumlíka, zřejmě majitele první astrologické licence v Československu. *„Přeji vám i sobě, aby doba astrologického temna byla co nejdříve za námi, abychom se mohli společně radovat z vědy, která přes všechny zákazy, ústrky, nepochopení, znevažování dokázala svou neporazitelnost."* Bez komentáře.

Tři publikace se vyjadřují k problematice UFO. O zcela objektivní a seriózní rozbor se pokusil zkušený vědecký publicista K. Pacner v knížce ***Odkrytá tajemství UFO,*** vydané čs. redakcí Videopress. Nic se tu nepředstírá, nic nezamlčuje. Co víme, to je dokumentováno, co nevíme, autor nedomýšlí. Nikdo není urážen či zesměšňován, ani ten, kdo se rozhodl na létající talíře věřit stůj co stůj. Závěr: nic nenasvědčuje mimozemskému původu UFO. Poněkud jiný přístup zvolili autoři dalších publikací. V. Patrovský nezapře, že se problematikou zabývá důkladně již po desetiletí a jeho nová kniha ***UFO stále záhadné*** (nakl. Radost), přinášející informace o vysvětlených i dosud záhadných jevech z celého světa, se dobře čte. Autor sice nezastírá, z jaké pozice k fenoménu UFO přistupuje, ale snaží se alespoň distancovat od některých očividných nesmyslů. To však už vůbec neplatí o V. Liškovi a L. Lenkovi z Čs. archeoastronautické asociace, kteří v sešitě ***UFO i nad Československem*** (vyd. Interkontaktservis v Praze) neskrývají obdiv k *„badateli"* E. von Dänikenovi, *„jehož odvaha v myslích mnohých čs. vědátorů zaváněla až příliš kacířstvím"*. Vyjadřují přesvědčení, že *„přijde chvíle, kdy se českoslovenští vědci postaví tváří v tvář faktům, která jsou známá"*. Místo komentáře doporučujeme nahlédnout do čerstvě vyšlých Dänikenových ***Vzpomínek na budoucnost*** nebo ***Všichni jsme děti bohů,*** které nakladatelství Práce zařadilo do edice „literatury faktu".

Jak jsem sliboval v úvodu, vyšlo toho u nás přeci jen dost k zajímavému čtení i k poučení, především díky novým, soukromým nakladatelstvím a vydavatelstvím. Vše, o čem byla řeč, lze pořídit za ~ 1000,– Kčs. Zda je to obnos malý nebo příliš velký ponecháváme na uvážení čtenářům – ale existují přece také veřejné knihovny, v nichž si uvedené publikace můžeme zapůjčit. Co se kvality týká, zařadili jsme společně s knihovnicí pražského Planetária J. Weiselovou, které patří můj dík za pomoc při sestavení letošní knižní žně, do „zlatého fondu" tři knížky: **Rüklův Atlas Měsíce, Kopalovy vzpomínky a Hawkingovy kosmologické úvahy.**

❑ *Marcel Grün*

ASTRONOMICKÁ KRONIKA

SRPEN 1992

● **5. 8.** – ***Charles E. DELAUNAY*** (9. 6. 1816 – 5. 8. 1872) – 120. výročí úmrtí. Francouzský astronom. Zabýval se především nebeskou mechanikou a studiem poruch v pohybu Měsíce a Uranu.

● **12. 8.** – ***Sergej Konstantinovič KOSTINSKIJ*** (12.8. 1867 – 21.8. 1936) – 125. výročí narození. Ruský astronom, člen korespondent sovětské Akademie věd (od r. 1915). Pracoval v oblasti fotografické astronomie a byl jedním ze zakladatelů astrofotografie v Rusku. Zabýval se především fotografickými metodami určování paralax a vlastních pohybů hvězd. Od r. 1894 byl pracovníkem Pulkovské observatoře.

● **13. 8.** – ***Henrich L. D'ARREST*** (13. 8. 1822 – 14. 6. 1875) – 170. výročí narození. Německý astronom. Zabýval se studiem komet, planetek a mlhovin.

● **15. 8.** – ***Moris S. EIGENSON*** (21. 1. 1906 – 15. 8. 1962) – 30. výročí úmrtí. Ruský astronom. Zabýval se především kosmologií a statistickým výzkumem sluneční aktivity a jejího vlivu na Zemi.

● **19. 8.** – ***Jean B. DELAMBRE*** (19. 9. 1749 – 19. 8. 1822) – 170. výročí úmrtí. Francouzský astronom a geodet. Zúčastnil se měření meridiánového oblouku pro stanovení metrického systému. Je autorem šestisvazkového díla *„Historie Astronomie"*.

● **25. 8.** – ***sir William HERSCHEL*** (15. 11. 1738 – 25. 8. 1822) – 170. výročí úmrtí. Anglický astronom a optik německého původu. V r. 1781 objevil dalekohledem vlastní výroby planetu Uran a v r. 1797 jeho dva měsíce, v r. 1789 dva měsíce planety Saturn a v r. 1783 pohyb sluneční soustavy vzhledem k okolnímu prostoru směrem k souhvězdí Herkula. Objevil více jak 2500 mlhovin a hvězdokup a v r. 1786 vydal jejich katalog. Zabýval se také výzkumem 3000 vybraných polí na obloze a zjistil zploštělý tvar Galaxie (v r. 1785).

❑ –k–

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ

DUBEN 1992

den	*UT1–signál*	*UT2–signál*
2.IV.	–0,3592 s	–0,3440 s
7.IV.	–0,3730	–0,3557
12.IV.	–0,3857	–0,3663
17.IV.	–0,4028	–0,3814
22.IV.	–0,4157	–0,3923
27.IV.	–0,4277	–0,4025
Předpověď (neurčitost ± 0,012 s):		
1.VIII.92	+0,398	+0,396

❑ *V. Ptáček*

PŘEČETLI JSME PRO VÁS

Úskalí archívní astronomie

« Proč musíme archivovat data? Hlavní důvod spočívá ve vyhledávání proměnlivosti v čase. Mnoho hvězd vykazuje velké časové změny: ve skutečnosti prakticky každá hvězda včetně Slunce vykazuje alespoň malé variace. To znamená, že všechny hvězdy jsou pekuliární; pouze některé jsou pekuliárnější než jiné!

Dalším důvodem je potřeba získávat údaje v mnoha frekvenčních pásmech elektromagnetického spektra – to obvykle nemůže dokázat jediný pozorovatel.... Konečným hlavním důvodem archivace je skutečnost, že pozorování lze později využít způsobem, o němž se původnímu pozorovateli vůbec nesnilo. Když tedy studujeme archívy, zjišťujeme, co nám data opravdu sdělují o světě, v němž žijeme – místo abychom používali komplikované (a přesto stále naivní) teoretické modely z počítačů, které se staly jakýmisi novými bohy, v něž každý věří!

Ve svém projevu nám dr. Wamsteker ukázal, jak se ze syrových dat stávají redukované údaje, a z nich pak vznikají interpretovatelná data, sloužící jako podklad k „poznání". To platí ve skutečnosti pro veškerou pozorovací astronomii a vlastně pro každou experimentální vědu, nezávisle na tom, zda údaje archivujeme či ne. Tu však musím připojit vpravdě filosofickou poznámku. Věda je společenský jev, zahrnující mnoho lidí. Archivování zesiluje tento sociální aspekt vědy, jelikož rozliční kolegové působí aktivně v různých fázích tvorby „poznání". To znamená, že když data archivujeme, spolupracujeme s mnoha lidmi, počítaje v to i kolegy, kteří už dávno zemřeli! Z toho vyplývá praktický důsledek: nemůžeme uskutečnit tuto společenskou úlohu, pokud nebudou přímo spolupracovat samy observatoře...

... Nejcennější archívy obsahují spektra hvězd na fotografických deskách, jejichž životnost přesahuje alespoň 100 let. To je obrovský poklad, jehož využitím lze učinit významné objevy. Jenže počet fotografických spekter je obrovský (řádu 10^6 spektrogramů) a tak je nerealistické registrovat všechna spektra! Jednak nejsou lidi a jednak lze dané spektrum registrovat více než jedním způsobem pro různé další použití. Kromě toho je reálné nebezpečí, že za chvíli nebude nikoho, kdo by uměl fotografická spektra redukovat, jelikož pro chytré nadějné aspiranty to není zrovna přitažlivý program. Navíc za chvíli asi nebudou v provozu žádné přístroje pro registraci a proměřování fotografických spekter. Východiskem by snad mohlo být soustředění těchto archívních materiálů na jednom místě, ale i to má svá úskalí: rozhodně není výhodné dopravit archívní snímky do krajiny, která se může stát (jak to nyní tak často vidíme) dějištěm občanské války...

Moderní spektra se registrují elektronickými detektory, které jsou lineární a citlivé i pro velmi malé toky dopadajícího záření. Máme už mnoho zkušeností, jak zacházet s takovými daty, jenže tu vzniká nová potíž. Výpočetní technika se mění tak rychle, že je skoro nemožné redukovat stará data (např. na děrných štítcích). V takových případech se i nejcennější údaje stávají hromadou šrotu!»

Michael Friedjung na pracovní konferenci „Archivace a distribuce spektroskopických dat", která se konala v prosinci 1991 na Vatikánské observatoři v Castel Gandolfo.
(Preprint Inst. d'Astrophysique, č. 367 – březen 1992) ❑

INZERCE

■ **Koupím** Somet binar 25x100. Stav i cena nerozhoduje. M. Franke, M. Bureše 810, 572 01 Polička.

■ **Prodám** kvalitní optiku pro Kutterův mimoosový systém, ∅ zrcadla 150 mm, *f* prim. 1800 mm, *f* sec. 3613 mm v Al tubusu 1230 mm dlouhém. Zrcadla uložená v Al mísách chráněná Si vrstvou. Cena cca 3900,– Kčs. Kutterův mimoosový systém popsán podrobně v Kozmosu 1987 č. 1 a Říši hvězd 1974 č. 11. Vladimír Plachý, Arnošta z Pardubic 2606, 530 02 Pardubice.

■ **Prodám** astronomický dalekohled AD 800 se stojanem a hranolem na pozorování Slunce. L. Králová, Habrová 9, 130 00 Praha 3.

■ V Chomutově byl **založen Klub přátel vesmíru a sci-fi.** Smyslem klubu je rozvíjet poznání vývoje vesmíru, člověka a vědomí. Náplní klubu jsou pravidelná setkání a výlety. Členové klubu mohou využívat společnou knihovnu. Bližší informace obdržíte na adrese: Jan Müller, Čelakovského 4733, 430 01 Chomutov.

■ **Prodám** knihu Z. Kopala – Vesmírní sousedé naší planety. Dr. Petr Svoboda, Velkopavlovická 3, 628 00 Brno.

■ **Prodám** dalekohled Newton 125/1000 na paralaktické montáži s elektrickým pohonem, hledáčkem 20 x 50. M. Matoušek, Nad lesem 38, 147 00 Praha 4.

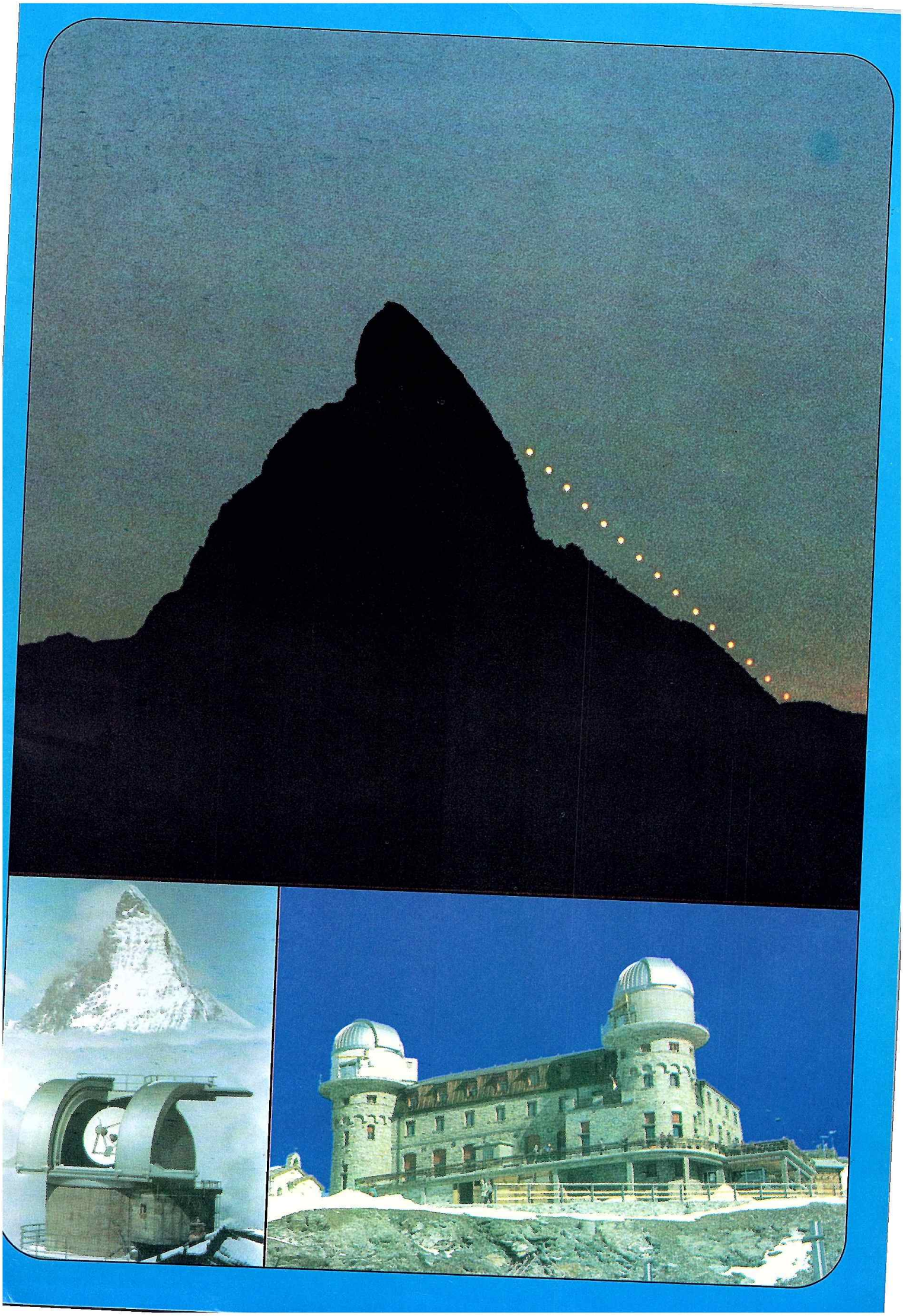
■ **Koupím** paralaktickou montáž pro malý nebo střední dalekohled s pohonem a jemnými pohyby, vhodnou k fotografování, dále Bečvářův Atlas Coeli. Jiří Špaček, Horní Papšíkov 71, 580 01 Havlíčkův Brod.

▶ *TŘETÍ STRANA OBÁLKY*

Observatoř pro submilimetrovou a milimetrovou astronomii – KOSMA (Kölner Observatorium für Submillimeter und Millimeter Astronomie). Observatoř se nachází na konci druhé nejvýše položené silnice v Evropě – v Gornergratu (Švýcarsko) ve výšce 3200 m.n.m. Vlastní observatoř je umístěna na vrcholu západní části hotelu Kulmhotel a má dvě kopule – v severní kopuli (na dolním pravém obrázku levá kopule) je 1,5–m dalekohled pro infračervenou astronomii (je provozován italským universitním sdružením – TIRGO); v jižní kopuli (na dolním pravém obrázku pravá kopule) je hlavní dalekohled – 3–m radioteleskop KOSMA. Radioteleskop KOSMA pracuje v pásmu 90 ÷ 460 GHz a je určen především pro výzkum chemického složení a vývoje vesmíru. Na horním snímku je podvečerní pohled z observatoře na Venuši zapadající za horu Matterhorn.

▶▶ *ZADNÍ STRANA OBÁLKY*

Snímek centrální části difúzní mlhoviny Rozeta (NGC 2237–9). – Mlhovina se nachází v souhvězdí Jednorožce, má průměr 50 sv. r. a je od nás vzdálená 3000 sv. r. Její záření umožňuje obří hvězda nacházející se uprostřed mlhoviny.



PNS 125 05 PRAHA 1 POSTOV.PAUSALOVANO

RISE HVEZD 3212248
NELAMAT

KUPKA KAREL MUDR.

NA KOZINCI 927

514 01 JILEMNICE