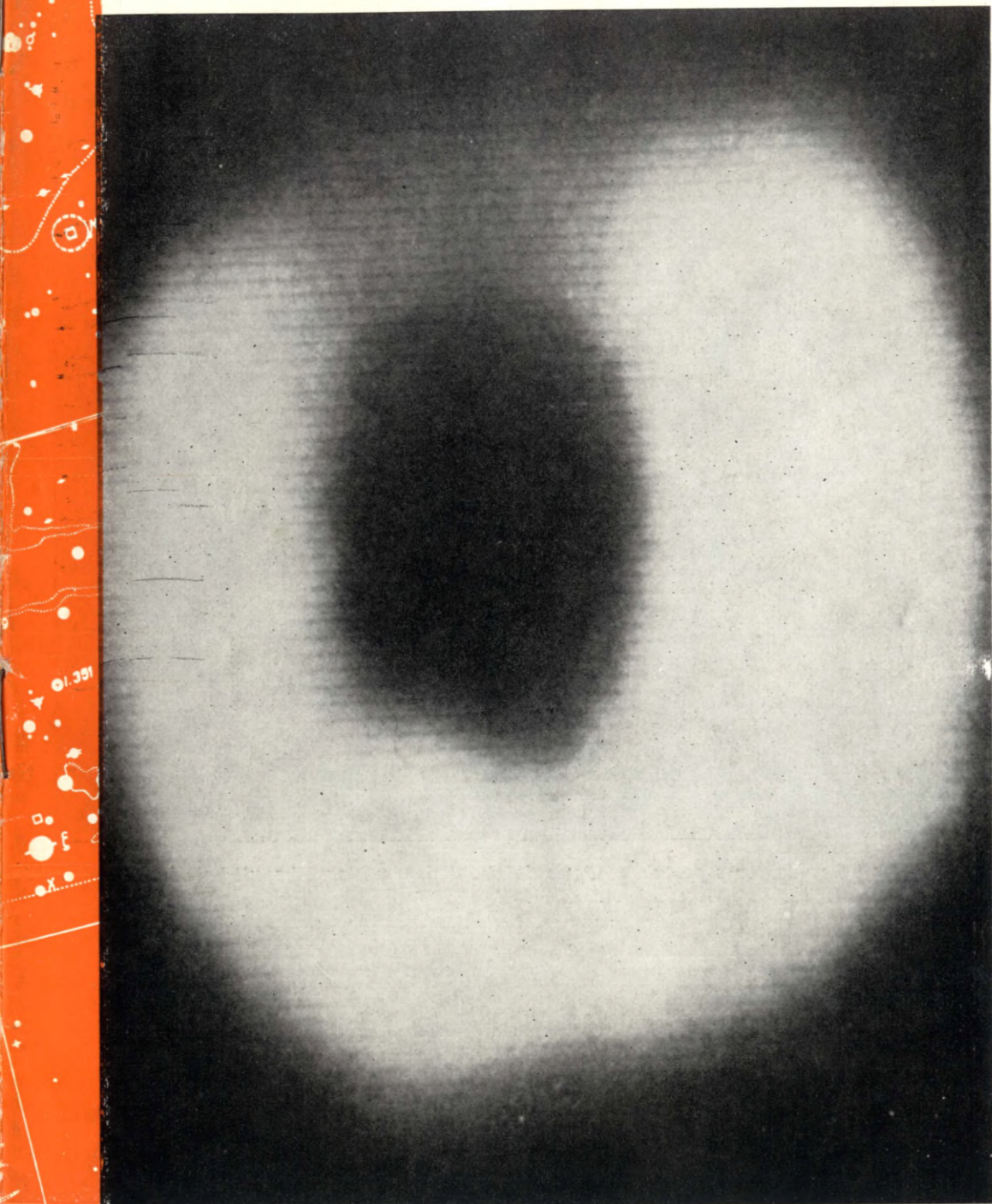
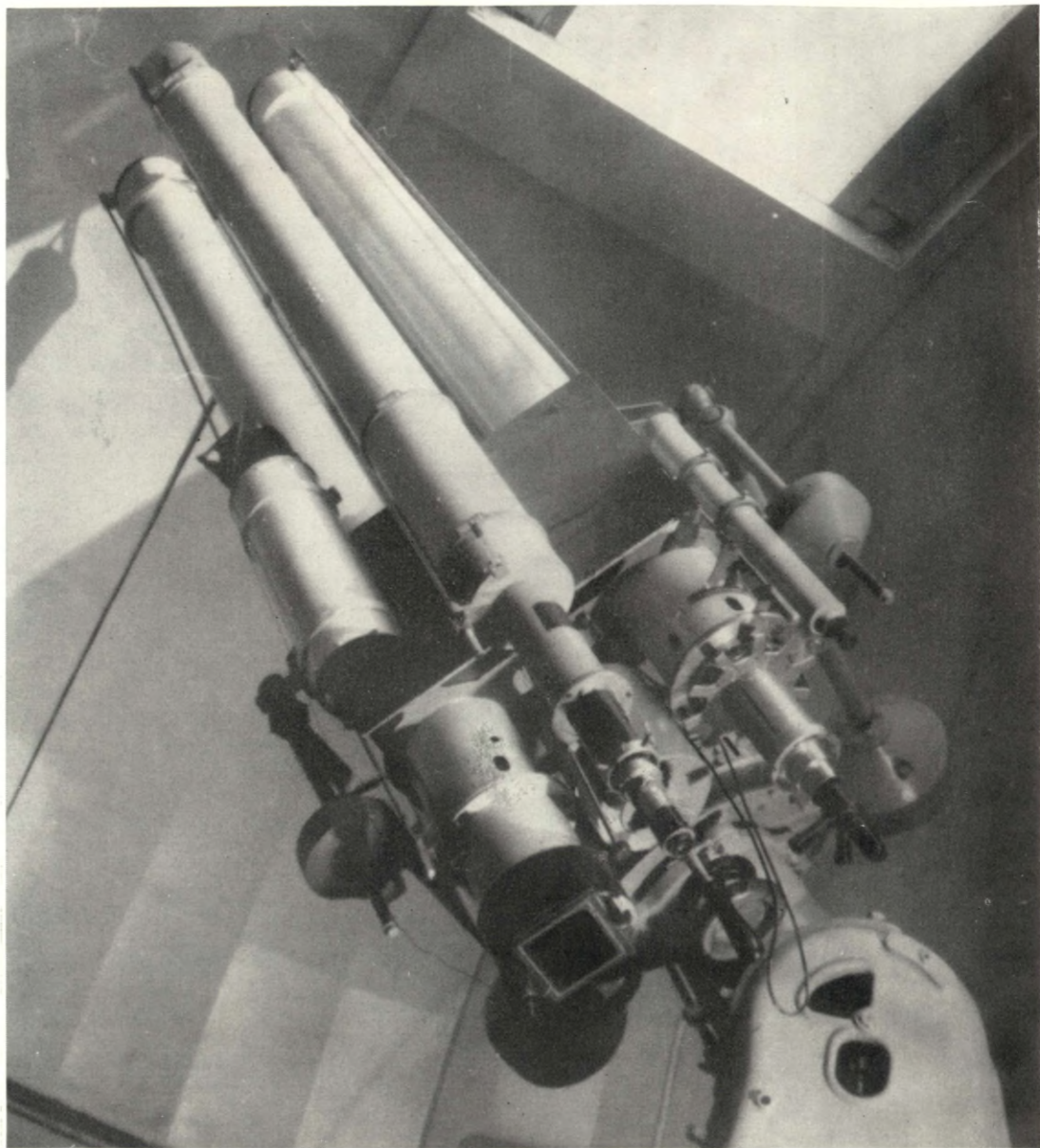


2 * 1979

2,50 Kčs

ŘÍŠE HVĚZD





Zeissův dvojitý refraktor s protuberančním dalekohledem v hlavní kopuli hvězdárny v Praze na Petříně. (Ke zprávě na str. 41—42.)

*Na první straně obálky je první snímek prstenců planety Urana.
(Ke zprávě na str. 38.)*

Jiří Bouška

Periodická kometa Denning-Fujikawa

Čas od času se stává, že po dlouhých letech je znovu objevena již dříve pozorovaná kometa, někdy i taková, od níž byla vypočtena poměrně přesná eliptická dráha. To byl i případ komety Denning z roku 1881, jak jsme o tom referovali v minulém čísle. Kometa nebyla po dobu téměř celého století nalezena, až ji znovu objevil japonský astronom Shigemisa Fujikawa (Onohara, Kagawa). K objevu došlo náhodou 9. října 1978 a kometa se v té době pohybovala severozápadním směrem v souhvězdí Sextantu; od Země byla vzdálena pouze 0,298 AU, od Slunce 0,788 AU a jevila se jako difuzní objekt 11. velikosti s centrální kondenzací. Objev komety potvrdil E. Everhart (Chamberlin Observatory, University of Denver) pozorováním z 10. října. V prvních dnech po objevu byla kometa pozorována 11. října na hvězdárně v Perthu, 13. října na Lowellově observatoři a 14. října v Nice.

Zprvu dostala kometa označení Fujikawa 1978n. Avšak již v cirkuláři Mezinárodní astronomické unie č. 3289 upozornil B. G. Marsden, že kometa 1978n je velmi pravděpodobně identická s kometou Denning 1881 V. Z říjnových pozic, které byly do té doby k dispozici, a za předpokladu identity komet 1978n a 1881 V vypočetl tyto elementy dráhy:

$$\begin{aligned} T &= 1978 \text{ X. } 2,036 \text{ EČ} \\ \omega &= 334,044^\circ \\ \Omega &= 40,955^\circ \\ i &= 8,682^\circ \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T &= 1978 \text{ X. } 2,036 \text{ EČ} \\ \omega &= 334,044^\circ \\ \Omega &= 40,955^\circ \\ i &= 8,682^\circ \end{aligned}} \right\} 1950,0$$

$$\begin{aligned} q &= 0,77857 \text{ AU} \\ e &= 0,82017 \end{aligned}$$

Při výpočtu bral v úvahu poruchové působení planet Jupitera, Saturna, Urana, Neptuna a Pluta. Ukázalo se, že dráha vyhovuje pozorováním z října 1978 s přesností větší než 3". Kometa byla Fujikawou objevena několik dní po průchodu perihelem a od původního objevu v roce 1881 vykonala 11 oběhů kolem Slunce.

Kometu 1881 V objevil 4. října 1881 Denning v Bristolu; byla v souhvězdí Lva a měla jasnost 7–8^m. Dostala předběžné označení 1881f, v Baldetově katalogu je označena 1881g. Dráhu komety Denning počítal Mattisen (Karlsruhe). Zjistil, že jde o kometu periodickou s oběžnou dobou 8,69 roku a že dráha komety se značně přibližuje drahám Venuše (na 0,02 AU), Země (na 0,04 AU), Marsu (na 0,06 AU) a Jupitera (na 0,16 AU). Goldschmidt předpokládal, že kometa 1881 V je identická s kometami 1819 IV (1819d) a 1855c. První z nich, objevená Blanpainem 27. listopadu 1819 v Marseille, má oběžnou dobu 5,28 roku a elementy dráhy podobné jako 1881 V:

$$\begin{aligned} \omega &= 350,2203^\circ \\ \Omega &= 79,1541^\circ \\ i &= 9,1074^\circ \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} \omega &= 350,2203^\circ \\ \Omega &= 79,1541^\circ \\ i &= 9,1074^\circ \end{aligned}} \right\} 1950,0$$

$$\begin{aligned} q &= 0,892318 \text{ AU} \\ e &= 0,698752 \end{aligned}$$

Tyto elementy dráhy byly počítány (bez vlivu poruch) ze 7 pozic, získaných mezi 14. prosincem 1819 a 15. lednem 1820. Kometa P/Blanpain prošla perihelem 20. listopadu 1819; s kometou P/Denning identická není. Kometa 1855c není většinou v katalogích vůbec uváděna, protože není od ní známa dráha; není tedy také možno rozhodnout o identitě s kometou 1881 V. Kometu 1855c objevil 16. května 1855 Goldschmidt.

Pro zajímavost ještě uveďme elementy dráhy komety 1881 V, které byly vloni nově vypočteny B. G. Marsdenem [IAUC 3300]:

$$\begin{aligned} T &= 1881 \text{ IX. } 13,749 \text{ EČ} \\ \omega &= 312,476^\circ \\ \Omega &= 66,935^\circ \\ i &= 6,870^\circ \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} 1950,0$$

$$\begin{aligned} q &= 0,72507 \text{ AU} \\ e &= 0,82870 \\ a &= 4,23290 \text{ AU}, \end{aligned}$$

jakož i nové elementy dráhy komety 1978n od stejného autora:

$$\begin{aligned} T &= 1978 \text{ X. } 2,042 \text{ EČ} \\ \omega &= 334,045^\circ \\ \Omega &= 40,968^\circ \\ i &= 8,668^\circ \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} 1950,0$$

$$\begin{aligned} q &= 0,77857 \text{ AU} \\ e &= 0,82017 \\ a &= 4,32954 \text{ AU} \end{aligned}$$

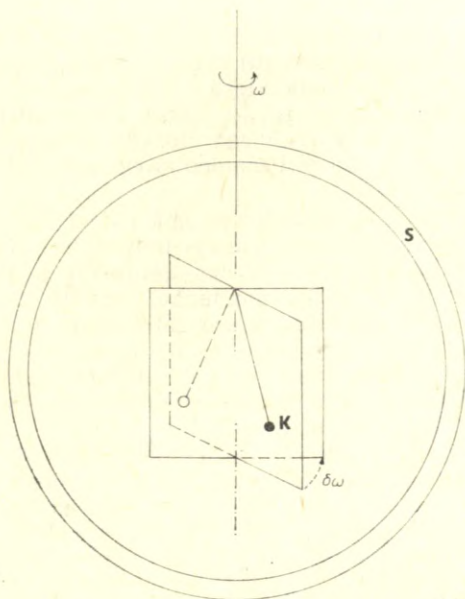
Při porovnání obou systémů elementů dráhy komety, nyní označené P/Denning-Fujikawa, vidíme, k jakým změnám došlo během zhruba jednoho století vlivem poruchového působení planet. Největší změny jsou u elementů charakterizujících polohu dráhy, tj. argumentu perihelu (ω), délky výstupného uzlu (Ω); sklon dráhy k ekliptice (i) se příliš nezměnil. U dalších elementů změny nejsou již tak výrazné: vzdálenost perihelu dráhy komety (q) se zvětšila pouze o 0,05 AU, excentricita (e) dráhy se zmenšila jen o 0,008 a malé změny jsou také u velké poloosy dráhy (a) a u oběžné doby, která je nyní 9,01 roku. Kometa byla v příznivé poloze k pozorování při průchodech perihelem 8. října 1916, 14. září 1960 a 23. září 1969, avšak při žádném z těchto návratů ke Slunci nebyla objevena. Další průchod perihelem nastane počátkem října 1987 a lze předpokládat, že nyní již nebude počítána mezi „ztracené“ komety.

Družicový test obecné teorie relativity

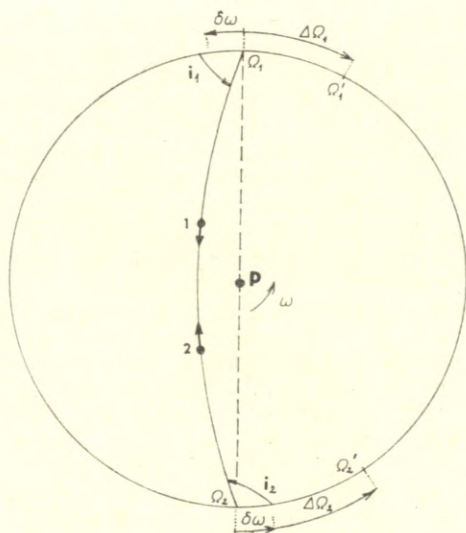
Petr Hadrava
Jaroslav Klokočník

Rok 1979 si celý svět připomíná jako rok stého výročí narození (14. 3. 1879) Alberta Einsteina, jednoho z největších fyziků všech dob a v současnosti patrně nejpopulárnějšího vědce vůbec. Jeho dílo významně ovlivnilo mnohá odvětví teoretické fyziky (např. kvantovou a statistickou fyziku) a některé jeho výsledky jsou již běžně užívány v praxi (např. fotoelektrický jev).

Největší ohlas však vyvolaly jeho speciální a obecná teorie relativity (STR a OTR), které od základu změnily náš pohled na fyzikální podstatu tak základních pojmů, jako jsou prostor a čas. Zatímco STR, jejíž četné důsledky byly plně potvrzeny experimenty, se stala již nedílnou součástí moderní fyziky, OTR, ačkoliv je všeobecně uznávána za nejkrásnější fyzikální teorii, musí o své definitivní přijetí dosud soupeřit s řadou konkurenčních teorií (z nichž mnohé jsou pouze jejími různými modifikacemi). Rozdíl mezi výsledky OTR a klasické Newtonovy teorie gravitace je totiž v případě tak slabých gravi-



Obr. 1. Machův princip (viz text).



Obr. 2. Stáčení uzlu drah družic 1, 2 vlivem Lense-Thirringova jevu a vlivem pólového zploštění Země (P severní světový pól).

tačních polí, jaká jsou nám dostupná ve sluneční soustavě, velmi nepatrný, takže jeho experimentální ověření je v důsledku mnoha rušivých vlivů zatíženo značnou chybou. Proto zpřesňování starých a provádění nových testů OTR neustále přitahuje pozornost mnoha experimentátorů i teoretiků.

Všeobecně je známo, že klíčovou pozici v Einsteinově teorii gravitace zaujímá princip ekvivalence gravitační a inerciální síly, který přirozeným způsobem vysvětluje nezávislost tíhového zrychlení na složení přitahovaného tělesa. V OTR tedy na rozdíl od Newtonovy teorie nepadají tělesa zrychleně proto, že by je přitažlivá síla nutila ke zrychlení vůči inerciálnímu systému, ale proto, že inerciální systémy v různých bodech prostoru jsou vůči sobě navzájem zrychlené. Inerciální systém ovšem již není tuhá soustava souřadnic v celém prostoru, ale lze jej zavést pouze lokálně v malém okolí zvoleného bodu, a hmota způsobuje přitažlivost tím, že mění vazbu mezi inerciálními systémy v různých bodech svého okolí.

Méně známá je však skutečnost, že při formulování OTR Einsteina významnou měrou inspiroval Machův princip. Ernst Mach k němu došel na základě přesvědčení, že existuje pouze relativní pohyb, takže např. odstředivá síla nemůže vznikat rotací vůči „absolutnímu prostoru“ (tj. předem danému inerciálnímu systému), ale musí mít původ v působení vzdálených hvězd, které se relativně otáčejí vůči tělesu, na něž tato odstředivá síla působí. Důsledek tohoto pojetí ilustruje myšlenkový pokus, znázorněný na obr. 1.* Foucaultovo kyvadlo K kývá v rovině nehybné vůči vzdáleným hvězdám uvnitř těžké hmotné slupky S, která jejich inerciální působení zesiluje. Jestliže však tuto slupku roztočíme úhlovou rychlostí ω , rovina kyvadla se relativně k ní bude otáčet, což vyvolá slabou Coriolisovu sílu, která bude rovinu kyvadla pomalu stáčet ve směru rotace slupky rychlostí $\delta\omega$. Inerciální systém uvnitř slupky je tedy její hmotou strháván k pomalé rotaci, což je představa velmi blízká výše uvedenému pojetí gravitačního pole jako vzájemného zrychlení inerciálních systémů v různých bodech prostoru.

H. Thirring a J. Lense r. 1918 dokázali na základě Einsteinových rovnic pro gravitační pole, že k tomuto strhávání inerciálních systémů hmotou skutečně

* Tato formulace pokusu pochází od A. Einsteina, který se úvahami o Machově principu začal zabývat během svého pobytu v Praze v letech 1911 až 1912.

dochází, a to nejen uvnitř, ale i vně rotujícího tělesa. Výpočet ukazuje, že např. Země svou vlastní rotací táhne inerciální systém při svém povrchu úhlovou rychlostí přibližně 0,2" za rok. Tato rychlost pak klesá s třetí mocninou vzdálenosti od středu Země. Experimentální ověření tohoto Lense-Thirringova jevu by mělo velký teoretický význam, neboť je způsobován složkou gravitačního pole, jejímž zdrojem není hmotnost Země, ale její moment hybnosti, tedy složkou, která v newtonovské teorii nemá obdoby.

Přípravou experimentů ověřujících vlečení inerciálních systémů rotací Země se již několik let zabývá skupina pracovníků Stanfordovy univerzity. Na XXIII. astronautickém kongresu, pořádaném r. 1977 v Praze, referoval J. V. Breakwell o chystaném pokusu, v němž bude místo zmíněného kyvadla použita družice na polární dráze (viz obr. 2). V důsledku Lense-Thirringova jevu by se rovina dráhy této družice (a tím i její výstupní uzel Ω) měla otáčet kolem osy Země, která nahrazuje slupku z pokusu na obr. 1. Abychom však tento pohyb mohli zjistit, musíme podobně jako u ostatních testů OTR vyloučit všechny ostatní gravitační i negravitační poruchy dráhy.

Negravitační poruchy (např. odpor atmosféry a tlak slunečního záření) neumíme určit a předpovědět s takovou přesností jako gravitační (vliv nesferičnosti Země, lunisolární a slapové efekty). Jejich odstínění lze provést tzv. „drag-free“ systémem, což je vlastně družice v družici (ŘH 11/1977, str. 209). Uvnitř duté koule, na níž působí negravitační i gravitační síly, se nachází malá kulička, na kterou působí pouze síly gravitační. Relativní pohyb kuličky je měřen a kompenzován pohybem obalu, takže se celá družice pohybuje jakoby jen pod vlivem gravitačních sil. Prvními družicemi tohoto typu byly TRIAD 1 a 2, u nichž se podařilo eliminovat vnější negravitační síly s přesností 10^{-12} g. Do budoucna je reálné zvýšení přesnosti na 10^{-13} g, což umožňuje hledání i malých relativistických efektů.

Na pohyb družice však působí i řada nerelativistických gravitačních poruch. Například zploštění Země způsobuje stáčení roviny dráhy, pokud není přesně polární. Relativní chyba ve znalosti dynamického pólového zploštění Země J_2 (viz Říše hvězd 6/1958 a 7/1974) je v současné době $\Delta J_2/J_2 = 10^{-4}$ a chyba Δi v určení sklonu dráhy družice na základě pozemských dopplerovských měření je asi $\pm 0,05''$. Vliv $\Delta J_2/J_2$ lze minimalizovat volbou téměř polární dráhy, avšak Δi působí chybu v poloze výstupního uzlu šestkrát větší, než je hledaný relativistický efekt. Použijeme-li však k experimentu dvě družice pohybující se po stejné skoropolární dráze, ale opačným směrem (viz obr. 2, $\Omega_2 = \Omega_1 + 180^\circ$, $i_2 = 180^\circ - i_1$), vliv Δi bude mít u obou družic opačné znaménko a v součtu změn poloh výstupných uzlů $\Delta\Omega_1 + \Delta\Omega_2$ pro obě družice se vyruší.

Před případnou realizací experimentu je třeba provést číselný rozbor všech zdrojů chyb, abychom se přesvědčili, zda jeho naděje na úspěch není i při využití dvou družic (jejichž vzájemnou polohu při setkání lze měřit dopplerovsky s přesností na centimetry) ohrožena ostatními rušivými vlivy. Jsou to lunisolární poruchy, slapy, nepřesnost dopplerovských měření, působení vyšších zonálních ($> J_2$) a všech tesserálních harmonických koeficientů geopotenciálu J_n , J_{nm} (ŘH 7/1974) a další. Výsledky ukazují, že relativistický efekt by se objevoval jako malý sekulární člen ve velkých dlouhoperiodických poruchách $\Omega'_1 + \Omega'_2$. Podle autorů projektu by chyba jeho určení byla za rok měření 4 % a 1 % za 2,5 roku. Z praktického hlediska (přísné požadavky na volbu drah, zamezení srážky mezi oběma družicemi aj.) je ovšem experiment velmi náročný.

Všimněme si blíže ještě jednoho vlivu působícího na pohyb uzlu. Zatímco J_2 působí jeho sekulární pohyb, tesserální členy (J_{22} , J_{42} , J_{44} , ...) způsobují periodické poruchy, které ovšem nelze zanedbat, ani dokonale modelovat, neboť příslušné koeficienty nejsou v současných modelech Země (viz např. KR 3/1973) dostatečně přesně známy. Měření a rozbor těchto poruch však umožňuje zpřesnit tesserální koeficienty, takže experiment slouží současně i geofyzikálním účelům.

Možnost experimentálního ověření vlečení inerciálních systémů tedy vzniká až po více než 60 letech od jeho teoretického odvození Lensem a Thirringem díky rozvoji kosmonautiky. Předpokladem je dosažení určité přesnosti dople-

rovských měření a v určování dráhy vůbec, tj. i v určení parametrů gravitačního pole Země, vývoj „drag-free“ systémů atd. Na druhé straně patrně není daleko doba, kdy OTR začne splácet svůj dluh technice a přejde z oblasti čisté teorie do praxe jako nezbytná součást aplikací dynamické kosmické geodézie.

Oto Obůrka

Výročí N. R. Pogsona

Ze statisíců pracovníků, kteří vytvořili obrovský poklad vědomostí o přírodě, člověka i vesmíru, jen malá část je kulturní historií uchovávána v paměti lidstva. Jsou to zpravidla lidé, kteří poznali vztahy a souvislosti mezi věcmi a ději a dovedli je vyjádřit pravidly a zákony. Do této kategorie náleží anglický astronom Norman Robert Pogson, narozený před 150 roky v Nottinghamu (23. 3. 1829), který sice neobrátil směr vývoje, ale svým fotometrickým zákonem poskytl astronomii nástroj užívaný dodnes. Když měříme moderními fotoelektrickými fotometry jasnosti hvězd v několika spektrálních oborech s přesností na tisíciný hvězdné velikosti, neuvažujeme o dlouhé křivolaké cestě, po které věda k těmto výsledkům dospěla.

Z dějin astronomie je známo, že jasnosti hvězd náležely vždy k podstatným údajům o hvězdách. I nejstarší hvězdné katalogy obsahovaly vedle určení polohy také odhady jasnosti. Hipparchův katalog (asi z roku 150 př. n. l.) zachycující hvězdy viditelné v Alexandrii — zachovaný v Ptolemaiově verzi (kolem 150 n. l.) obsahující 1020 hvězd — je nám znám z arabského překladu Almagestu. Jasnosti hvězd jsou v něm odstupňovány od 1. do 6. třídy. Určování jasností je založeno na zkušenosti, že si oko dovede zapamatovat na krátkou chvíli vjem odpovídající určitému stupni podráždění a je schopno provádět srovnáním odhady jasností. Tato metoda používaná již od starověku byla zachována a rozšířena i pro pozorování dalekohledem.

V roce 1796 nahradil W. Herschel nepřesnou odhadní metodu stupňovou metodou, která je v podstatě založena na existenci relativního prahu citlivosti oka. Je-li rozdíl jasností dvou hvězd velmi malý, oko jej nepozoruje. Je-li rozdíl právě sotva pozorovatelný, říkáme, že se jas liší o jeden stupeň. Tak bylo možno srovnávat vždy dvě hvězdy a zjišťovat, zda jsou stejně jasné nebo se liší o jeden stupeň, příp. je-li možno zařadit mezi ně jasnost třetí hvězdy, takže by byl rozdíl jasností dva stupně.

V polovině 19. století podjal se F. W. Argelander se spolupracovníky E. Schönfeldem a Fr. Krügerem obrovského úkolu na hvězdném katalogu, který se pod názvem Bonner Durchmusterung (1859—1862) stal polohami a jasnostmi 324 188 hvězd severní oblohy do 9. velikosti (mnoho z nich do 10. velikosti) základním fotometrickým dílem. Schönfeld rozšířil katalog do deklinace -23° o 133 659 hvězd. V r. 1886 byla pak vydána část hvězdného katalogu jižní oblohy Cordoba Durchmusterung, který byl ve svém celku ukončen do roku 1914 a obsahuje 578 802 hvězdy až do 10. velikosti.

Při zpracování tak obrovského materiálu uvědomovali si pozorovatelé všechny slabosti a nepřesnosti používané metody. Argelander započal již v r. 1838 provádět Herschelovou stupňovou metodou odhady jasností hvězd viditelných pouhým okem. Jeho Uranometria nova obsahovala 3256 hvězd. Poněvadž však chyběla přesná definice hvězdné velikosti, zkracovala se Herschelova stupnice při postupu k vyšším magnitudám. Hvězda odhadnutá Herschelovou metodou jako hvězda 20. velikosti byla ve skutečnosti pouze 12. hvězdné velikosti. Přitom není Uranometria nova horší než jiné fotometrické katalogy a sloužila k vytvoření stupnice magnitud, která byla se shodě se stupnicí velikostí Almagestu. Herschelův syn John v r. 1830 zjistil pomocí jednoduchého fotometru, že hvězda 1. velikosti je průměrně stokrát jasnější než hvězda 6. velikosti. Pro přesnější určování jasností hvězd zabývali se tehdy někteří astronomové

a fyzikové konstrukcí fotometrů používajících srovnávacích hvězd nebo umělého zdroje, založených na dosažení stejné jasnosti. S tím vyvstala řada teoretických i praktických otázek.

Klasické údaje jasností ve hvězdných velikostech, které spočívají na dojmu jasnosti, jak je vnímána okem, nemohly být zachyceny fotometry, které měřily světelnou intenzitu. Vznikla otázka, jaký je vztah mezi subjektivními vjemy a objektivně měřenými intenzitami. C. Steinheil a G. Fechner objevili nezávisle, že vjemy jasnosti jsou úměrné logaritmům světelných intenzit. Po Weberově experimentálním ověření znamená tento vztah — známý jako psychofyzický zákon Weberův-Fechnerův — že přiřazujeme velikosti 1, 2, ... 6 hvězdám, jejichž záření, měřené v energetických jednotkách je v poměru mocnin čísel $a, a^2, \dots a^6$. Z toho plyne, že stejným rozdílem jasností ($m_1 - m_2$) neodpovídají stejné rozdíly, ale stejné poměry intenzit I_1/I_2 . Pogson vyjádřil v roce 1856 tento vztah rovnicí

$$m_1 - m_2 = 2,5 (\log I_2 - \log I_1),$$

což vyhovovalo klasické fotometrické škále, v níž odpovídala pěti hvězdným velikostem stonásobná jasnost. Nulový bod stupnice magnitud byl zvolen tak, aby nejlépe odpovídal fotometrickým hodnotám Bonner Durchmusterung mezi 4. a 8. hvězdnou velikostí. Avšak teprve na počátku našeho století byl Pogsonův návrh přijat pro definici fotometrické škály, když bylo již ověřeno, že je v souladu s fotometrickými katalogy Harvardovy hvězdárny a astrofyzikální observatoře v Postupimi.

V současné době dosáhli jsme vysoké přesnosti v určování fotometrických údajů a proto je možno uvést přesnější hodnotu pro poměr intenzit dvou po sobě následujících hvězdných velikostí číslem 2,512, takže při rozdílu pěti hvězdných tříd je poměr jasností $2,512^5 = 100,023$ (při $2,5^5$ vychází pouze 97,656).

Ještě několik slov o N. R. Pogsonovi. Jako mladý astronom zabýval se hledáním a pozorováním proměnných hvězd. Mezi jeho objevy náleží miridy $R\ UMa$, $R\ Oph$, $R\ Cyg$, $R\ Cas$. Studium proměnných hvězd zavedlo ho právě k fotometrické problematice. Jako třicetiletý přešel na observatoř v Madrasu v Indii a stal se v roce 1861 jejím ředitelem. Mezi jeho další objevy náleží devět planetek. Při pátrání po zlomcích Bielovy komety objevil 1872 kometu, která s hledaným zlomkem nebyla identická. Zemřel v Madrasu v r. 1891.

Nobelova cena za objev reliktního záření

Jiří Švestka

II. VÝZNAM RELIKTNÍHO ZÁŘENÍ

Objev reliktního záření je nepochybně největším kosmologickým objevem od Hubbleova objevu všeobecné expanze vesmíru. Je nejsilnějším argumentem ve prospěch teorie „horkého vesmíru“. Pravda je, že existují i jiné teorie vysvětlující původ pozorovaného mikrovlnného záření, každá z nich však musí pro interpretaci pozorování zavádět velmi nepravděpodobné umělé předpoklady.

Jedna z teorií například předkládá, že pozorované záření vyzářila rozptýlená prachová zrna, která předtím pohltila záření velmi hmotných „prahvězd“ vzniklých v ranných fázích rozpínání vesmíru. Celková energie pozorovaného záření je totiž rovna pouze 20 % energie, jež by mohla být uvolněna při jaderném hoření veškerého vodíku ve vesmíru. Energie dříve vysokoenergetických fotonů by sice v důsledku rozpínání vesmíru (kosmologického rudého posuvu) mohla poklesnout na požadovanou hodnotu, avšak ze stejného důvodu by v minulosti vyzářená energie musela být podstatně vyšší než současná energie mikrovlnného záření. Navíc by prahvězdy toto nepravděpodobně velké množství energie musely vyzářit velmi rychle v průběhu několika milionů let. Toto

všechno záření by pak muselo být „přezářeno“ prachem, jehož hmotnost činí zřejmě maximálně stotisícinu celkové hmotnosti látky ve vesmíru. Současná průměrná hustota hmoty ve vesmíru by musela nejméně 40krát převyšovat hodnotu prozatím určenou z pozorování. Hustota energie mikrovlnného záření srovnatelná s hustotou energie záření hvězd v mezihvězdném prostředí vedla k vytvoření ještě nepravděpodobnější teorie, jež pokládá pozorované záření za mezihvězdným prachem „přezářené“ záření „obyčejných“ hvězd.

Jiná teorie vysvětluje mikrovlnné záření jako záření diskretních zdrojů. Na interpretaci pozorovaného spektra je však opět třeba zavést řadu velmi nepravděpodobných předpokladů o charakteru zdrojů a navíc pozorovaná izotropie záření by vedla k prostorové hustotě jeho zdrojů větší než je prostorová hustota všech galaxií.

Na základě značných potíží s jinými teoriemi velká většina kosmologů pokládá v současné době pozorované mikrovlnné záření za reliktní pozůstatek počátečních fází rozpínání „horkého vesmíru“. Definitivním potvrzením jeho „reliktního“ původu by byl objev „reliktních neutrin“ s rovnovážným spektrem absolutně černého tělesa o teplotě zhruba 2 K (o průměrné energii 10^{-2} MeV), která by měla obdobně jako „reliktní fotony“ zaplňovat veškerý prostor ve vesmíru. Neutrina by měla navíc přestat interagovat s látkou podstatně dříve než fotony a přinesla by nám tedy informace o ještě rannějších fázích vývoje vesmíru. (V průběhu dalšího rozpínání by se v důsledku jejich zanedbatelné interakce s látkou spektrum neutrin nemohlo změnit a bylo by tak například možné detekovat odchylky od izotropie vesmíru v době, kdy neutrina přestala interagovat s látkou, neboť takovéto odchylky by mohly značně narušit rovnovážné spektrum.)

Zcela nezávisle na svém původu však pozorované záření omezuje jakékoli anizotropie vesmíru ve velkém a je tudíž jedním z nejsilnějších argumentů pro platnost klasických jednoduchých modelů vesmíru.

Pozorujeme-li reliktní záření, studujeme vlastně strukturu vrstvy látky, ve které došlo k poslednímu rozptýlení dnes pozorovaných reliktních fotonů na volných elektronech (pak látka rekombinovala). S pomocí reliktního záření tak můžeme nahlédnout do nesrovnatelně vzdálenějších oblastí vesmíru než za pomoci jiných známých dostupných prostředků — pozorujeme vlastně vesmír, jak vypadal několik set tisíc let po začátku rozpínání.

Byl-li vesmír v této době zcela homogenní a izotropní, pak ze všech směrů by k nám mělo přicházet záření stejné (o stejném spektru). Dnešní vesmír ovšem v menších měřítkách naprosto není homogenní a izotropní (planety, hvězdy, galaxie, kupy galaxií) a dá se ukázat, že k dosažení dnešního stavu jsou třeba odchylky od homogenity a izotropie rozložení látky ve vesmíru již před obdobím rekombinace. Takovéto odchylky se musí projevit tím, že teplota reliktního záření bude záviset na směru pozorování. (Spektrum reliktního záření naposledy interagujícího s látkou, která se v důsledku nahodilých pohybů od nás vzdaluje, bude v důsledku Dopplerova efektu posunuto do delších vlnových délek a dá se ukázat, že toto spektrum bude opět odpovídat rovnovážnému záření černého tělesa, ovšem o nižší teplotě. Poslední interakce s látkou, která se od nás naopak vzdaluje, povede naopak k teplotě vyšší.) Jelikož takováto anizotropie nebyla prozatím pozorována, lze na základě znalosti přesnosti měření stanovit horní hranici možných odchylek od homogenity a izotropie v prvotním plazmatu. Předpokládá se, že v brzké době umožní zlepšení pozorovací techniky anizotropii reliktního záření přímo změřit.

V současné době existují dvě konkurenční teorie vysvětlující vznik strukturního uspořádání látky ve vesmíru — vznik galaxií a kup galaxií. První, vírová teorie předpokládá, že v období před rekombinací prvotního plazmatu probíhaly v tomto plazmatu silné turbulentní pohyby. Druhá teorie — nevírová, že tomu tak nebylo. (Tato teorie předpokládá pouze existenci oblastí o nepatrně vyšší hustotě než hustota okolí.) Na základě pozorované izotropie reliktního záření se zdá být vírová teorie velmi nepravděpodobná, protože rychlé vírové proudění by muselo ovlivnit jeho teplotu. (Jedinou možnou „záchranou“ této teorie by byla „druhotná“ ionizace látky ve vesmíru prostřednictvím záření uvolněného rychlým jaderným hořením v nitrech již dříve zmíněných hmotných prahvězd vzniklých v ranných fázích rozpínání vesmíru. Tato

ionizace by mohla obnovit vzájemnou vazbu látky a reliktního záření, rovnovážný stav mezi látkou a zářením a mohla by „smazat“ anizotropii reliktního záření vzniklou prvotními víry. Vytvoření takového rovnovážného stavu je však velmi nepravděpodobné, protože relativně hustou látku v ranných fázích rozpínání vesmíru by bylo velmi obtížné udržet v ionizovaném stavu, neboť ionizovaná látka by rychle vyzařovala energii a rekombinovala.)

Cenné informace o počátečních fázích vývoje vesmíru přináší také ten fakt, že není pozorována anizotropie reliktního záření ve velkých úhlových měřítkách stupňů až desítek stupňů. (Záření přicházející z míst na obloze, jejichž úhlová vzdálenost nabývá těchto hodnot, má stejnou teplotu. Kdyby totiž v počátečních fázích rozpínání vesmíru nebylo rozložení hmoty homogenní, pak by do období rekombinace, o němž nám přináší informace reliktní záření, nemohlo dojít k „promíchání“ hmoty v oblastech, jimž odpovídají v současné době na obloze větší úhlové rozměry. (Počáteční rychlost rozpínání vesmíru byla tak velká, že maximální možná rychlost přenosu informací — rychlost světla, nestačila na to, aby se do období rekombinace vzdálenější oblasti mohly vzájemně „dozvědět“ o svých fyzikálních podmínkách.)

Pozorovaná izotropie tedy svědčí o tom, že hmota ve vesmíru byla již od samého počátku rozpínání rozložena homogenně a izotropně a nebo tohoto stavu bylo dosaženo v prvních okamžicích rozpínání v důsledku nám prozatím neznámých fyzikálních procesů. (Například prostřednictvím tvorby elementárních látkových částic v silně nehomogenním gravitačním poli, jež existovalo na počátku rozpínání, jak předpokládá jedna z hypotéz.)

I v případě dokonale homogenního a izotropního vesmíru (během celé jeho dosavadní expanze) by měl pozorovat přesně izotropní reliktní záření pouze pozorovatel v klidu vůči preferovanému souřadnému systému, který se rozpíná spolu s celým vesmírem a v němž jsou tedy jednotlivé galaxie (vyloučíme-li nahodilé pohyby, které nesouvisí s všeobecnou expanzí vesmíru) v klidu. Pozorovatel pohybující se vůči tomuto souřadnému systému bude pozorovat v důsledku Dopplerova efektu závislost teploty reliktního záření na úhlu mezi vektorem jeho rychlosti a směrem pozorování — reliktní záření o maximální teplotě bude přicházet z místa, kde vektor rychlosti protíná nebeskou sféru, o teplotě minimální ze směru opačného.

Země obíhá kolem Slunce, to kolem středu Galaxie, Galaxie se pohybuje vůči jiným galaxiím, a tedy jistě existuje pohyb Země vůči „kosmickému pozadí“. Již několik let se proto hledá anizotropie reliktního záření, jež by mohla tento pohyb blíže určit.

První měření přinesla značně rozporné výsledky, avšak dvě série posledních měření, která byla provedena v krátkovlnnější oblasti spektra reliktního záření a nebyla tudíž patrně ovlivněna rádiovým zářením Galaxie (na jehož vrub lze pravděpodobně přičíst neúspěch prvních měření) v mezích pozorovacích chyb spolu souhlasí a ukazují po eliminaci pohybu Země v Galaxii na to, že rychlost Galaxie vůči „kosmickému pozadí“ činí zhruba $600 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ a vektor její rychlosti směřuje do oblasti o souřadnicích $\alpha = 10,4 \text{ h}$, $\delta = -18^\circ$. Tato rychlost je neočekávaně vysoká, neboť např. rychlost Galaxie vůči nejbližší podobné galaxii — galaxii M 31 (mlhovině v Andromedě) je rovna pouze asi $80 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ a i rychlost celé naší Místní skupiny galaxií vůči nejbližší kupě galaxií — kupě galaxií v Panně je zřejmě podstatně nižší. Velká rychlost v současné době vede navíc k ještě mnohem větším rychlostem v ranných fázích rozpínání vesmíru, neboť nahodilé rychlosti se v průběhu expanze postupně „ztrácejí“ ve všeobecné expanzi vesmíru.

Rychlost Galaxie vůči „kosmickému pozadí“ byla zkoumána již dříve na základě statistického rozboru rudých posuvů vzdálených spirálních galaxií. Jednou z interpretací výsledků těchto měření spolu s výsledkem výše uvedeným je možnost rotace velkého seskupení kup galaxií v našem okolí. Rychlost rotace ovšem v průběhu rozpínání vesmíru opět klesá a tak tu opět vyvstává problém s velmi velkými rychlostmi v ranných fázích. Takto rychle vírové pohyby v tak velkém měřítku by se navíc, jak už víme, musely projevit patrnou anizotropií teploty reliktního záření.

Měření tohoto typu anizotropie reliktního záření je však prozatím příliš málo na to, aby bylo možné učinit z nich definitivní závěry. (Není například pro-



Koncem září minulého roku se konaly oslavy 50. výročí založení lidové hvězdárny na Petříně. Při této příležitosti byla na petřínské hvězdárně uspořádána výstava. (Snímky v příloze J. Novákové.)



Z oslav 50. výročí hvězdárny na Petříně. Nahoře ředitel hvězdárny a planetária v Budapešti dr. Ponori-Thewrewk při přednášce na Petříně, dole (zleva) vedoucí odboru kultury NVP dr. A. Svoboda, vedoucí oddělení kulturně výchovné činnosti odboru kultury NVP A. Neumannová, náměstek pražského primátora ak. malíř J. Kilián a ředitel petřínské hvězdárny prof. O. Hlad.



Nahoře je záběr z diskuse účastníků konference v pražském planetáriu, dole dr. S. Oszczak z planetária v Olzstynu (Polsko) v rozhovoru s pracovníkem hvězdárny na Petříně J. Kuchařem.



Nahoře ředitel planetária v Olsztynu dr. S. Oszczak děkuje jménem zahraničních hostů na oslavách za přijetí na Staroměstské radnici náměstkovi primátora hl. m. Prahy ak. malíři J. Kiliánovi. — Účastníci oslav měli příležitost shlédnout i pražské astronomické památky, mj. i pražský orloj.

zatím jisté ani to, zda za pozorovanou anizotropii je odpovědný pohyb Země vůči „kosmickému pozadí“ a nejedná-li se o důsledek anizotropního rozpínání vesmíru. K rozlišení těchto dvou efektů je nutný průzkum celé oblohy, a proto se chystají experimenty obdobné těm, které byly provedeny na polokouli severní i na polokouli jižní.

Cenné informace můžeme získat nejen studiem izotropie reliktního záření, ale i rozбором jeho spektra, resp. odchylek spektra od rovnovážného spektra absolutně černého tělesa. Detailní výpočty totiž ukazují, že teorie „horkého vesmíru“ nevyžaduje spektrum reliktního záření odpovídající přesně spektru záření absolutně černého tělesa. Při pohybech hmoty v prvotní plazmě se například jistě uvolňuje teplo, které může spektrum reliktního záření patrně narušit. Nedostatek údajů o spektru reliktního záření v krátkovlnné oblasti jeho spektra neumožňuje prozatím detailní rozbor spektra v této oblasti, nepřítomnost patrných odchylek spektra od spektra absolutně černého tělesa v oblasti dlouhovlnné omezuje však do značné míry množství energie, jež se mohlo v prvotním plazmatu uvolnit.

Význam reliktního záření se neomezuje však pouze na kosmologii a zasahuje do značné míry i do klasické astrofyziky. Hustota energie reliktního záření činí totiž zhruba $1 \text{ eV} \cdot \text{cm}^{-3}$ a je srovnatelná s hustotami jiných druhů energie v mezihvězdném prostředí (energie záření hvězd, kosmického záření, magnetického pole, turbulentních pohybů plynných oblaků). Tedy i v galaktickém prostoru může být reliktní záření v mnohých ohledech stejně důležité jako jiné známé lokální zdroje energie. V mezigalaktickém prostředí bude zřejmě jeho význam ještě podstatně větší, neboť například hustota energie reliktního záření zhruba 100krát převyšuje průměrnou hustotu všeho ostatního elektromagnetického záření ve vesmíru. (V každém krychlovém centimetru je přítomno zhruba 400 „reliktních“ fotonů.)

Z astrofyzikálního hlediska je reliktní záření důležité zejména v souvislosti s energetickými částicemi kosmického záření — elektrony, protony a γ fotony. Tyto částice ztrácejí vzájemným působením s reliktním zářením svoji energii, a to tím rychleji, čím je jejich energie větší (elektrony prostřednictvím tzv. inverzního Comptonova efektu — při rozptylu fotonů na rychlých elektronech předávají elektrony fotonům svoji energii, interakce protonů s reliktními fotony vede ke vzniku π mezonů, energetických γ fotonů ke vzniku elektron — pozitronových párů).

Reliktní záření působí tedy jako jakési „síta“, které propustí jen částice o nízkých energiích. Toto je velmi důležité v souvislosti s otázkou původu kosmického záření. Pozorujeme-li totiž na Zemi velmi energetické částice kosmického záření, je zřejmé, že nemohly být vyslány do kosmického prostoru v příliš velké vzdálenosti. Registrace velmi energetických částic kosmického záření je obtížná a interpretace prozatím provedených měření není jednoznačná.

V předchozím textu jsme se zmínili jen o některých problémech, k jejichž řešení významně přispěl objev reliktního záření. V jejich výčtu bychom mohli ještě dlouho pokračovat. Již z uvedeného je však jisté patrné, že objev reliktního záření je velmi významným přírodovědeckým objevem a Nobelova cena za jeho objev byla udělena právem.

Co nového v astronomii

PŘÁTELSTVÍ DOBÝVÁ VESMÍR

Pod uvedeným názvem uspořádaly Ústřední výbory Svazu československo-sovětského přátelství a Národní fronty ČSSR spolu s Čs. akademii věd v době od 6. prosince 1978 do 31. ledna 1979 v pražském výstavním paláci U Hybernů velmi zajímavou výstavu, věnovanou především

československo-sovětské spolupráci v oblasti kosmického výzkumu. Návštěvníky výstavy nejvíce zaujaly exponáty související s letem prvního našeho kosmonauta, jako např. kosmický skafandr V. Remka, dokumenty o letu první kosmické posádky, vzorky potravy posádek kosmických lodí, jakož i duplikát čs. umělé družice Země Magion. Vážnější zájemci mohli shlédnout i duplikáty četných našich přístrojů, které se v rámci kosmického programu socialistických zemí Interkosmos dostaly v sovětských umělých družicích na oběžnou dráhu kolem Země, jakož i množství snímků pořízených pro různé účely z družic ve viditelné a infračervené oblasti spektra. Zajímavé byly také, kromě značného

množství dalších exponátů, reprodukce atlasu mikrofotografií měsíčních prachových částic. Pro astronomy byly atraktivní vystavené meteority Luhy, Hojšín, Velká a Dražkov, dále pak původní Nušlův odstředivý regulátor pro pohon dalekohledu z r. 1908 a kopie prvního a posledního listu darovací smlouvy z 22. května 1933, uzavřené mezi J. J. Fričem a ministerstvem školství a osvěty, již byla Ondřejovská hvězdárna „věnovaná k účelům Karlovy university“.

Na výstavě byla vystavena i díla některých našich výtvarníků s kosmonautickou tematikou, čs. populární kosmonautická literatura a poštovní známky s astronautickými motivy. U příležitosti výstavy byly pořádány také přednášky, promítaly se vědecko-populární filmy a v Domě sovětské vědy a kultury se konaly za účasti našich i sovětských odborníků semináře na témata: Za mírové využití kosmu, Internacionální spolupráce ve výzkumu kosmu, Kosmická biologie a lékařství, Kosmické spoje a Dálkový průzkum Země. K výstavě vydal zvláštní číslo časopis Svět socialismu, které obsahovalo mj. přehled nejdůležitějších událostí v sice krátké, ale již dosti bohaté historii kosmonautiky.

TAKÉ MELPOMENE MÁ MĚSÍC?

V čísle 10 loňského ročníku (ŘH 59, 214) jsme otiskli zprávu, že na základě fotoelektrického pozorování zákrytu hvězdy SAO 120774 planetkou (532) Herculina, jenž nastal 7. června 1978, se lze domnívat, že kolem této planetky obíhá satelit, který dostal předběžné označení 1978 (532) 1. Dne 11. prosince m. r. došlo k dalšímu podobnému úkazu, a to zákrytu hvězdy SAO 114159 planetkou (18) Melpomene. Také při fotoelektrickém pozorování tohoto zákrytu byly zjištěny sekundární efekty, které je možné vysvětlit existencí satelitu planetky Melpomene. Satelit by měl mít průměr větší než 37 km a předběžně byl označen 1978 (18) 1. K aktuální otázce satelitů planetek se vrátíme podrobnějšími informacemi v některém z nejbližších čísel.

J. B.

PRVNÍ SNÍMEK PRSTENCŮ URANA

O předloňském náhodném objevu prstenců Urana při zákrytu hvězdy kotoučem planety psala již ŘH 58, 113 (6/1977). Podle výpočtu je Uran obklopen soustavou pěti prstenců, z nichž vnitřní čtyři leží v jedné rovině a nejvzdálenější je pravděpodobně k ní nakloněn. Dřívější fotometrická měření Urana i měření prováděná po objevu, např. na Lowellově observatoři, nasvědčují, že prstence jsou z temného materiálu s albedem jen několik procent (ve viditelné oblasti spektra). Tvoří je nejspíš kamenný materiál na rozdíl od prstenců Saturnových, ve kterých jsou úlomky látky pokryty vysokou odrazivým ledem. Horní odhad vizuální magnitudy prstenců je 19^m, takže na přímých fotografiích musí být prstence přezářeny diskem planety. Skupina astronomů z Kalifornského technolo-

gického institutu [Caltech] — K. Matthews, G. Neugebauer a P. Nicholson — proto zvolila ke snímkování infračervené sluneční záření odrážené planetou a pásy. Dne 2. listopadu 1978 skupina oznámila na schůzi planetárního oddělení Americké astronomické společnosti v Pasadeně, že obrázek prstenců byl úspěšně pořízen.

Snímek je výsledkem počítačového zpracování mnoha fotometrických skanování Uranova kotouče. Skanování bylo provedeno na dvou vlnových délkách. Na 2,2 μ m leží absorpční pás metanu hojného v Uranově atmosféře, takže planeta zde neodráží žádné záření na rozdíl od prstenců. Od obrázku na této vlnové délce byl počítačem „odečten“ obraz planety na 1,6 μ m, kde její atmosféra odráží mnohonásobně více než prstence. Kombinovaný snímek ukazuje, že prstence zcela obklopují planetu. Metoda kalifornských astronomů ovšem neposkytuje přesný obraz, jednotlivé prstence nejsou rozlišeny a jejich celková šíře je ve skutečnosti daleko menší než na obrázku (první str. obálky). V horní části je patrný stín vržený na prstence planetou.

mš

NA STARTU SPACELAB

Premiéra startu malé orbitální laboratoře Spacelab, kterou vyvíjí západoevropské země sdružené v organizaci ESA, se má uskutečnit v polovině roku 1981 — tedy přibližně s půlročním zpožděním proti původnímu plánu. Spacelab 1 bude vynesena na okolozemskou dráhu do výše 250 km se sklonem k rovníku 57° při sedmém startu prvního letového exempláře rakety NASA.

Spacelab, jehož hmotnost může dosáhnout až 14 500 kg, je víceúčelová orbitální laboratoř modulární koncepce. Pro experimenty lze použít jak hermetizovaného modulu stanice, tak i její nehermetizované části, kde měřicí přístroje a zařízení jsou přímo vystaveny vlivu volného kosmického prostoru. Podle programu letu se tak dá laboratoř použít v několika konstrukčních sestavách, během celého orbitálního letu však Spacelab zůstává v nákladovém prostoru raketoplánu. Životnost Spacelabu na oběžné dráze bude 7 až 30 dní, letový exemplář stanice má být však schopen až několika desítek kosmických startů.

I když let Spacelabu 1 je hlavně letem experimentálním, je připravováno celkem 76 vědeckých experimentů z několika vědních oborů. Mezi experimenty bude nejvíce zastoupena atmosférická fyzika, fyzika plazmy, astronomické výzkumy a lékařsko-biologické výzkumy. Zástupci evropské kosmické organizace ESA a amerického úřadu pro výzkum vesmíru NASA vybrali tyto experimenty z více než 2000 zaslaných návrhů.

Prvního letu Spacelabu se zúčastní šestičlenná posádka, jejíž členem má být i první západoevropský kosmonaut. K letu se připravují 3 evropské kandidáty: dva fyzici (z NSR a Holandska) a jeden astronomický pracovník (ze Švýcarska). Jeden ze dvou vědeckých pracovníků, kteří jsou ve výběru NASA, je povoláním rovněž

astronom. Zbývající členové posádky pocházejí z týmu astronautů NASA.

Spacelab 2, při kterém nebude použito hermetizovaného modulu a nedojde k účasti západoevropského vědce, má odstartovat koncem roku 1981. Laboratoř má být použita pouze v paletové sestavě a nejvíce experimentů bude z oblasti astronomie, plazmové fyziky a kosmické medicíny a biologie.

I. H.

KOMETA JACKSON-NEUJMIN 1978q

Periodickou kometu Jackson-Neujmin nalezl Ch. T. Kowal (Haleovy observatoře) na dvou snímcích, exponovaných 28. a 29. listopadu m. r. 122cm Schmidtovou komorou na hvězdárně na Mt Palomaru. Byla v souhvězdí Jednorozce poblíž ekliptiky blízko vypočteného místa. Jevíla se jako difuzní objekt 19,5 velikosti s malou kondenzací. Kometu objevil 15. září 1936 Jackson (Johannesburg) a nezávisle 21. září 1936 Neujmin (Simeiz). Dostala předběžné označení 1936c, definitivně 1936 IV a perihelem prošla 3. října 1936. Pak nebyla po dlouhou dobu pozorována, až ji na dvojici snímků ze 6. a 7. září 1970 nalezl Kowal. Negativy byly exponovány taktéž palomarskou 122cm Schmidtovou komorou, kometa měla jasnost 14^m (viz ŘH 51, 219; 11/1970). Předběžně byla označena 1970k, definitivně 1970 IX; perihelem prošla 6. srpna 1970. Periodická kometa Jackson-Neujmin se v perihelu blíží ke Slunci na 1,43 AU, v odslní se od něho vzdaluje na 6,83, dráha komety má excentricitu 0,654 a je skloněna k rovině ekliptiky pod úhlem 14,2°. Loňský průchod komety přísluním nastal 29. prosince.

IAUC 3311 (B)

SUPERNOVA V IC 5201

M. J. Ward, J. C. Blaes a R. E. Griffiths objevili 24. listopadu m. r. supernovu v galaxii IC 5201. Byla ve vzdálenosti 1,6' západně a 0,7' severně od jádra galaxie, jasnost měla 13,5^m. Podle spektrogramů, získaných 190cm reflektorem hvězdárny na Mt Stromlo, bylo zjištěno, že jde o supernovu II. typu v ranném stadiu vývoje s emisními čarami H α a H β . Z posuvu těchto čar Balmerovy série vodíku byla určena expanzní rychlost asi 20 000 km/s.

IAUC 3309 (B)

NEJPRAVDĚPODOBNEJŠÍ OBLASTI OBJEVŮ KOMET

Ze zkušeností objevitelů komet je známo, že nové komety jsou nalézány hlavně večer na západní obloze a ráno na východní obloze v tzv. Everhartových zonách. Je to způsobeno především tím, že komety mají největší jasnost v době kolem průchodu přísluním. Jsou-li však jejich perihelové vzdálenosti od Slunce malé, což bývá zpravidla u velmi jasných komet, a jsou-li navíc sklony jejich drah k ekliptice malé, nelze takovéto komety pozorovat jako jasné objekty v době průchodu přísluním, ale pouze před

Měsíc	Souhvězdí
Leden	Tau, Her, Eri
Únor	Leo, Cep
Březen	Vir, Leo, Peg, Lib
Duben	Peg, And, Per, Cas
Květen	Peg, Pis
Červen	Per, Pis, Aur, Cam, UMa
Červenec	Cam, Aql, Her, Aur, Cet, Tau, UMi, Oph, Cas
Srpen	Aqr, UMa, Cam, Aur, Lyn, Her, Tau, Cas
Září	Lyn, Leo, Cam, Oph, Aqr, Hya, UMa
Říjen	Leo, Dra, Cam, Cet, Tau, Oph, Aqr, Boo
Listopad	Vir, Sex, Peg, Her, Eri, Leo, Tau, Cet, Dra
Prosinec	Vir, Tau, Cet, Her

ním a po něm, tedy zvečera nebo ráno. S. N. Beljajev z Leningradské univerzity studoval rozložení míst objevů komet na obloze. Použil k tomu materiálu z Vsechsvjatského publikace Fizičeskije charakteristiky komet (1958) a jejich doplňků; šlo o víc než 400 komet. Autor zkoumal rozložení objevů nových komet v souhvězdích během jednotlivých měsíců roku a dostal tak tabulku, kterou přetiskujeme. Souhvězdí jsou řazena podle počtu v nich objevených nových komet. Kurzívou jsou vyznačena ta souhvězdí, v nichž bylo objeveno komet nejvíce. Beljajevova studie může být užitečná pro amatéry, kteří se hledáním nových komet zabývají, protože ukazuje, ve kterých souhvězdích je během roku největší pravděpodobnost objevu komety.

KC 237 (B)

HEAO 2 NA OBĚŽNÉ DRÁŽE

V cirkuláři Mezinárodní astronomické unie č. 3309 z 29. listopadu m. r. oznámil R. Giacconi, že oběžná observatoř HEAO 2 byla úspěšně navedena na kruhovou dráhu kolem Země s počátečními parametry: oběžná doba 95 min., výška 535 km, sklon dráhy k rovníku 23,5°. Stalo se tak 13. listopadu m. r. v 5^h 24^m SČ. Družice dostala název Einsteina observatoř a všechny její přístroje byly uvedeny do chodu; byly zkušebně pozorovány jasné zdroje a snímky splnily očekávání. Aktivování oběžné observatoře bylo plánováno na dva měsíce a každý z přístrojů byl v ohnisku dva týdny. Plánovaný počátek pozorovacího programu byl stanoven na první týden letošního roku.

J. B.

METEORICKÝ MATERIÁL V MOŘSKÝCH USAZENINÁCH

Již delší dobu se předpokládá mimozemský původ submilimetrových kuliček, nacházených v usazeninách na mořském dně. Nepochybně kosmické jsou železné kuličky, jejich jádra totiž obsahují železo, nikl a kobalt ve stejném relativním zastoupení jako v železných meteo-

ritech a na Zemi neznáme proces, kterým by jinak mohly vznikat. O kamenných kuličkách však nebylo možno donedávna rozhodnout s určitostí, jak se do usazenin dostaly.

Meteorický materiál, dopadající zhruba s rovnoměrnou hustotou na celý povrch oceánů, by měl být nejvíce zastoupen v místech s nejpomalejší tvorbou usazenin, tedy daleko od břehů a mořských proudů. Ve vzorku z takového místa v Tichém oceánu, vyzdvíženém z hloubky pěti kilometrů, byly nalezeny tři kamenné kuličky, každá o hmotnosti asi 0,0001 g. Chemická analýza neutronovou aktivační metodou odhalila zvýšené množství stopových prvků (osmium, iridium, nikl, palladium, zlato) ve srovnání s jejich zastoupením v pozemských vzorcích. Zastoupení bylo shledáno pro jednotlivé prvky sto-krát až desetitisíckrát vyšší, podobně jako je tomu v uhlíkatých chondritech typu I, které jsou považovány za původní materiál přítomný při tvoření sluneční soustavy. Případný nižší výskyt chemicky méně stálých prvků v kuličkách se vysvětluje vyprcháním při zahřívání během průletu částice atmosférou. I když zůstává nevy-
světleno odchylné zastoupení některých prvků v každé jednotlivé kuličce, jsou takto zjištěná zastoupení cenná pro studium původní pevné mezihvězdné látky i vzniku sluneční soustavy.

-mš-

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V LISTOPADU 1978

	DEN		
UT1—UTC	2. XI.	7. XI.	12. XI.
	-0,2212 ^s	-0,2372 ^s	-0,2532 ^s
	17. XI.	22. XI.	27. XI.
	-0,2688 ^s	-0,2843 ^s	-0,2991 ^s
UT2—UTC	2. XI.	7. XI.	12. XI.
	-0,2443	-0,2586	-0,2728
	17. XI.	22. XI.	27. XI.
	-0,2866	-0,3002	-0,3132

Časové znamení Čs. rozhlasu se vysílalo z kyvadlových hodin 30. XI. 1978 od 12^h45^m do 16^h00^m. — Vysvětlení k tabulce viz RH 60, 18; 1/1979.

Vladimír Ptáček

GRAVITAČNÍ POLE JUPITERA A JEHO MĚSÍCŮ

Sondy Pioneer 10 a 11 se přiblížily k Jupiteru v roce 1973 na vzdálenost 2,8 průměru planety a v roce 1974 dokonce až na 1,6 průměru této oběžnice. Přesná měření jejich drah během přiblížení k planetě umožnila získat jinak nedostupné poznatky o hmotnosti Jupitera a jeho měsíců včetně rozdělení hmoty. G. W. Null z kalifornského technologického ústavu oznámil v časopise The Astronomical Journal [81, 1153 [1976] výsledky své dlouhodobé práce. Hmotnost Galileových měsíců v jednotkách Jupiterovy hmotnosti jsou podle těchto nově získaných

výsledků: Io $[4,684 \pm 0,022] \cdot 10^{-5}$; Europa $[2,523 \pm 0,025] \cdot 10^{-5}$; Ganymed $[7,803 \pm 0,030] \cdot 10^{-5}$ a Callisto $[5,661 \pm 0,019] \cdot 10^{-5}$. Hmotnost Slunce je $1047,3463 \pm 0,004$ hmotnosti Jupitera. Případná koncentrace hmoty v místě Velké rudé skvrny na Jupiteru je $[0,0 \pm 0,05] \cdot 10^{-6}$ hmotnosti této planety. Autor zjistil také, že rozdělení hmoty v Jupiteru je v souladu s předpokladem hydrostatické rovnováhy. SuW 16, 295, 1977 (H. N.)

RENTGENOVÉ ZÁŘENÍ HVĚZDY GAMA CASSIOPEIAE

Před nedávnem objevený slabý rentgenový zdroj MX 0053+60 leží jen 10" od místa, kde se nachází známá hvězda typu Be γ Cas a v rámci chyb je možné jej s touto hvězdou ztotožnit. Intenzita zdroje se mění s časem. V době, kdy známá družice UHURU prováděla přehledku rentgenové oblohy, byl natolik slabý, že nebyl zaznamenán.

U většiny rentgenových zdrojů se vznik rentgenového záření spojuje s existencí kompaktní hvězdy (neutronová hvězda, černá díra), na níž dopadá materiál z normální hvězdy, se kterou tvoří podvojný systém. Proto A. P. Cowleyová, L. Rogers a J. B. Hutchings (PASP, 88, 911, 1977) prošetřili veškerý dostupný spektroskopický materiál ve snaze najít periodické změny radiální rychlosti této hvězdy, které by svědčily o přítomnosti neviditelné složky. Ukázalo se, že změny radiálních rychlostí γ Cas jsou menší než 10 km s⁻¹ a že v celém materiálu pořízeném v letech 1941 až 1976 nelze prokázat žádné periodické změny s periodou v intervalu 2,5 až 4000 dní. I když tímto rozbořem není vyloučena existence druhé složky, zdá se pravděpodobnější, že zdrojem rentgenového záření v tomto případě nebude kompaktní hvězda nebo akreční disk kolem ní, ale zřejmě horká koróna hvězdy.

Zdeněk Mikulášek

OPTICKÁ VZPLANUTÍ VYBUCHUJÍCÍHO RENTGENOVÉHO ZDROJE

Vybuchující rentgenové zdroje, burstery, jsou stále předmětem zvýšeného zájmu teoretických i praktických astronomů. Nyní se podařilo poprvé nalézt u jednoho z těchto zdrojů optický protějšek rentgenových vzplanutí.

Při pozorování optického protějšku stálého rentgenového zdroje 4U 1735-44, který je současně i vybuchujícím zdrojem MXB 1735-44, teleskopem o průměru 150 cm na observatoři Cerro Tololo se zdařilo nalézt dvě výrazná (s nárůstem okolo 50 %) optická vzplanutí této hvězdy. Nárůst trval 1–2 s, pokles 5 s; koincidence s rentgenovými výbuchy pozorovanými z paluby rentgenové družice SAS-3 s podobným trváním je lepší než 0,5 s.

Poměr optického a rentgenového energetického zářivého toku při výbuchu zdroje činil $2 \cdot 10^{-5}$, což je přibližně desetkrát méně než u stálého zdroje 4U 1735-44. Další menší rentgenový výbuch byl ze zdroje zaznamenán přístroji SAS-3 asi dvě hodiny poté, avšak již bez optického projevu.

Poznamenejme, že dosud se podařilo opticky identifikovat 4 vybuchující rentgenové zdroje, a že jejich současné sledování jak v rentgenovém, tak i v optickém oboru je nyní prvořadou záležitostí na celé řadě předních astronomických pracovišť. *IAUC 3230 (R. H.)*

VÝBUCH MASERU

Kosmické masery jsou kompaktní rádiové zdroje, u kterých se projevuje silná emise čar a proto se předpokládá, že úroveň zúčastněných molekulárních přechodů inverzního obsazení je stejná jako u maserů v laboratorních. Jak takové nestabilní inverzní stavy na sobě závisejí, je stále ještě nejasné. Tyto objekty se nalézají v aktivních oblastech vzniku hvězd a zdá se, že odvádění tepelné energie hraje rozhodující úlohu v kolapsu protohvězdného mračka. V oblastech vznikajících hvězd W3 je několik maserů H_2O . Jeden z nich se 8. května 1977 zjasnil o 10 %, a to shodou okolností právě v době, kdy jej pozorovali astronomové Haystackovy observatoře. Výbuch sledovali i v následujících dnech spolu s několika observatořemi v USA a Švédsku. Zvyšování jasnosti zdroje pokračovalo denně stále o deset procent až do 17. května. Od tohoto data září zdroj již se stejnou intenzitou. Odborníci předpokládají, že dalším studiem jevu získají nové poznatky o tomto pozoruhodném chování maserů.

SuW 16, 327, 1977 (H. N.)

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

KOSMONAUTICKÝ SEMINÁŘ

Městský výbor Socialistické akademie ČSR v Praze, Hvězdárna a planetárium hlav. města Prahy, Čs. astronomická společnost při ČSAV, Hvězdárna a planetárium v Hradci Králové a Slovenské ústředí amatérské astronomie v Hurbanově uspořádaly v polovině listopadu m. r. třídní seminář o současném stavu a vývoji kosmonautiky a o současných metodách pozorování umělých družic Země. Seminář byl rozdělen na dvě části, z nichž první byla ve dnech 15. a 16. listopadu v Praze v Obecním domě, druhá pak 17. listopadu v budově hvězdárny a planetária v Hradci Králové. Seminář byl velmi početně navštíven a účastníci získali dobrý přehled o současné kosmonautice a pozorovacích metodách.

Po zahájení semináře ředitelem petřínské hvězdárny prof. O. Hladem a představitelkou Socialistické akademie dr. A. Cimbálikovou, CSs., seznámil účastníky dr. M. Eliáš, CSc., s některými nejvýznamnějšími výsledky „geologie“ planet a měsíců, které byly získány kosmickými sondami. V následujícím referátu hovořil ing.

J. Kolář o výzkumu zemského povrchu pomocí umělých družic. Dopolední program prvního dne obsahoval ještě přednášku dr. A. Cimbálikové, CSc., o měsíčních vzorcích a jejich impaktních strukturách. Na odpoledním zasedání hovořili dr. M. Palivcová, CSc., o horninách měsíční kůry a dr. P. Lála, CSc., o perspektivách letů umělých kosmických stanic k planetám.

Druhý den byly na pořadu semináře přednášky dr. A. Vítka, CSc., o problémech a perspektivách amerického kosmického raketoplánu, s jehož praktickým použitím se počítá v brzké době, dále pak doc. dr. J. Dvořáka, CSc., o fyzio-logických a psychologických reakcích lidí za letu v družicích a ing. M. Grúna o perspektivách pilotovaných kosmických letů. V odpoledních hodinách druhého dne byly na pořadu referáty týkající se geodézie. Ing. G. Karský, CSc., hovořil o významu kosmické techniky pro geodézi a geodynamiku a ing. J. Klokočník o moderních metodách a experimentech dynamické družicové geodézie.

Třetí den byly v Hradci Králové na pořadu referáty dr. B. Valníčka, CSc., o sluneční fyzice v rámci kosmického programu socialistických zemí Interkosmos, ing. F. Hovorky, CSc., o laserových pozorováních umělých družic Země a ing. Š. Kyjovského o využití meteorologických družic Země v Československu. Účastníci měli také možnost prohlédnout si na hradecké hvězdárně laserovou aparaturu pro pozorování umělých satelitů, jakož i novou Schmidtovu komoru (kromě dalšího přístrojového vybavení hvězdárny a planetária). V hradeckém pracovišti Hydrometeorologického ústavu se mohli seznámit s aparaturou pro příjem snímků z meteorologických družic a s četnými přístroji, jimiž se měří sluneční záření, jakož i navštívit oddělení Ústavu fyziky atmosféry ČSAV v Hradci Králové.

Všechny přednášky byly velmi dobře připraveny, doprovázeny velkým množstvím diapozitivů a poskytly tak účastníkům semináře velice cenné informace, které budou moci využít při své popularizační práci. Městský výbor Socialistické akademie v Praze také vydal pro účastníky sborník referátů ze semináře, který byl k dispozici již na zasedání. Vydání sborníku bylo velice účelné, uvítali ho nejen účastníci, ale i přednášející, kteří se většinou mohli ve svých referátech hlavně zaměřit na nejdůležitější a nejzávažnější problematiku. *J. B.*

OSLAVY VÝROČÍ PETŘÍNSKÉ HVĚZDÁRNY

Oslavy 50. výročí založení petřínské hvězdárny vyvrcholily v Praze ve dnech 25.—27. září 1978 setkáním zástupců hvězdáren a planetárií ze socialistických zemí s pracovníky těchto zařízení v ČSSR. Třídní slavnostní akce měla i svůj pracovní rámec s tématickým zaměřením na světónázorovou výchovu a mimoškolní vzdělávání.

Slavnostního zahájení, které se konalo 25. září v malém sále pražského planetária, se zúčastnil vedoucí odboru kultury NV hl. m. Prahy PhDr. A. Svoboda, zástupce MV KSČ S. Prášek a řada dalších oficiálních hostů. Ředitel Hvě-

dárny hl. m. Prahy prof. O. Hlad přivítal mezi 65 účastníky setkání delegace z NDR, PLR, MLR, BLR a SSSR.

První den jednání probíhal v pražském planetáriu. V dopolední části programu přednesli své příspěvky dr. H. Chrupala, ředitel hvězdárny a planetária v Chorazově, dr. H. Bernhard, šéfredaktor časopisu „Astronomie in der Schule“ a Milan Bélik, ředitel SÚAA v Hurbanově. Závěrem dopoledního jednání seznámil vedoucí planetária ing. R. Růkl účastníky s činností a technickým vybavením planetária. V odpoledních hodinách přijal delegáty setkání náměstek primátora hl. m. Prahy zasl. umělec akad. malíř J. Kilián v Brožíkově síni Staroměstské radnice. Program prvního dne uzavřela první část prohlídky astronomických zajímavostí Prahy, kterou vedl dr. Zd. Horský, ČSc.

Druhý den jednání se konal na hvězdárně hl. m. Prahy. Své příspěvky přednesli prof. O. Hlad, dr. St. Oszczak, ředitel planetária Lotów kosmických v Olštýně, dr. D. B. Herrmann, ředitel Archenholdovy hvězdárny v Berlíně, N. Petrov, ředitel hvězdárny a planetária M. Kopernika ve Varně, A. Ponoré-Thewrewk, ředitel planetária v Budapešti, E. G. Tichoňková, ředitelka planetária v Kyjevě, A. Zenkert, vedoucí astronomického střediska v Postupimi, E. Otto, ředitel hvězdárny J. Gagarina v Eilenburgu a T. Mačeva-Sbirková, ředitelka planetária ve Smoljaně.

Odpolední program navázal na odpoledne předchozího dne. Dr. Zd. Horský, ČSc., seznámil účastníky s dalšími astronomickými zajímavostmi a památkami našeho hlavního města. Závěr druhého dne setkání tvořila slavnostní večeře, které se mj. zúčastní i náměstek primátora hl. m. Prahy zasl. umělec akad. malíř J. Kilián a dr. A. Svoboda, vedoucí odboru kultury NV Prahy.

Třetí den setkání zástupců hvězdáren a planetárií socialistických zemí byl věnován prohlídce observatoře Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově. V odpoledních hodinách byla pak celá akce slavnostně zakončena. Účastníci jednání se jednomyslně shodli na užitečnosti podobných setkání a doporučili, aby se podobné akce konaly pravidelně, vždy v některé socialistické zemi.

P. Najser

CELOSTÁTNÍ METEORICKÁ EXPEDICE INOVEC 1978

Hvězdárna a planetárium M. Kopernika v Brně spolu s krajskou hvězdárnou v Banské Bystrici uspořádaly ve dnech 28. 7. až 19. 8. 1978 celostátní meteorickou expedici. Cílem expedice bylo teleskopické a vizuální sledování činnosti komplexu meteorických rojů Cygnid metodou zakreslování v polích nad radiantem. Pozorování bylo jednostaniční, pozorovací stanoviště se nacházelo pod vrcholem Velkého Inovce, nejvyšší hory pohoří Pohronského Inovce.

Expedice Inovec 1978, které se zúčastnilo celkem 36 pozorovatelů z celé ČSSR, byla mimořádně úspěšná a splnila všechny záměry pořadatelů. Díky velmi příznivé klimatické poloze pozorovacího stanoviště se využilo celkem 8 nocí

z 11 plánovaných, z toho 5 nocí bylo velmi kvalitních. Byl získán značný pozorovací materiál, čítající 4472 zákresy meteorů, z toho 1994 zákresy společných meteorů. Materiál byl podroben základnímu zpracování, hlášení o meteorech a zákresy byly převedeny do číselného kódu a připraveny pro zpracování počítačem. Byly nalezeny a vyhodnoceny společně spatřené meteory.

Kromě tohoto odborného cíle splnila expedice i další záměry — zácik nových pozorovatelů a propagaci celoročního programu sledování slabých teleskopických rojů. Více než polovina účastníků expedice byla na celostátní expedici poprvé, třebaže nepatřili mezi úplně začátečníky (mnozí měli za sebou již několik desítek hodin pozorování doma nebo na zácikových expedicích). Poměrně rychle se zapracovali a po dvou třech nocích byly jejich výsledky stejně kvalitní jako výsledky zkušených účastníků celostátních expedic.

Organizace akce, jakou byla expedice Inovec 1978 se svými 36 účastníky a velmi náročným odborným programem, není už záležitostí jednoduchou a klade na pořadatele značné nároky. Je nutné řešit problémy vyplývající nejen z organizace pozorování a zpracovávání výsledků, ale i materiálního zabezpečení expedice, zásobování potravinami, pitnou a užitkovou vodou a řešení problémů vztahů jednotlivců i skupin rozsáhlého kolektivu lidí. Díky zkušenostem z minulých expedic a zejména díky obětavé spolupráci obou pořádařících organizací se podařilo veškeré potíže překonat a problémy vyřešit ke spokojenosti účastníků i vedení expedice.

Již nyní se rýsuje projekt další celostátní expedice. Tradičně ji budou pořádat krajská hvězdárna v Banské Bystrici a hvězdárna a planetárium M. Kopernika v Brně. Uskutečně se zřejmě ve dnech 16. 7. až 29. 7. 1979 a její program bude obdobný jako program letošní celostátní expedice, snad jen s větším důrazem na teleskopické pozorování.

Zdeněk Mikulášek

Nové knihy a publikace

- *Acta Facultatis rerum naturalium Universitatis Comenianae — Astronomia et geophysica II.* obsahuje tyto práce: M. Hajduková: Rozložení energie ve spektru rojových meteorů I. a II. — A. Hajduk: O statistikách trvání radarových ozvěn meteorů — J. Štöhl: K problému rojů v oblasti velmi slabých meteorů — P. Paluš: Zjednodušený model silového pole ve spirálové protuberanci — G. Siráň: Konvekce v jádře a náhlé nepravidelné změny rotace Země — G. Siráň a J. Brestenský: K aproximaci řešení Ekmanovy-Hartmanovy hraniční hydromagnetické vrstvy a magnetické difúzní oblasti v podmínkách jádra Země. Práce jsou v angličtině, resp. v ruštině a jsou k nim připojeny výtahy ve slovenštině.

● P. Příhoda: *Planeta Mars*. Hvězdárna a planetárium M. Kopernika, Brno 1978; str. 16, obr. 3. — Jako čtvrtý svazek metodických příruček pro hvězdárny, planetária a astronomické kroužky „Kapitoly z astronomie“, které vydává brněnská lidová hvězdárna, vyšla pěkná brožurka o Marsu. Po krátké úvodní části, obsahující základní údaje o planetě, probírá autor stručně historii poznávání Marsu od prvních přesně měřených poloh planety (Tycho Brahe) až po výzkum automatickými meziplanetárními sondami, jejichž přehled je uveden v tabulce 1. Větší část brožurky je pak věnována povrchovým útvarům a v závěru se stručně dočteme o atmosféře a nitru Marsu, i o otázkách případného života na povrchu planety. Brožurku jistě uvítají pracovníci lidových hvězdáren a astronomických kroužků jako metodický materiál pro přípravu přednášek pro veřejnost.

J. B.

● *Meteorické správy Slovenskej astronomickej spoločnosti pri SAV*, č. 1. — Sekce meziplanetární hmoty SAS ve spolupráci s krajskou lidovou hvězdárnou v Banské Bystrici začala vloni vydávat pod redakcí RNDr. V. Porubčana, CSc., neperiodický bulletin s výše uvedeným názvem. Je určen především pro členy sekce meziplanetární hmoty SAS a budou v něm uveřejňovány odborné práce, přehledy pozorování, programy a pokyny k pozorování, referáty ze seminářů atd. První číslo bulletinu obsahuje výtahy z referátů, přednesených na celostátním semináři „Výzkum meziplanetární hmoty“, který se konal 3.—5. dubna 1978 ve Vozokanech; jde o 14 referátů 13 autorů. Příspěvky jsou psány česky nebo slovensky a u všech jsou připojeny anglické a ruské výtahy.

J. B.

● J. Classen: *Katalog von 230 Meteoritenkratern und 78 irrtümlichen Objekten*. Veröffentlichungen der Sternwarte Pulsnitz, Nr. 12 (1978). Dvanáctá publikace hvězdárny v Pulsnitz (NDR) obsahuje jednak katalog 230 jistých, pravděpodobných, možných a sporných impaktních struktur na Zemi, jednak katalog 78 objektů mylně považovaných za impaktní struktury. Oba katalogy byly původně publikovány v časopise Orion (35, 198—206, 1977; 36, 31—35, 1978) a jsou jednotně uspořádány podle kontinentů. Pro každý objekt je uvedeno jméno, země, počet kráterů, ocenění [impaktní struktura jistá, možná atd.], zeměpisné souřadnice, poznámky, průměr a hloubka, stáří, rok objevu a citace literatury. K oběma katalogům je připojen krátký úvod, z něhož je mj. patrné, že až do roku 1928 byl znám na Zemi pouze jediný meteorický kráter (známý arizonský). Z 230 katalogizovaných lokalit připadá na severní polokouli plných 205, kdežto na jižní jen 25. Ke katalogům byly také vydány mapy, v nichž jsou jednotlivé krátery zakresleny. Classenovy katalogy představují dosud nejúplnější seznam impaktních struktur a objektů mylně považovaných za meteorické krátery. Jistě je velmi uvítají všichni zájemci o meteorické krátery nejen z řad astronomů, ale i geologů.

J. B.

Úkazy na obloze v dubnu 1979

Slunce vychází 1. dubna v 5^h38^m, zapadá v 18^h31^m. Dne 30. dubna vychází ve 4^h39^m, zapadá v 19^h16^m. Za duben se prodlouží délka dne o 1 h 44 min a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší o 11°, ze 44° na 55°.

Měsíc je 4. IV. v 11^h v první čtvrti, 12. IV. ve 14^h v úplňku, 19. IV. ve 20^h v poslední čtvrti a 26. IV. ve 14^h v novu. Během dubna nastanou konjunkce Měsíce s planetami: 5. IV. v 19^h s Jupiterem, 9. IV. ve 2^h se Saturnem, 14. IV. v 16^h s Uranem, 17. IV. v 0^h s Neptunem, 24. IV. ve 4^h s Venuší a ve 14^h s Merkurem a 25. IV. v 0^h s Marsem. Dne 25. dubna ve 12^h nastane konjunkce planety Juno s Měsícem. Ve dnech 1. (v 17^h) a 29. IV. (ve 2^h) dojde ke konjunkcím Měsíce s Aldebaranem; při první z nich nastane u nás pozorovatelný zákryt Aldebarana Měsícem. Vstup nastává v Praze v 16^h39,2^m, v Hodoníně v 16^h38,5^m, výstup v Praze v 17^h14,5^m a v Hodoníně v 17^h23,9^m. Dne 7. dubna je Měsíc v odzemi, 22. dubna v přizemí.

Merkur je po celý duben na ranní obloze, ale není v příznivé poloze k pozorování, protože vychází jen krátce před východem Slunce: počátkem dubna v 5^h05^m, v polovině měsíce ve 4^h32^m a koncem dubna ve 4^h09^m. Jasnost Merkura se během dubna zvětšuje z +2,1^m na +0,3^m. Během dubna se pohybuje Merkur v blízkosti Venuše, ale nenastane žádná konjunkce; dne 26. IV. je vzdálenost obou planet 5,1°. Dne 6. IV. je Merkur stacionární, 17. IV. prochází odsluním, 21. IV. je v největší západní elongaci (27° od Slunce) a 24. IV. nastává zákryt Merkura Měsícem, který však u nás není viditelný (je pozorovatelný v severní části Evropy, v Severní Americe a v Grónsku). Dne 1. dubna ve 23^h nastává konjunkce Merkura s Marsem, při níž bude Merkur 3° severně od Marsu.

Venuše je v dubnu na ranní obloze v elongaci 37°—30° na západ od Slunce. Vychází tedy poměrně krátce před východem Slunce: počátkem měsíce ve 4^h37^m, koncem dubna ve 3^h52^m. Jasnost Venuše se během dubna zmenšuje z —3,5^m na —3,4^m. Dne 7. dubna v 10^h projde Venuše 0,7° jižně od hvězdy λ Aqr (3,5^m). 22. dubna je v odsluní a 24. dubna nastává zákryt Venuše Měsícem, který však u nás není pozorovatelný (bude viditelný ve východní Africe, jihovýchodní Asii a v Indickém oceánu). Venuše se v dubnu pohybuje souhvězdími Vodnáře a Ryb, v posledních dnech měsíce přejde do souhvězdí Velryby.

Mars je v souhvězdí Ryb na ranní obloze. Jeho elongace od Slunce je pouze 15°—21° na západ, takže vychází ráno krátce před východem Slunce: počátkem dubna v 5^h18^m, koncem měsíce ve 4^h04^m. Jasnost Marsu je +1,4^m.

Jupiter je v souhvězdí Raka. Počátkem dubna zapadá ve 3^h19^m, koncem měsíce již v 1^h35^m. Jasnost Jupitera se během dubna zmenšuje z —1,9^m na —1,7^m.

Saturn je v souhvězdí Lva a nejvýhodnější pozorovací podmínky jsou zvečera, kdy kulminuje. Počátkem dubna zapadá ve 4^h57^m, koncem měsíce již ve 3^h06^m. Jasnost Saturna se během dubna zmenšuje z +0,6^m na +0,8^m.

Uran je v souhvězdí Vah. Protože se blíží do opozice se Sluncem, která nastane 10. května, je již v dubnu ve výhodné poloze k pozorování. Počátkem dubna vychází ve 22^h01^m, koncem měsíce již v 20^h01^m. Uran má jasnost 5,7^m.

Neptun je v souhvězdí Hadonoše a je pozorovatelný v druhé polovině noci. Počátkem dubna vychází v 0^h31^m, koncem měsíce již ve 22^h35^m. Neptun má jasnost 7,7^m.

Pluto je v dubnu ve výhodné poloze na obloze, protože je 8. IV. v opozici se Sluncem; je tedy nad obzorem prakticky po celou noc. Pluto je v souhvězdí Panny poblíže rozhraní se souhvězdím Boota a má jasnost 14^m. Planeta je fotograficky v dosahu i menších přístrojů, a proto uvádíme její rektascenzi a deklinaci (1950,0):

IV.	1	13 ^h 32 ^m 06 ^s	+9°26,5'
	9	13 31 18	+9 31,8
	17	13 30 30	+9 36,4
	25	13 29 42	+9 40,4
V.	3	13 28 55	+9 43,4

Planetky. Dne 16. dubna v 7^h bude Pallas procházet 0,6° jižně od hvězdy δ Equ. Jasnost hvězdy je 4,6^m, planetky 10,6^m.

Meteory. Z pravidelných hlavních zdrojů mají maximum činnosti Lyridy 22. dubna. Roj má velmi ostré maximum, trvání je pouze asi 55 h a v době maxima lze spatřit asi 12 meteorů za hodinu. Pokud jde o fázi Měsíce, jsou letos podmínky příznivé, protože Měsíc je v době maxima mezi poslední čtvrtí a novem. Z vedlejších rojů mají α -Virginidy maximum činnosti 9. dubna.

Všechny časové údaje jsou v čase středoevropském. J. B.

● Koupím kvalitní refraktor o $\varnothing$ 50–70 mm, zvětšení 60–120krát, obraz přímý, 1 bez montáže. — Pavel Víšek, Škroupova 690, 537 01 Chrudim III.

● Koupím jakýkoliv reflektor nebo refraktor do ceny Kčs 1000,—. — Petr Svoboda, Jezdecká 49, 796 01 Prostějov.

● Koupím RH roč. 1966–67 a č. 3–9/63 a 5/65 (nevázané). — František Václík, 373 12 Borovany 335.

● V Koupím kompletní Bečvářův Atlas Coeli. — V. Kejř, Březinova 137, 412 01 Litoměřice.

● Koupím achromat. objektiv pro refraktor o průměru 100–120 mm a $f = 900$ –1100 mm, eventuálně zrcadlo pro Newtona o průměru 12–15 cm a $f = 1000$ až 1500 mm včetně odrazového zrcátka. — Pavel Smrž, Jablonecká 23/a, 460 01 Liberec 1.

● Prodám astronomický čočkový dalekohled $\varnothing$ 58 mm, $f = 630$ mm, 7 okulárů, max. zvětšení asi 210krát. Montáž vidlicová, paralaktická, pohon elektrický 220 V, hrubý a jemný pohyb v obou osách. Rezervní motor pérový. Dva stativy: terénní třínožka a okenní. Atlas Coeli Bečvář. Cena 6000 Kčs. — Ing. Jiří Novotný, Čs. armády 10, 738 01 Havířov 1.

OPRAVA. Prosíme čtenáře, aby si laskavě opravili v minulém čísle ve zprávě „Ještě o Nově Cygni 1978“ [str. 16, pravý sloupec, 14. ř. shora] kpc (místo pc).

J. Bouška: Periodická kometa Denning-Fujikawa — P. Hadrava a J. Klokočník: Družicový test obecné teorie relativity — O. Obůrka: Výročí N. R. Pogsona — J. Švestka: Nobelova cena za objev reliktního záření (II. Význam reliktního záření) — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v dubnu 1979

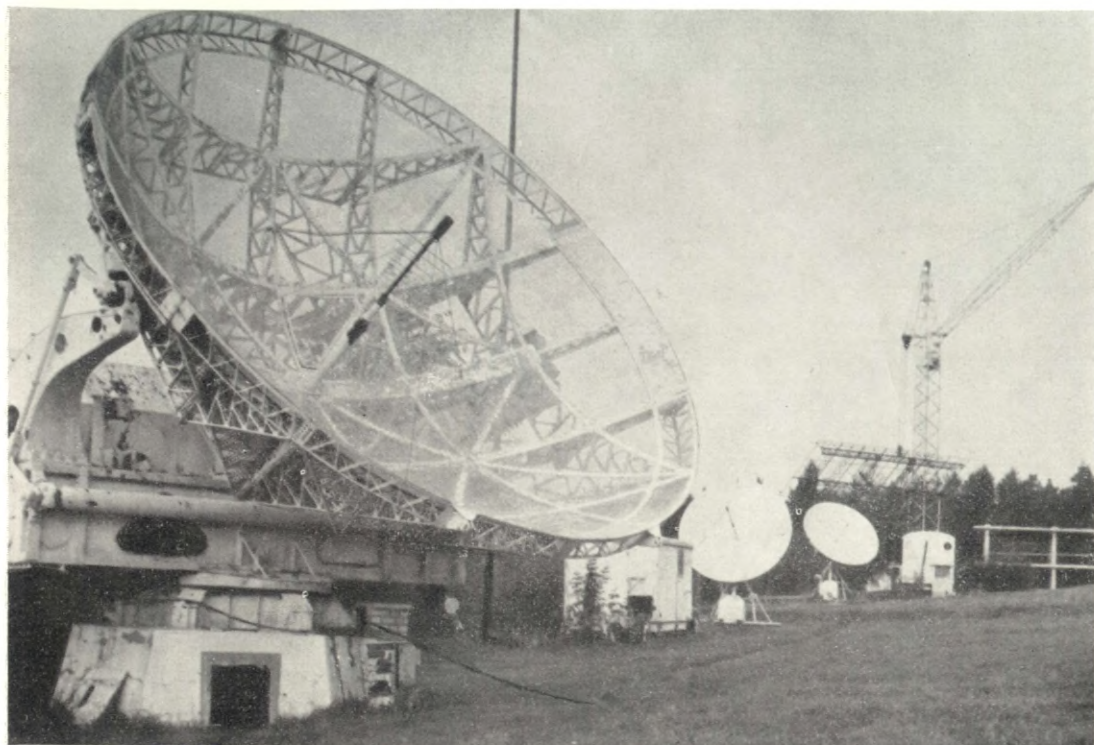
CONTENTS

J. Bouška: Periodic Comet Denning-Fujikawa — P. Hadrava and J. Klokočník: A Satellite Test of General Theory of Relativity — O. Obůrka: Pogson's Anniversary — J. Švestka: Nobel Prize for the Discovery of the Relict Radiation (II. Importance of the Relict Radiation) — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in April 1979

СОДЕРЖАНИЕ

Й. Боушка: Периодическая комета Деннинг-Фуджикава — П. Гадрова и Й. Клокочник: Тест общей теории относительности при помощи искусственных спутников — О. Обурка: Годовщина Погсона — Й. Швестка: Нобелевская премия за обнаружение реликтового излучения (II. Значение реликтового излучения) — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в апреле 1979 г.

Říši hvězd řídí redakční rada: Prof. RNDr. Josef M. Mohr [vedoucí redaktor], doc. RNDr. CSc. Jiří Bouška [výkonný redaktor], RNDr. CSc. Jiří Grygar, prof. Oldřich Hlad, člen korespondent ČSAV, RNDr. DrSc. Miloslav Kopecný, ing. Bohumil Maleček, doc. CSc. Antonín Mrkos, prof. RNDr. CSc. Oto Obůrka, RNDr. CSc. Ján Stohl; technická redaktorka Věra Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství a vydavatelství Panorama, Hálkova 1, 120 72 Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, 120 00 Praha 2. — Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého čísla Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta, nebo přímo PNS — Ústřední expedice tisku, Jindřišská 14, 125 05 Praha 1 (včetně objednávek do zahraničí). Objednávky nevyřizuje redakce. — Příspěvky, které musí vyhovovat Pokynům pro autory (viz RH 59, 24; 1/1978), zasílejte redakci Říše hvězd, Svědská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku dne 12. ledna, vyšlo v únoru 1979.



Účastníci oslav 50. výročí petřínské hvězdárny navštívili také ondřejovskou observatoř. Nahoře je sluneční radioteleskop, dole meteorický radar. — Na čtvrté str. obálky je laboratoř Spacelab na palubě raketoplánu. V nákladovém prostoru vlevo je hermetizovaný modul, vpravo pak paletová část laboratoře s pozorovacími přístroji. (Ke zprávě na str. 38—39.)

