



Fotografie družice Echo 17. 8. 1960 ve 20h26m—20h27m. Vlevo nahoře souhvězdí Delfin, vpravo Orel (M. Antal). — Na první straně obálky mapa odvrácené strany Měsíce, sestavená na podkladě fotografií, získaných třetí sovětskou kosmickou raketou.

Miloslav Kopecný a Jaroslav Rajchl

JE VESMÍR KONEČNÝ?

Tato otázka bývá velmi často kladena při nejrůznějších přednáškách a besedách. Jejím řešením se zabývá obor astronomie, nazývaný kosmologie. K řešení otázek, které jsou obsahem studia kosmologie, však zdaleka nepostačují pouze astronomické poznatky, a tak kosmologie je nucena se obracet i k výsledkům jiných vědních oborů, především teoretické fyziky a filosofie. Kosmologie je tedy hraničním vědním oborem mezi třemi vědními oblastmi. Akademik G. I. Naan definuje kosmologii takto: „Kosmologie (obor astronomie, vytvářející samostatný vědecký obor na rozhraní astronomie s filosofií a teoretickou fyzikou) je učení o vesmíru jako celku a o celé astronomickým pozorováním dostupné oblasti světa jako části vesmíru.“

Poznatky kosmologie, tak jako každé vědy, nesou určitou pečeť své doby, neboť závisí na celkových dosažených výsledcích vědy v dané době. Obraz, který si kosmologie vytváří o vesmíru jako celku, je závislý na velikosti oblasti světa dostupné astronomickým pozorováním, jakož i na rozvoji filosofie a teoretické fyziky v dané době. Z tohoto hlediska můžeme ve vývoji kosmologie nalézt tři taková základní období: Ve svých počátcích byla kosmologie ve skutečnosti kosmologií planetární soustavy, protože dále astronomické pozorovací prostředky nesahaly. Přibližně v období XIX. století se oblast kosmologie rozšiřuje. Tehdy můžeme hovořit o kosmologii Galaxie. S mohutným rozvojem astronomické techniky, která daleko posunula hranice pozorovatelné oblasti světa, vznikla kosmologie Metagalaxie, studující především tuto Metagalaxii jako celek, její strukturu, její zákonitosti, vztahy mezi prostorem, časem a hmotou, které v ní platí, atd., a to na základě pozorování jen části této Metagalaxie.

Z tohoto hlediska musíme i přistupovat k hodnocení závěrů kosmologie, budovaných na současných výsledcích astronomie a teoretické fyziky, a především pak těch závěrů, které se týkají řešení otázky konečnosti a nekonečnosti vesmíru. Především je třeba se vyvarovat neoprávněné extrapolaci, neoprávněnému rozšiřování platnosti některých zákonitostí Metagalaxie na vesmír jako celek. Dnes je nám již jasné, že některé poznatky kosmologie planetární soustavy nebo kosmologie Galaxie platí pouze pro

tuto sluneční soustavu nebo naši Galaxii a nelze jim tedy dávat obecnou platnost, ani ne platnost pro celou Metagalaxii. Proto i se stejnou obezřetností musíme přistupovat k posuzování zákonitostí zjištěných v naší Metagalaxii a k jejich extrapolaci mimo ni na vesmír jako celek.

Jednou z takovýchto neoprávněných extrapolací za hranice naší Metagalaxie je teorie rozpínajícího se vesmíru. Rudý posuv ve spektrech galaxií interpretovaný pomocí Dopplerova principu, vede k závěru, že galaxie, případně jejich místní soustavy, se od sebe vzájemně vzdalují, že se rozprcháávají. Tento poznatek se ukazuje být velmi závažný. V současné době převážná většina astronomů dochází k závěru, že pozorovaný rudý posuv ve spektrech galaxií lze vysvětlovat jediné pomocí Dopplerova principu a vzájemné rozprcháávání místních soustav galaxií se tak ukazuje být jednou z nejdůležitějších vlastností naší Metagalaxie. Avšak jen naší Metagalaxie, nikoliv vesmíru jako celku. Při tom provedená revize vzdáleností galaxií a jejich místních soustav přivádí k pochybnostem o přímé úměrnosti mezi vzdáleností systému galaxií a velikostí jeho rudého posuvu.

Další důležitou zákonitostí naší Metagalaxie je taková závislost prostoru a času na hmotě, jakou nám ji v současné době nejlépe popisuje teorie relativity. Prostor a čas jsou vytvářeny hmotou a jsou na ní přímo závislé. Jak tato závislost vypadá v naší Metagalaxii, to nám na současném stupni vývoje našeho poznání světa nejlépe popisuje teorie relativity. Ta však přitom není posledním slovem vědy. I ta bude jednou překonána novou, dokonalejší teorií, tak jako sama teorie relativity překonala Newtonovu gravitační teorii. Při tom je si třeba uvědomit, že vztahy mezi prostorem, časem a hmotou, tak jak jsou nám dnes známy a popisovány teorií relativity, jsou odvozeny na základě podmínek platících v naší Metagalaxii, kde hmota je na určitém stupni svého vývoje a určitým způsobem organizovaná. Tyto vztahy mezi prostorem, časem a hmotou mohou vypadat zcela jinak v jiných částech vesmíru, kde hmota může být na jiném stupni svého vývoje a jinak organizovaná a mohou tedy vypadat jinak již i na hranicích naší Metagalaxie, kde se již může projevovat vliv okolní hmoty na jiném stupni vývoje a organizovanosti. Je tedy teorií relativity třeba zatím chápat jako teorii prostoročasu platnou v naší Metagalaxii a důsledky plynoucí z této teorie pro vesmír jako celek je třeba proto dosud posuzovat se značnou rezervou.

Třetí důležitou vlastností naší Metagalaxie je její hierarchická stavba. Nejnižšími stavebními kameny látky v naší Metagalaxii jsou atomové částice, jako proton, neutron, elektron atd., které vytvářejí atomy. Atomy vytvářejí makroskopická tělesa, jako jsou hvězdy, planety a mlhoviny. Ty jsou pak stavebními kameny galaxií. Galaxie vytvářejí místní soustavy o několika členech až několika desítkách tisíc členů a ty pak vytvářejí ještě vyšší systémy, supergalaxie. Vidíme tedy, že stavba naší Metagalaxie je složitá, avšak zákonitá, že má hierarchický charakter. Při tom rozložení hmoty v Metagalaxii není rovnoměrné, nýbrž má od místa k místu značné výkyvy.

Tyto důležité vlastnosti naší Metagalaxie je třeba brát v úvahu při řešení otázky konečnosti či nekonečnosti vesmíru, avšak samy o sobě nám tuto otázku vyřešit nemohou. Ideu o konečnosti nebo nekonečnosti vesmíru

nelze stejně tak dokázat nějakým logickým způsobem. Je jí třeba řešit jedině rozvojem zmíněných tří vědních oborů, které jako hlavní přispívají k řešení kosmologických problémů. Proto astronomie ve spolupráci s teoretickou fyzikou se uchýlila ke konstrukci tzv. modelů vesmíru. Tyto modely mají obzřít hlavní rysy nám známé části vesmíru, musí být prosté paradoxů a nesmějí odporovat pozorováním té části vesmíru, která je v dané době dostupná našim pozorovacím prostředkům. A tedy konfrontace těchto modelů s pozorováním je pak hlavním způsobem tvůrčího řešení kosmologických problémů. Ovšem vzhledem k tomu, že pozorujeme jen určitou část vesmíru, také a pouze jen na tuto část vesmíru, platí pak i závěry vyplývající z takového srovnání modelu z pozorováním.

Dnes nejdokonalejší teorií, která může sloužit jako podklad ke konstrukci těchto modelů, je teorie relativity. Sestrojit takový model znamená vlastně řešit základní rovnice této teorie. Řešení v nejobecnější formě je však tak složité, že je vždy nutné učinit určité zjednodušující předpoklady. Jedním z nich je i v současné době většinou předpoklad, zvaný kosmologický princip, podle něhož je rozložení hmoty ve vesmíru rovnoměrné (tzv. homogenní izotropní vesmír). Za tohoto předpokladu se řešení základních rovnic teorie relativity velmi usnadní a lze je výhodně aplikovat na výsledky astronomických pozorování. Totiž tzv. prostoročas, který je základem teorie relativity, se dá v tomto případě rozštěpit na třírozměrný prostor a čas a jejich vlastnosti lze vyšetřovat odděleně. To znamená, že má i smysl mluvit o konečnosti nebo nekonečnosti třírozměrného prostoru, jako o invariantních prostorech (tj. vlastnostech nezávislých na volbě souřadného systému). Znamená to, že v každém takovémto modelu podle různosti výchozích předpokladů a hodnot by mělo vyjít jako řešení buď jenom prostor konečný nebo jenom nekonečný. Bohužel, dnešní pozorování nejsou natolik dostačující, aby dovolila rozhodnout jednoznačně ve prospěch určitého modelu. Z pozorování však vyplývají dnes dva důležité poznatky: (1) že zatím nevidíme konec vesmíru a (2) že obecná platnost základního předpokladu, z něhož dosavadní modely vycházely, tj. kosmologického principu, je sporná. Ukazuje se naopak, že hmota je v naší Metagalaxii rozložena značně nerovnoměrně. Galaxie nejsou v ní rozloženy rovnoměrně, nýbrž vytvářejí shluky, které se od sebe svými rozměry a počty galaxií do nich vstupujícími značně liší. I určení průměrné hustoty hmoty, kterou je třeba při řešení modelu vesmíru za předpokladu rovnoměrného rozložení hmoty znát, je značně problematické, protože průměrnou hustotu hmoty můžeme určit pouze z našeho okolí dostupného našim pozorovacím prostředkům a jaká je skutečná průměrná hustota látky v celé naší Metagalaxii nevíme.

Proto se v nejnovější době ubírá konstrukce modelů vesmíru směrem vytvoření modelu s nerovnoměrným rozložením hmoty, tj. tzv. neizotropního vesmíru. Problém je však velmi složitý a proto např. Zelmanov se musil uchýlit ke značnému zjednodušení předpokladů, na první pohled paradoxnímu. Vyšetřoval tzv. prázdný model-vesmír bez hmoty. Ten má totiž jednu společnou vlastnost s neizotropním vesmírem a sice, že v něm nelze fyzikálně jednoznačně rozštěpit prostoročas na třírozměrný prostor a čas. To znamená, že invariantními tu obecně zůstávají jen vlastnosti prostoro-

času a nikoliv vlastnosti jeho složek, tj. třírozměrného prostoru a času. Tedy vlastnosti třírozměrného prostoru mohou obecně záviset na volbě souřadného systému. A právě Zelmanov došel u tohoto modelu k výsledku, který ukazuje, že týž prostor, který je v jednom souřadném systému konečný, je v jiném souřadném systému nekonečný. Ovšem zde je nutno se u výsledku podrobněji zastavit. Vzhledem k základní důležitosti vlivu hmoty na vlastnosti prostoročasu v teorii relativity je zanedbání hmoty velmi problematickým zjednodušením. Proto aplikace těchto výsledků, tj. jakési relativnosti konečnosti a nekonečnosti, na reálný vesmír zaplněný hmotou, je velmi sporná. Sám Zelmanov říká, že vlastnosti takového skutečného prostoru mohou být mnohem složitější, a že sám neví zatím jaké. Tedy zatím co na jedné straně je nutno považovat tento teoretický model za další krok vpřed při řešení kosmologických otázek, je třeba na druhé straně důrazně varovat před některými neopodstatněnými a neoprávněnými zevšeobecňováními Zelmanovových výsledků, tak jak se v našem tisku objevily z pera A. Kolmana.

Z toho, co zde bylo dosud řečeno, tedy vyplývá, že současné poznatky astrofyziky a kosmologie naprosto nedávají žádných důkazů pro konečnost vesmíru. Současný stav v řešení otázky konečného či nekonečného vesmíru snad nejlépe vystihují slova G. I. Naana:

„Pokud se týká vesmíru jako celku, pak musíme vycházet pouze ze zcela obecných tezí kosmologie, takových, které jsou beze změny potvrzovány stále novými a novými pozorováními. Takovými tezemi jsou idea Giordana Bruna o nekonečnosti vesmíru a idea Lamberta o zákonitém charakteru rozložení látky v něm. Současná teoretická kosmologie ani v nejmenší míře neotřásla těmito idejemi a výsledky pozorování je beze změny potvrzují.“

Jiří Bouška

NOVÉ ÚSPĚCHY ASTRONAUTIKY

Letošní léto bylo ve znamení dalších úspěchů astronautiky. Z raketové základny na mysu Canaveral byla 22. června odpálena raketa Thor-Able, pomocí níž byly současně vypuštěny dvě umělé družice: Transit 2A a Vanguard (Greb). První z nich měří v průměru 90 cm, váží 101 kg a slouží navigačním účelům. Druhá váží 19 kg a jsou v ní přístroje pro výzkum intenzity slunečního záření. Obě družice obíhají po stejné, dosti excentrické dráze, výška v přízemí je 626 km, v odzemí 1046 km. Oběžná doba je 101,7 min. Současně obíhá i poslední stupeň nosné rakety, který má podobnou dráhu jako družice; oběžná doba je 101,4 min., výška v přízemí 616 km, v odzemí 1028 km. Sklon drah všech tří těles k rovině rovníku je 67°—68°. Družice Transit 2A byla označena 1960 η 1, Vanguard (Greb) 1960 η 2 a poslední stupeň nosné rakety 1960 η 3.

V srpnu se podařilo úspěšně vypustit dvě družice typu Discoverer. Dne 10. srpna vypustilo letectvo USA ze základny Vandenberg v Kalifornii Discoverer XIII (1960 δ), od něhož se při 16. oběhu kolem Země při pohybu družice od severu k jihu odpoutalo pouzdro. Oddělení pouzdra od

družice, jejíž váha je kolem 800 kg, bylo provedeno povelům ze Země v době, kdy družice byla nad Aljaškou. V pouzdru o rozměrech 80×70 cm a váze 136 kg byl umístěn vysílač, který je umožnil nalézt ve vzdálenosti asi 520 km od Havajských ostrovů. Pouzdro spadlo do moře a bylo vyloučeno vrtulníkem námořnictva USA. Discoverer XIII byl určen geofyzikálnímu průzkumu nejbližšího okolí Země a pokus poskytnout jistě řadu cenných poznatků o fyzikálních vlastnostech kosmického prostoru. Pouzdro Discovereru XIII je prvním tělesem, které se v dějinách astronautiky podařilo dostat zpět na zemský povrch po letu meziplanetárním prostorem.

Další družice Discoverer XIV (1960_K) byla vypuštěna taktéž ze základny Vandenberg 18. srpna. Při 17. oběhu této družice kolem Země se od ní automaticky oddělilo pouzdro, které bylo 19. srpna nalezeno. Pouzdro bylo zachyceno letadlem ve výšce 3000 m nad zemským povrchem v blízkosti Havajských ostrovů. Je to druhý případ, kdy se pouzdro, podle tiskových zpráv vážící asi 38,53 kg a obsahující tajné zařízení pro příští špiónážní družice, podařilo dostat z družice po úspěšném letu meziplanetárním prostorem zpět na Zemi.

Jak známo, dvěma posledními úspěšnými pokusy s družicemi typu Discoverer předcházela řada pokusů neúspěšných. Z dvanácti předcházejících družic tohoto typu se podařilo dostat na oběžnou dráhu pouze šest: I (1959_β) 28. února 1959, II (1959_γ) 13. dubna 1959, V (1959_ε) 13. srpna 1959, VI (1959_ζ) 19. srpna 1959, VII (1959_κ) 7. listopadu 1959 a VIII (1959_λ) 20. listopadu 1959. U všech těchto družic se však buď pouzdro neoddělilo nebo nebylo nalezeno. Selhaly pokusy o vypuštění družic III, IV, IX, X, XI a XII, které se nedostaly na oběžnou dráhu. Družice typu Discoverer jsou vypouštěny pomocí dvoustupňových raket Thor-Able a satelit je vlastně posledním stupněm této rakety; váhy družic se pohybovaly kolem 600—800 kg. Všechny tyto družice měly dráhy svírající s rovinou rovníku přibližně pravý úhel (80° — 90°), takže obíhaly přes oba zemské póly. Oběžné doby byly 90—95 min. a dráhy měly různou excentricitu; výšky v přízemí byly 230—250 km, v odzemí 390—880 km.

Současně s družicí Discoverer XIV byl na základně Vandenberg učiněn pokus o vypuštění další družice Courier, která se však nedostala na oběžnou dráhu; krátce po startu se zřítila do moře. Dne 12. srpna byla v USA vypuštěna úspěšně další družice, Echo (1960_{i1}). Tato družice je vlastně velkým balónem, v průměru měřícím 30 metrů. Balón je z pohlínkovnaného polyetylénu, takže velmi dobře odráží jak viditelné světlo (družice září na obloze asi jako Vega), tak i rádiové vlny. Před uvedením na dráhu byl balón složen v kulovém pouzdru o průměru asi 70 cm, z kterého se automaticky oddělil a byl nafouknut na uvedený průměr vzduchem a vodní párou. Družice slouží navigačním účelům a výzkumu odrazu radiových vln. Umožní též stanovení hustoty vysokých částí atmosféry. Echo se pohybuje po téměř kruhové dráze (výška v odzemí 1600 km, v přízemí 1520 km), jejíž sklon k rovině rovníku je $47,2^\circ$. Oběžná doba je 118,2 min. Po podobné dráze jako družice obíhá i poslední stupeň nosné rakety (1960_{i2}).

Velmi významným mezníkem v dějinách astronautiky byl 19. srpen. Jak je všeobecně známo, byl toho dne vypuštěn v SSSR druhý kosmický koráb

podle plánu výzkumu kosmického prostoru. Koráb — obrovská umělá družice Země (1960A), jejíž váha bez posledního stupně rakety byla 4600 kg — se pohyboval po málo výstředné dráze; oběžná doba byla 92,7 min., výška v přízemí 306 km a vzdemí 340 km a sklon k rovině rovníku 64°57'. Hlavním úkolem této družice bylo ověření systému zajišťujícího normální životní podmínky pro člověka, bezpečnost jeho letu a přistání na povrchu zemském. Proto byla v družici kromě mnoha nejrůznějších přístrojů (proměření lehkých a těžkých jader kosmického záření, registrace rentgenového a ultrafialového záření Slunce, aj.) kabina, vybavená potřebným zařízením k příštím letům člověka do meziplanetárního prostoru. V kabině byla umístěna pokusná zvířata, 2 speciálně cvičení psi, 2 krysy, 40 myši, dále mouchy, rostliny, mikroorganismy, vodní řasy a semena některých rostlin.

Po dobu letu byly na korábu automaticky udržovány stanovené životní podmínky, teplota (20° C), tlak (760 mm Hg), vlhkost a složení vzduchu. Psi měli možnost omezeného pohybu a bylo zajištěno přijímání potravy. Údaje měřicích přístrojů i hodnoty frekvence tepů, dechů a údaje elektrokardiografu u obou psů byly vysílány velmi silnou stanicí na frekvenci 19,995 MHz. K pozorování zvířat v kabině sloužilo speciální televizní zařízení. Získané údaje potvrdily, že zvířata uspokojivě snášela jak aktivní, tak i pasivní část letu družice. Během aktivní části se frekvence tepů i dechů psů sice značně zvýšila, avšak krátce po uvedení družice na oběžnou dráhu, kdy zvířata byla v beztížném stavu, se fyziologické funkce normalizovaly. Frekvence tepů a dechů byly pak menší než před startem rakety. Tím byly ověřeny laboratorní pokusy se zvířaty, i pokusy v meteorologických raketách a bylo experimentálně potvrzeno, že pokusná zvířata snesou bez porušení fyziologických funkcí jak značné přetížení, tak i déletrvající stav beztíže.

Po ukončení výzkumu, plánovaného na 24 hodin, byl 20. srpna při 18. oběhu dán povel k sestupu korábu. U druhého kosmického korábu pracoval řídicí systém i brzdicí zařízení s dokonalou přesností, což zajišťilo sestup, průlet hustými částmi atmosféry i přistání v předem určené oblasti s odchylkou pouze asi 10 km. K místu přistání byli letecky dopraveni vědečtí pracovníci, kteří mohli předběžně zjistit výsledky pokusu, při němž se živí tvorové po letu dlouhém více než 700 000 km meziplanetárním prostorem úspěšně vrátili na zemský povrch. Údaje, získané během letu družice i podrobné vyšetření pokusných zvířat po jejich návratu, jakož i studování jejich fyziologických funkcí v budoucnu obohatí vědu o četné nové poznatky, mezi nimiž na neposledním místě bude i zjišťování působení kosmického záření na živé organismy.

Druhý kosmický koráb je velikým úspěchem sovětské vědy a techniky. Umožnil nejen poprvé v historii astronautiky bezpečné dopravení pokusných zvířat z oběžné dráhy kolem Země zpět na zemský povrch, prověření řady neobyčejně obtížných úkolů, jako např. správnou orientaci družice v okamžiku sestupu, její průlet hustými vrstvami ovzduší, i bezpečné přistání na předem určeném místě na zemském povrchu, ale ověřil možnost a podmínky letu člověka do vesmíru i jeho bezpečné přistání na Zemi. Není pochyb o to, že první astronaut se vydá na cestu kolem zeměkoule v nejbližší budoucnosti.

PLANETÁRNÍ RÁDIOASTRONOMIE

U příležitosti 101. shromáždění Americké astronomické společnosti konalo se v prosinci 1958 v Gainesville sympóziium o planetární radioastronomii. Jeho výsledkem bylo zjištění, že podle současného stavu našich vědomostí můžeme bezpečně říci, že ve sluneční soustavě je mimo Slunce jedině Jupiter zdrojem rádiového záření netepelného původu, kdežto otázka takového záření u Venuše, Saturna a některých komet není ještě bezpečně vyřešena. Při zjišťování rádiového záření planet vyskytuje se totiž několik podstatných obtíží, jako malá rozlišovací schopnost anténních systémů, výskyt rádiových zdrojů v pozadí, neznalost frekvence maximální aktivity a krátká doba, kdy je možno zdroj při jeho průchodu při pevném anténním systému pozorovat.

Pokud jde o rádiové záření Jupitera, referoval na uvedeném sympóziu T. D. Carr o podrobném výzkumu sporadických rádiových vzplanutí na Jupiteru na frekvenci 22 MHz. Pozorování po dobu několika měsíců zprvu ukazovala na souvislost těchto vzplanutí s rotací planety. Již v roce 1956 zjistil Shain na frekvenci 18 MHz, že rádiová vzplanutí byla pozorována v obdobích, která s odchylkou asi 30 vteřin souhlasí se známou rotační periodou Jupiterova systému II ($P = 9^h55^m40,6^s$). A. G. Smith a T. D. Carr odvodili potom z pozorování Shaina, Burkeho a Franklina, jakož i ze svých vlastních měření periodicitu rádiových vzplanutí $P = 9^h55^m28,8^s$ a zjistili, že tato periodičita byla konstantní během osmi let. Z toho byl odvozen závěr, že rádiový zdroj je pravděpodobně pevně spjat s povrchem Jupitera. V roce 1956 zjistili mimoto Franklin a Burke, že toto rádiové záření Jupitera je elipticky polarizováno, z čehož usoudili na existenci magnetického pole a ionosféry na Jupiteru. Výzkumy Carra pak tato pozorování potvrdily. Z toho vyplývá, že rádiové záření Jupitera je pravděpodobně působeno pohyby plazmatu v ionosféře Jupitera; tyto pohyby plazmatu jsou pravděpodobně způsobeny tlakovými vlnami, vznikajícími při vulkanických explozích. Pozorování v rozmezí frekvencí 14 a 30 MHz ukazují maximum aktivity na frekvenci 18 MHz, přičemž jednotlivá vzplanutí mají jen nepatrnou šířku pásma 0,5 MHz. Charakteristické jsou zde ostré špičky, které se vyskytují ve skupinách v trvání od 1 do 10 vteřin. V současné době jsou tyto úkazy studovány odděleně v Chile a na Floridě, aby se vyloučil případný rušivý vliv zemské ionosféry.

Pokud jde o rádiové záření ostatních planet, je zřejmé, že nelze uvažovat o zjištění takového záření netepelného původu z Marsu, Uranu a Pluta, neboť jeho intenzita by byla pod mezí citlivostí současných přístrojů. Poněvadž Merkur nemá atmosféru, nemůže být rovněž zdrojem netepelného rádiového záření. V roce 1955 pozoroval Franklin společně s Jupiterem i Neptuna, nezjistil však žádné záření v oboru velmi krátkých rádiových vln. Tak zůstávají jako možné zdroje netepelného rádiového záření ze sluneční soustavy jen Venuše, Saturn a komety.

U Venuše zjistil roku 1956 Kraus rádiové záření na frekvenci 27,6 MHz, které bylo charakterizováno vzplanutími o trvání 1 vteřiny a kratším. Mimoto bylo zjištěno rádiové záření o delším trvání při šířce pásma mnoha

MHz, které by mohlo být v souvislosti s rotační periodou Venuše asi 22 hodin; tuto rotační periodu však nelze opticky potvrdit. Na frekvencích 18 až 23 MHz nebylo u Venuše zjištěno žádné rádiové záření.

Saturna pozorovali v letech 1957 a 1958 Smith a Douglas na frekvenci 21,1 MHz, kde zjistili signály, mající určitou podobnost s rádiovým zářením, vysílaným Jupiterem; tyto signály nebyly však tak výrazné a jejich trvání kolísalo od 0,5 do 6 hodin, přičemž se měnila intenzita záření. Poněvadž doba rotace Saturna je 10^h22^m , vyplývá z toho, že by tyto zdroje netepelného rádiového záření musely ležet na téže polokouli Saturna. Jiní autoři však záření Venuše i Saturna nenalezli.

Z komet byla dosud radioastronomickými metodami sledována pouze kometa Arend-Roland (1956h), u níž Kraus zjistil rádiové záření na frekvenci 27,6 MHz, kdežto Müller, Priester a Fischer zjistili krátkodobá vzplanutí na frekvenci 1420 MHz. Naproti tomu Whitfield a Högbom nezjistili vůbec rádiové záření této komety.

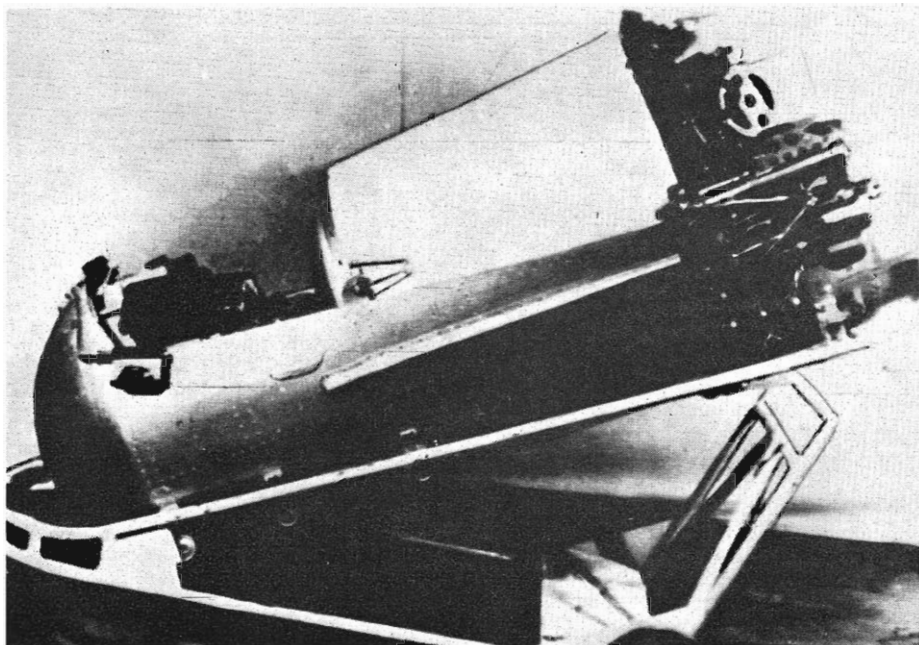
Poněkud odlišná situace je ve výskytu rádiového záření ze zdrojů v rozsahu centimetrových vln, tj. tepelného původu, o čemž na sympóziu referoval C. H. Meyer. Pro Venuši vyplývá z měření na vlnových délkách 3,15 a 3,4 cm teplota mezi 620° a 520° K pro období mezi 40. a 12. dnem před dolní konjunkcí. Lze se domnívat, že tyto teploty odpovídají pevninám, poněvadž jsou značně vyšší, než naměřili roku 1955 Pettit a Nicholson a roku 1958 Sinton v infračerveném spektrálním oboru. Již Wildt totiž poukázal na to, že v důsledku obsahu kysličníku uhličitého musí být „skleníkový efekt“ na Venuši značný. Měření na vlnové délce 0,86 cm dala v roce 1958 teploty $410^\circ \pm 160^\circ$ K, což více odpovídá teplotám, zjištěným v infračerveném oboru, jak konečně také s klesající vlnovou délkou bylo možno očekávat. Podobná měření, provedená v rozmezí let 1956 a 1958 na Jupiteru, ukázala teploty mezi 140° a 200° K, při čemž nebyl zjištěn vůbec vliv rotace planety. Naproti tomu však zjistili Mc Clain a Sloanaker na vlnové délce 10,3 cm neobvykle vysoké teploty, totiž v rozmezí 400° a 900° K. Stejnou cestou provedená měření teploty Marsova povrchu ukázala roku 1956 na vlnové délce 3,15 cm teplotu $218^\circ \pm 50^\circ$ K, kdežto pozorování Saturna, provedená roku 1958, zůstala prakticky bezvýsledná neboť zachycené záření bylo neměřitelné.

Oto Obůrka

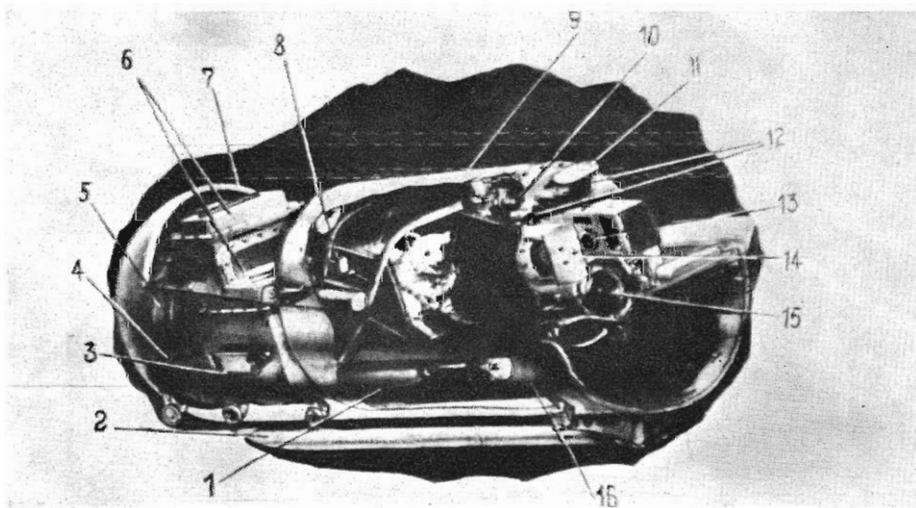
POUTAVÁ POZOROVÁNÍ PROMĚNNÝCH HVĚZD

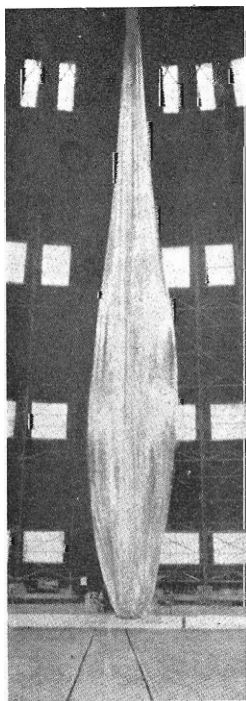
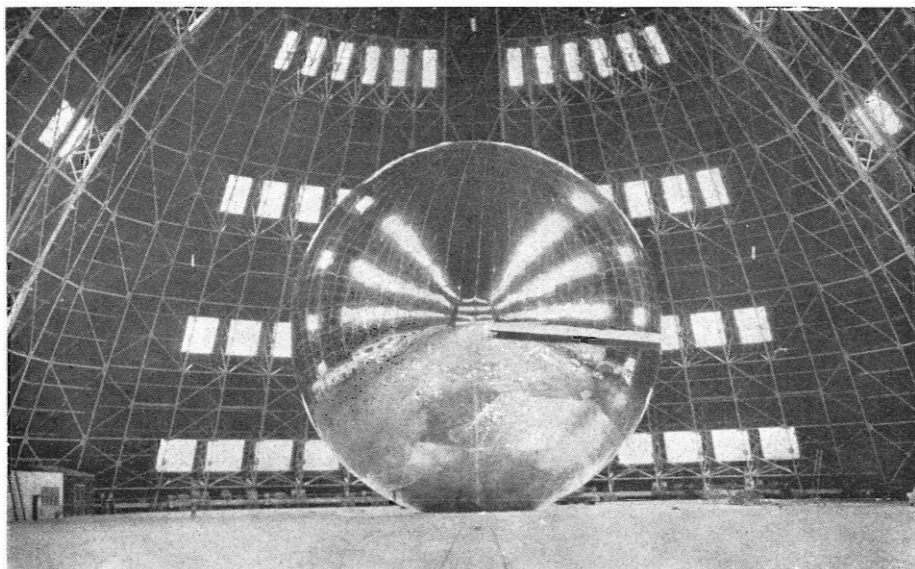
Velikou oblibu pozorování proměnných hvězd mezi astronomy amatéry a jejich značné rozšíření a rozsah na celém světě není možno vysvětlit jen vědeckým významem a potřebou takových pozorování, ale i zajímavostí této práce, která dovede natrvalo upoutat zájem pozorovatele.

Pozorovatel je sám očitým svědkem bouřlivého vývoje, často mohutných výbuchů na vzdálených hvězdách. Jasnost hvězdy χ Cygni — která patří k prvním známým proměnným hvězdám, neboť její proměnnost



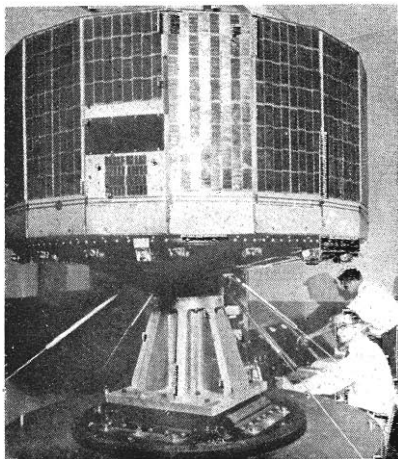
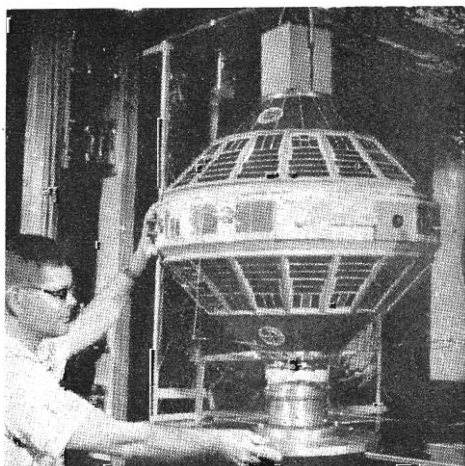
Nahoře pouzdro s kabinou druhého sovětského kosmického korábu, dole hermetická kabina s pokusnými zvířaty (1 — zásobník vzduchu, 2 — katapultovací zařízení, 3 — rádiová soustava, 4 — baterie pro vytápění zkumavek s mikroby, 5 — akumulátory, 6 — pouzdro s vědeckými přístroji, 7 — kryt pouzdra, 8 — zařízení umožňující pohyb zvířat, 9 — hermetická kabina s pokusnými zvířaty, 10 — mikrofon, 11 — anténa, 12 — sací a výfukový ventil, 13 — televizní kamera, 14 — zrcadlo, 15 — ventilace, 16 — automatické krmítko).



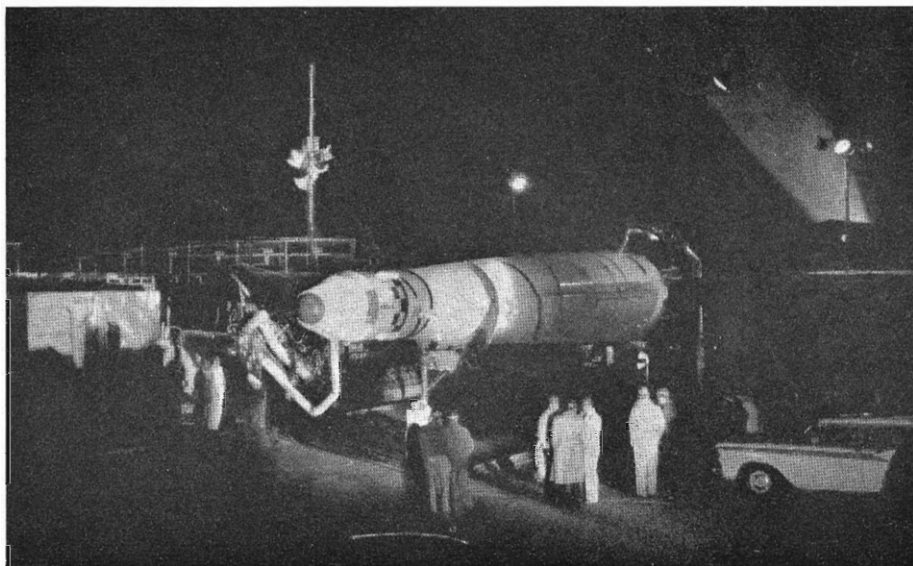


Nahoře americká družice Echo ve zkušební hale po naplnění, vlevo dole před naplněním. Vpravo dole balón složen do pouzdra o průměru asi 70 cm.





Vlevo nahoře družice Explorer VII, vpravo Tiros I. Dole dvoustupňová raketa, kterých se používá k vypuštění umělých družic Discoverer, na základně Vandenberg v Kalifornii.

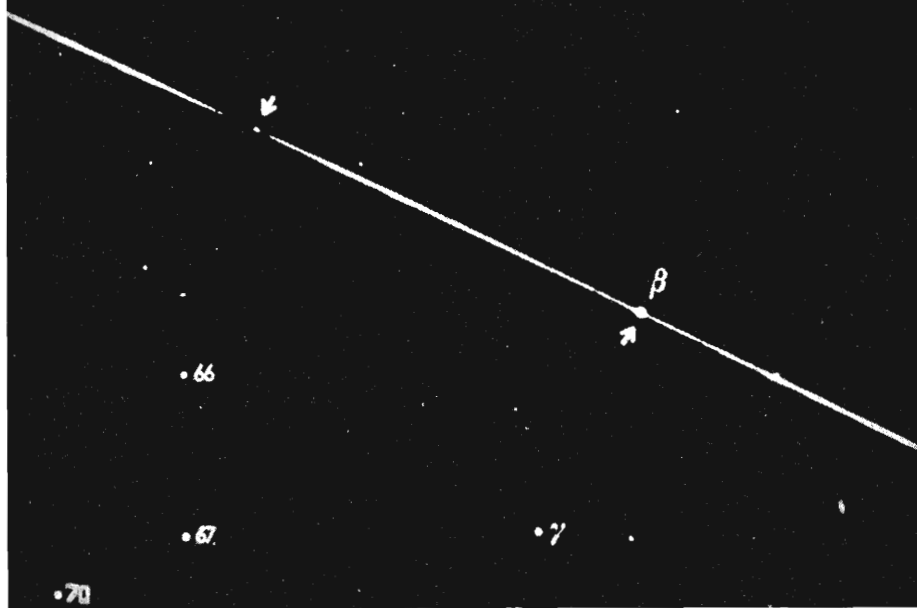


Echo

α
Ras Alhaque

.53

OPHIUCHUS



*Snímek zákrytu hvězdy β Ophiuchi umělou družicí Echo 19. 8. 1960
(J. Klepešta)*

byla objevena již roku 1686 — vzroste za 160 dní ze slaboučké hvězdičky 14,3 hvězdné velikosti, pozorovatelné astronomickým dalekohledem o průměru aspoň 20 cm, šedesátitisíckrát na výrazný objekt na obloze 2,3 hvězdné velikosti, aby během dalších 250 dní klesla opět na původní jasnost. Během celého cyklu, který trvá 407 dní, dochází i ke změnám některých fyzikálních charakteristik. Pozorovatel sleduje změny jasnosti denně, nebo se ke hvězdě vrací po několika dnech, aby mohl křivku jasnosti doplnit novým pozorováním.

Jsou však hvězdy s mnohem rychlejším průběhem proměnnosti a k nejzajímavějším z nich patří krátkoperiodické cefeidy, hvězdy typu *RR Lyrae*. I když jsou to hvězdy slabší, takže musí být sledovány dalekohledem, jejich změny jasnosti probíhají tak rychle — zvláště fáze růstu svítivosti — že jejich vývoj sledujeme vždy se soustředěným zájmem. Nejrychlejší hvězda tohoto typu *CY Aquarii* projde celou změnou jasnosti od okamžiku nejnižší svítivosti do maxima jasnosti a opět do nového minima za 1 hod. 28 min. Při jejím růstu vidíme již za dobu kratší než 5 minut značnou změnu, neboť za pouhé čtvrt hodiny vzroste jasnost o půl hvězdné třídy, tedy asi 1,6krát. Její největší jasnost dosahuje 10,5 hvězdné velikosti a ve chvílích minima je 11,4 hvězdné velikosti, takže světelné změny dosahují téměř jedné hvězdné třídy a hvězda patří k snadným pozorovacím objektům pro menší astronomické dalekohledy.

Hvězdy typu *RR Lyrae* jsou pulzující obří hvězdy, náležející ke kulovému podsystému v Galaxii, takže se vyskytují i ve vysokých galaktických šířkách. Mnoho jich bylo nalezeno také v kulových hvězdokupách, s nimiž jsou pravděpodobně úzce spojeny podmínkami svého vzniku.

Absolutní jasnosti hvězd typu *RR Lyrae* pohybují se okolo nulté hvězdné velikosti. Vzhledem k značným vzdálenostem nevidíme však žádnou z nich pouhým okem. Nejjasnější hvězda, podle níž byl tento typ pojmenován, hvězda *RR Lyrae*, kolísá mezi 6,94 a 8,03 hvězdnou velikostí. Je známo jen málo hvězd tohoto typu s periodami kratšími než čtvrt dne, většina však má periody mezi 9 a 17 hodinami, se znatelným maximem kolem 13 hod. Je jich známo také málo s periodami delšími než 20 hod.

Krátkoperiodické cefeidy dělí se podle průběhu křivky jasnosti do tří skupin, počínajíc velmi asymetrickými křivkami se strmou vzestupnou větví, ostrým maximem a pomalejší sestupnou větví, až po téměř symetrické křivky jasnosti, které mají často tvar sinusoidy. Amplitudy změn převyšují jednu až dvě hvězdné třídy.

Před několika desetiletími bylo zjištěno, že některé krátkoperiodické cefeidy mění periody proměnnosti. Byly objeveny změny křivek jasnosti, nazývané jevem Blažkovým, opakující se pravidelně po 30 až 500 dnech, při čemž kolísají i jasnosti. Jindy objevují se změny period proměnnosti náhle a nepravidelně.

Abyste bylo možno poznat zákonitosti všech změn a najít jejich vysvětlení, jsou nutná mnoholetá každodenní pozorování velkého počtu hvězd tohoto typu. Každou hvězdu je nutno pozorovat denně, aby každý pozorovatel získal 100 až 200 pozorování za sezónu. Vzhledem k rychlým změnám jasnosti je vhodné vytvářet celé řetězce pozorování, opakovat pozorování téže hvězdy každých 5 až 8 minut, zvláště procházejí-li změny

jasnosti podél vzestupné větve. Z takové série pozorování lze pak celkem snadno určit okamžik maxima.

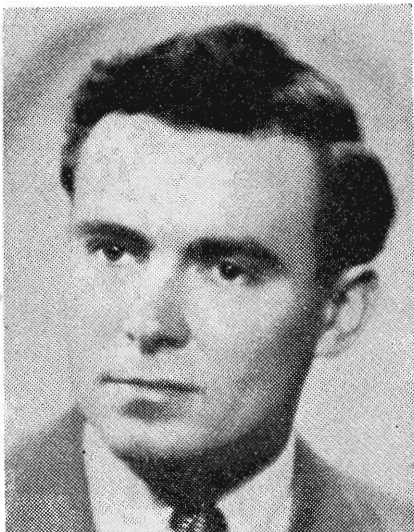
Lze doporučit, aby pozorování byla konána visuální metodou Nijland-Blážkovou (viz P. P. Parenago-B. V. Kukarkin: „Proměnné hvězdy a způsoby jejich pozorování“, str. 101).

Sledování hvězd typu RR Lyrae je nutno považovat za program široké kolektivní spolupráce, na které se musí podílet značný počet pozorovatelů, aby byly získány dostatečně husté křivky změn jasnosti. Kongres Mezinárodní astronomické unie, konaný v roce 1958 v Moskvě, pověřil universitní observatoř v Oděse celosvětovým řízením pozorování všech proměnných hvězd typu RR Lyrae. V druhém „Všeobecném katalogu proměnných hvězd“ z roku 1958 je uvedeno 2426 hvězd tohoto typu. Ředitel observatoře v Oděse prof. V. Cesevič vypracoval efemeridy 86 hvězd typu RR Lyrae, jejichž maximální jasnost neklesá pod 11. hvězdnou třídu a změny jasnosti nejsou menší než půl hvězdné třídy, při čemž deklinace neklesá pod -23° . Sestavil také seznam dalších 36 hvězd, které nebyly delší dobu pozorovány a vyžadují proto naléhavě pozornosti.

Při velikém pozorovacím úkolu spolupracují s oděskou observatoří sovětské hvězdárny, hvězdárny v NDR, v Rumunsku, v Maďarsku, na Novém Zélandě, v USA a u nás astronomická observatoř na Skalnatém Plese. Bohatá síť našich lidových hvězdáren a astronomických kroužků i jejich přístrojové vybavení jistě skýtá podmínky, aby se také naši pozorovatelé platně účastnili zajímavé a důležité práce. Bylo by vhodné, aby se při všech lidových hvězdárnách vytvořily pozorovací sekce a skupiny, které by pozorování proměnných hvězd co nejvíce rozvinuly. Radu a pomoc v této věci ráda poskytne oblastní lidová hvězdárna v Brně.

Dr. OLDŘICH KOSTKA ZEMŘEL

Dne 3. srpna 1960 tragicky zahynul v Mirném jeden z československých účastníků 5. sovětské antarktické expedice RNDr. Oldřich Kostka. Doktor Kostka se narodil 21. prosince 1924 v Praze a po gymnaziálních studiích se stal v roce 1945 posluchačem přírodovědecké fakulty Karlovy university. Během svých studií projevil zájem zvláště o meteorologii a klimatologii, která úzce souvisela s jeho osobní zálibou, plachtěním. V roce 1950 ukončil vysokoškolská studia a byl promován na doktora přírodních věd. Po ukončení vojenské služby se stal zaměstnancem Hydrometeorologického ústavu, v němž působil zprvu jako vedoucí radiosondážní stanice na letišti v Ruzyni a později jako vedoucí aerologického oddělení. Ve svých vě-



deckých pracích se zabýval především otázkami aerologie a synoptické a letecké meteorologie. Náhlá smrt zastihla dr. Kostku v Antarktidě, kde se zúčastnil výzkumných prací v oboru aerologie v Mirném i v nitru Antarktického kontinentu. Československá meteorologie ztrácí v zesnulém jednoho z významných mladých vědeckých pracovníků. Jeho kolegové zachovají si vždy památku na jeho milé a přátelské chování, na jeho pili, pečlivost a ochotu.

St. Brandejs

MARIA BETTELHEIMOVÁ ZEMŘELA

Když jsme v roce 1957 (ŘH str. 85) u příležitosti 60. narozenin oceňovali obětavou práci Marie Bettelheimové, netušili jsme, že se již na Petřín do knihovny nevrátí. Byla do knihovny na Petříně přímo zamilována a její touhou bylo do knihovny se znovu vrátit. Zemřela po dlouhé nemoci 25. července 1960 a 28. července byla zpopelněna v krematoriu v Motole. Maria Bettelheimová vstoupila do Československé astronomické společnosti v roce 1936. Přihlásila se ihned k práci v knihovně Společnosti a příkladně obětavou prací se zasloužila o její uspořádání, sestavení katalogů a správné vedení knihovny. I když v poválečných letech musela odejít z existenčních důvodů na honorované místo v Universitní knihovně, nezapomínala na knihovnu Společnosti a toužila se sem trvale vrátit. Maria Bettelheimová byla svou nezištnou a obětavou prací skutečně vzornou funkcionářkou. Pro její srdečné jednání a pro její ochotu každému poradit a pomoci jí měl rád a vážil si jí každý, kdo chodil tehdy na hvězdárnu. V dějinách Československé astronomické společnosti si zbudovala svoji práci v knihovně trvalý památník.

F. Kadavý

DALIBOR ŠRÁMEK ZEMŘEL

Dne 22. srpna 1960 zemřel Dalibor Šrámek z Jeřmanic u Liberce. Když se před několika roky hlásil k práci v astronomii, usoudili jsme podle rukopisu, že je to mladý chlapec. Ale měl touhu pozorovat. Doporučili jsme mu pozorování Slunce. Záhy jsme poznali, že má nejen touhu, ale i svědomitost a vůli k pravidelné práci. Pozoroval pečlivě. A nyní zpráva o jeho smrti! Bylo mu 17 let a mohl by být příkladem mnohým, jak se dovedl soustředit na určitý obor astronomie a vytrvale v něm pracovat.

ký

Co nového v astronomii

MEZINÁRODNÍ ASTRONAUTICKÝ KONGRES

V době od 15. do 20. srpna t. r. se konal ve Stockholmu XI. kongres Mezinárodní astronautické federace, kterého se zúčastnila i československá delegace. Na kongresu byly předneseny četné referáty o výsledcích prací z oboru raketové techniky i zprávy o výsledcích, získaných umělými družicemi Země a kosmickými raketami. Za členy Mezinárodní astronautické federace byly přijaty astronautické společnosti z NDR, Francie a Íránu. Na kongresu byla též založena Mezi-

národní astronautická akademie, jejímž předsedou byl zvolen prof. Karman z Francie; prof. Pešek byl zvolen předsedou sekce technických věd, jako druhý čs. vědec je členem akademie doc. Guth. Předsedou Mezinárodní astronautické federace byl opět zvolen sovětský vědec akademik Sedov, místopředsedou prof. Pešek.

L. I. Sedov na zasedání dne 15. srpna oznámil, že se v SSSR konají pokusy s návratem umělých družic na zemský povrch, a že sovětští vědci

doufají, že tento problém brzy vyřeší. Za několik dní — po vypuštění druhého kosmického korábu — bylo jasné, že tento problém byl již vyřešen. Podle Sedova lze let člověka do vesmíru a jeho návrat na Zemi očekávat v nejbližší budoucnosti.

Na kongresu předložil 17. srpna prof. Michajlov, ředitel Pulkovské hvězdárny, podrobnou mapu odvrácené části Měsíce, na níž je zachyceno na 400 útvarů. Tato mapa byla získána na podkladě fotografií, exponovaných třetí sovětskou kosmickou rake-

tu (viz 1. str. obálky). Krátery, které bylo možno přesně určit, jsou ohraničeny plně, čárkovaně jsou vyznačeny útvary, jejichž hranici nebylo možno ještě bezpečně stanovit a tečkovaně jsou ohraničeny krátery, jejichž obrysy bude nutno zpřesnit. Šrafované jsou vyznačena místa, která jsou temnější než okolní oblasti. Silná přerušovaná křivka značí hranici viditelnosti ze Země. Mapa vzbudila zaslouženou pozornost všech účastníků kongresu i ostatních odborníků na celém světě.

PERIODICKÁ KOMETA ENCKE 1960 i

Periodická kometa Encke má ze všech komet nejkratší oběžnou dobu, pouze 3,28 roku. Proto byla od r. 1786, kdy byla objevena, pozorována při 46 návratech do přísluní. Letos Enckeovu kometu nalezla fotograficky E. Roemerová na pobožce Námořní hvězdárny USA ve Flagstaffu na dvou

deskách, exponovaných 17. srpna; její jasnost byla pouze 19,5^m. S. G. Makover z Ústavu teoretické astronomie v Leningradě vypočetl elementy dráhy s ohledem na poruchy, působené planetami Merkurem, Venuší, Zemí, Marsem, Jupiterem a Saturnem:

$$\begin{array}{l} \text{Epocha } 1960 \text{ XII, } 12,0 \text{ SČ} \\ \left. \begin{array}{l} \omega = 185,22706^\circ \\ \Omega = 334,72145^\circ \\ i = 12,35967^\circ \end{array} \right\} 1950,0 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} M_0 = 343,39985^\circ \\ \varphi = 57,89292^\circ \\ \mu = 0,29865525^\circ \\ a = 2,2166100 \text{ a.j.} \end{array}$$

Z těchto elementů vypočetl efemeridu, kterou uvádíme. Hvězdná velikost bylo vypočtena podle rovnice $m = 11,5 + 5 \log \Delta + 15 \log r$.

Kometa bude poměrně dosti jasná počátkem příštího roku. Přísluním projde počátkem února 1961, Zemi nejbližší bude v polovině ledna 1961.

1960/61	α	δ	Δ	r	m
X. 8	0 ^h 28,1 ^m	+20°03'	1,050	2,030	16,2
	0 ^h 01,9 ^m	+18°29'	0,966	1,921	15,7
	23 ^h 35,0 ^m	+16°14'	0,914	1,807	15,2
XI. 7	23 ^h 10,4 ^m	+13°35'	0,889	1,687	14,7
	22 ^h 50,5 ^m	+10°55'	0,884	1,560	14,1
	22 ^h 36,1 ^m	+ 8°35'	0,887	1,426	13,5
XII. 7	22 ^h 26,9 ^m	+ 6°39'	0,888	1,284	12,9
	22 ^h 21,5 ^m	+ 5°08'	0,877	1,132	12,0
	22 ^h 18,3 ^m	+ 3°49'	0,846	0,971	10,9
I. 6	22 ^h 14,4 ^m	+ 2°17'	0,790	0,798	9,5
	22 ^h 03,4 ^m	— 0°31'	0,706	0,616	7,6
II. 15	20 ^m 18,4 ^h	—24°38'	0,923	0,412	5,7
	20 ^h 39,1 ^m	—24°58'	1,158	0,595	8,4
III. 7.	21 ^h 03,7 ^m	—23°52'	1,337	0,777	10,5
	21 ^h 25,8 ^m	—22°26'	1,471	0,951	12,0
	21 ^h 44,7 ^m	—21°02'	1,568	1,114	13,2
IV. 6	22 ^h 00,7 ^m	—19°44'	1,634	1,267	14,1
	22 ^h 14,0 ^m	—18°38'	1,674	1,410	14,9
	22 ^h 24,6 ^m	—17°44'	1,690	1,545	15,5

J. B.

Druhá periodická kometa Schwassmann-Wachmann byla nalezena fotograficky E. Roemerovou ve Flagstaffu na dvou snímcích, exponovaných 18. srpna t. r. V době objevu byla na rozhraní souhvězdí Berana a Vel-

ryby a jevila se jako objekt s výraznou kondenzací 19,0 hv. velikosti s krátkým ohonem. Kometa Schwassmann-Wachmann 2 má oběžnou dobu 6,5 roku, takže patří k Jupiterově rodině; objevena byla v roce 1929.

ZÁKRYT HVĚZDY β OPHIUCHI UMĚLOU DRUŽICÍ ECHO

Fotografie přeletů americké družice Echo není žádným problémem. Proto jsme se na Lidové hvězdárně v Praze omezili jen na záznam zajímavé situace, kterou byl zákryt hvězdy β Ophiuchi. Nastal dne 19. 8. 1960 ve 20h42m14s SC. Zákryt byl také pozorován v dalekohledu a registrován na chronografu. Expozice snímku (viz 4. str. přílohy) byla pět minut a stačila na záznam další slabé hvězdy v dráze družice, kde se jasnost Echa podstatně snížila.

Při té příležitosti je zajímavý výpočet, který uveřejnil Jean Meeus v dubnovém čísle Journal of the Bri-

tish Association. Vypočítává, že například planeta Venuše zakryje Regula ve Lvu jen čtyřikrát v průběhu dvaceti století: 11. září 1128, 7. července 1959, 1. října 2044 a 6. října 2271. Úkaz se tedy opakuje přibližně jednou za 530 roků. Po celé délce ekliptiky přichází v úvahu pro zákryt planetami jen pět jasných hvězd: Aldebaran, Pollux, Regulus, Spica a Antares.

Umělé družice, jejichž dráhy mají různý sklon k rovníku, zvětšují možnost počtu zákrytů jasných hvězd, ale i to se děje podle zkušenosti jen zřídka.
V. Klepešta

OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V SRPNU 1960

OMA 50 kHz, 20h; OMA 2500 kHz, 20h, Praha I 638 kHz 12h SEČ
(NM — neměřeno, VN — nevysíláno, Kyv — z kyvadlových hodin)

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
OMA 50	0082	0095	0098	0092	0095	0097	0095	0096	0093	0083	
OMA 2500	0062	0068	0073	0072	0071	0071	0070	0071	0071	0060	
Praha I	NM	0069	0076	0086	0072	0072	NM	0071	NM	0067	
Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
OMA 50	0081	0071	—	—	0062	0053	0061	0059	0060	—	
OMA 2500	0055	0050	—	—	0043	0039	0037	0037	0037	—	
Praha I	NM	0061	0054	NV	0041	0042	0036	0040	0038	0037	
Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
OMA 50	—	0059	0051	0057	0062	0058	0063	0064	0074	0070	0077
OMA 2500	—	0034	0032	0033	0036	0038	0042	0044	0049	0052	0056
Praha I	NM	0034	0115	Kyv	0040	0039	NM	NV	0053	0054	0059

S ohledem na zdokonalenou metodu kontroly časových signálů jsou okamžiky jejich vysílání uváděny v jednotkách 0,0001s.
V. Ptáček

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

PRÁCE LIDOVÉ HVĚZDÁRNY V PRAZE V DOBĚ II. CELOSTÁTNÍ SPARTAKIÁDY

Po dobu hlavních zkoušek a ve dnech spartakiády byla hvězdárna veřejnosti přístupna denně od 8 do 24 hodin. Pro případ jasných nocí o hlavních dnech spartakiády bylo učiněno opatření, aby hvězdárna byla přístupna až do 3 hodin ráno. Bylo zlepšeno pozorování slunečních skvrn novým dalekohledem, stálá výstavka na chodbě hvězdárny byla doplněna modely meteoritů, které spadly 7. dubna 1957 u Příbrami a novým větším modelem krajiny na Měsíci. Byly zakoupeny všechny dostupné astronomické i astronautické filmy, které byly pak promítány na besedách v přednáškové síni. Na spartakiádu jsme se připravovali již od poloviny roku 1959 na poradách aktivity spolupracovníků hvězdárny i na pracovních poradách zaměstnanců.

Od 10. června, kdy začaly zkoušky na stadióně, do 3. července, kdy spartakiáda skončila, navštívilo hvězdárnu 23 168 osob, to je o celou třetinu víc, než o prvé spartakiádě. Největší návštěva na hvězdárně byla 22. červ-

na, kdy tu bylo 2619 osob, převážně mládeže. O hlavních dnech dospělých cvičenců byla největší návštěva dne 2. VII., kdy bylo na hvězdárně 1614 osob. Podle přání odboru školství a kultury Národního výboru hl. m. Prahy měla cvičící mládež na spartakiádě do hvězdárny vstup volný, dospělí cvičenci měli 50 % slevy. Této výhody využilo 11 254 mladých cvičenců. Počet jsme zjistili podle vydaných kontrolních vstupenek.

Pro návštěvy bylo uspořádáno 169 filmových besed. 50 besed bylo k filmu Pohyb a čas, 50 besed k filmu Měsíc, 43 besedy k filmu Automaty ve vesmíru, 13 besed k filmu Slunce, 11 besed k filmu Polární záře, 1 beseda s filmem Sluneční protuberance a 1 beseda byla s diapozitivy. Počasí bylo hodně oblačné, hlavně ve večerních hodinách. Proto bylo pro návštěvy 22 dnů s pozorováním slunečních skvrn a fakulí, 16 dnů s pozorováním slunečních protuberancí a 17 večerů bylo využito k pozorování planet a Měsíce. *ky*

VELKÁ NEBO MALÁ PLANETÁRIA ?

Na pozvání brněnské lidové hvězdárny sešli se 29. června pracovníci tří československých malých planetárií (Hradec Králové, Plzeň a Brno) na pracovní poradě, které se účastnil též ředitel velkého planetária v Chorzówě v Polsku prof. Jozef Salabun.

Pracovníci našich planetárií jsou si plně vědomi závažné úlohy svých ústavů při šíření vzdělání a při vytváření vědeckého světového názoru a hledají nejvhodnější začlenění planetárií do soustavy školního i mimoškolního vzdělání. Účastníci porady sdělili si zkušenosti z dosavadní práce s mládeží i s dospělými a projednali otázky obsahu programů i techniky práce. Je nutno počítat s mnoha nahodilými návštěvníky, kteří přicházejí do planetária nebo na hvězdárnu jen

jednou, aby ukojili zvědavost a nemají astronomických znalostí ani hlubšího zájmu. Naše planetária se však chtějí obracet stále větší měrou k mladým i dospělým návštěvníkům, kteří je navštěvují častěji nebo pravidelně, aby získávali hlubší poznatky o vesmíru a sledovali pokroky vědního rozvoje. Proto budeme pořádat přímo v planetáriích zvláštní přednáškové cykly a kursy, instruktáže pro spolupracovníky a lektory a budeme se zabývat širší astronomickou a astronautickou problematikou.

Velmi cenné poznatky sdělil našim pracovníkům prof. Salabun, který má bohaté zkušenosti z vlastní práce a účastnil se loni mezinárodní konference zástupců velkých planetárií v New Yorku. Po shlednutí hvězdné

oblohy brněnského planetária vyslovil se velmi pochvalně o kvalitě obrazu, který je podle jeho názoru stejně dobrý jako ve velkém planetáriu. Demonstrační možnosti malého planetária jsou jen o málo menší než u velkých přístrojů. Některé jevy bylo by možno znázornit ještě dodatečnými projektorji.

Po prostudování práce brněnské hvězdárny a planetária prohlásil prof. Salabun, že je to nejšťastnější řešení, neboť čtyřicetičlennou skupinu návštěvníků lze v přednáškově místnosti dobře připravit na pořad v planetáriu a poznatky z umělé oblohy je možno doplnit pozorováním skutečných hvězdných těles astronomickými dalekohledy. To však není možné provádět ve velkých planetáriích se 400 až 500 návštěvníky. Z takového počtu zájemců bylo by nutno vytvořit pro další demonstrace nebo astronomická pozorování větší počet skupin, což zpravidla není možné. Zvláště v západních státech bývá program planetária obvykle atraktivní věcí, takže

planetária nejsou spojena s hvězdárnami a neposkytují ani možnosti hlubšího studia astronomických otázek.

Profesor Salabun vyslovil názor, že místo jednoho velkého planetária bylo by účelnější vybudovat 10 malých planetárií s hvězdárnami podle brněnského vzoru, neboť jejich práce se školní mládeží i s dospělými může být daleko účinnější než ve velkém planetáriu. Vysoce hodnotí úmysl vybudovat ve všech krajských městech při hvězdárnách malá planetária. Díky pochopení našeho státního zřízení pro věci vzdělání bude možno v době začínající astronautiky soustavně rozšiřovat astronomické vědomosti našich občanů. Profesor Salabun podal též srovnání zájmu o planetária u nás a v cizině. Zatím co malé brněnské planetárium mělo za prvních 10 měsíců téměř 45 000 návštěvníků, navštíví velké planetárium v miliónovém Římě ročně průměrně 25 000 zájemců. Švédské planetárium ve Stockholmu bylo dokonce pro malé návštěvy prodáno do USA. Ob.

MALÉ ZEISSOVO PLANETÁRIUM PŘI LIDOVÉ HVĚZDÁRNĚ V BRNĚ DO DRUHÉHO ROKU

Brněnské planetárium ukončilo 31. srpna t. r. první rok své činnosti. Za tu dobu bylo uspořádáno 1297 pořadů, které navštívilo 47 810 osob. Po-

řady jsou uváděny přednáškou ve fyzikální posluchárně. V neděli bývají v posluchárně pravidelně promítány astronomické a astronautické filmy.

Úkazy na obloze v listopadu

Slunce vychází 1. XI. na 50° sev. šířky a 15° vých. délky v 6 hod. 50 min. a zapadá v 16 hod. 37 min. Dne 30. XI. vychází v 7 hod. 36 min. a zapadá v 16 hod. 2 min., takže jeho denní oblouk se zkrátí na 8½ hodiny. Výška na obloze klesne během listopadu o 7°. V 16 hod. 40 min., když klesne Slunce 18° pod obzor, končí astronomický soumrak a nastává noc. Občanský soumrak končí koncem listopadu v 18 hod.

Měsíc je 3. XI. v úplňku, 11. XI. v poslední čtvrti, 19. XI. v novu a 25. XI. v první čtvrti. 8. XI. dosáhne nejvyšší polohy na obloze a 22. XI. bude nejnižší. 9. XI. bude v odzemi a 21.

XI. bude Zemi nejbližší. HR 1960 uvádí devět zákrytů hvězd Měsícem, které je vhodné pozorovat.

Merkur bude v druhé polovině listopadu pozorovatelný na ranní obloze. Největší západní odchylka od Slunce 20° nastane 24. XI., kdy Merkur vychází dvě hodiny před Sluncem. Bude se jevit jako těleso jasnější než 0 hvězdná velikost. Ve dnech 13. XI. a 20. XI. je Merkur v konjunkci s Neptunem, 17. XI. ráno jej nalezneme 2° severněji od měsíčního srpku. Dne 7. listopadu dojde k přechodu Merkura před slunečním kotoučem, který může být v našich krajinách aspoň částečně pozorován.

Vstup před sluneční disk nastane v jednotlivých pozorovacích místech u nás po 15 hod. 30 min., necelou hodinu před západem Slunce. Konec jevu nemůže být pozorován, protože nastane teprve 2½ hodiny po západu Slunce. Průběh přechodu je popsán v HR 1960.

Venuše je večernicí a koncem listopadu zapadá více než 2½ hodiny po Slunci. Dosahuje —3,5 hvězdné velikosti, *Mars* v souhvězdí Blíženců vychází počátkem listopadu po 20. hod., koncem měsíce skoro o dvě hodiny dříve. Je značně vysoko na obloze a jeho jasnost dosáhne —1. hvězdné velikosti. *Jupiter* v souhvězdí Střelce bude viditelný jen u jihozápadního obzoru, zapadá začátkem listopadu po 19. hodině, koncem měsíce již před 18. hodinou.

Saturn, rovněž v souhvězdí Střelce, zapadá hodinu po *Jupiteru*. Jasnost obou planet zvolna klesá. *Uran* v souhvězdí Lva vychází počátkem listopadu o půlnoci, koncem měsíce o dvě hodiny dříve. Jeví se jako těleso 5,8 hvězdné velikosti. Jeho poloha vysoko na obloze umožňuje příznivé pozorování. *Neptun* je nepozorovatelný.

Ve dnech 15. až 17. listopadu je v činnosti meteorický roj Leonid, který má příznivé pozorovací podmínky. 14. listopadu má být též maximum činnosti meteorického roje Bielid, který byl po delší dobu ztracen a nyní po fotografickém objevení by mohl být objeven také vizuálně. Měsíční světlo neruší, takže pozorovací podmínky mohou být příznivé. *Ob.*

OBSAH

M. Kopecký a J. Rajchl: Je vesmír konečný? — J. Bouška: Nové úspěchy astronautiky — A. Novák: Planetární rádio-astronomie — O. Obůrka: Poutavá pozorování proměnných hvězd — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Úkazy na obloze v listopadu

СОДЕРЖАНИЕ

М. Копецки и И. Райхл: Конецна ли вселенная? — И. Боушка: Новые вопросы астрономии — А. Новак: Планетарная радиоастрономия — О. Обурка: Интересные наблюдения переменных звезд — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Явления на небе в ноябре

CONTENTS

M. Kopecký and J. Rajchl: Is the Universe Final? — J. Bouška: New Successes of Astronautics — A. Novák: Radioastronomy of Planets — O. Obůrka: Interesting Observations of Variable Stars — News in Astronomy — From the Popular Observatories and Astronomical Clubs — Phenomena in November

Lidová hvězdárna v Brně, Kraví hora. přijme odborného pracovníka, znalého astronomie. Přihlášky do 15. listopadu.

Starší ročníky l'Astronomie a spisy C. Flammariona v originále nebo v překladu koupím. Jiří Kult, Plácka 176. Hradec Králové, tel. 5974/7.

Říší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (ved. red.), Jiří Bouška (výk. red.), V. Benda, Zd. Ceplecha, Fr. Kadavý, M. Kopecký, L. Landová-Štychová, B. Maleček, O. Obůrka, Zd. Plavcová, J. Štohl; techn. red. D. Hrochová. Vydává min. školství a kultury v nakl. Orbis n. p., Praha 2, Stalinova 46. Tiskne Knihitisk n. p., závod 2, Praha 2, Slezská 13. Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2.—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Praha 5-Smichov, Švédská 8, tel. 403-95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. Toto číslo bylo dáno do tisku 7. září, vyšlo 7. října 1960.

A-23*01169



Družice Echo v souhvězdí Pegasa 17. 8. 1960, expozice 20h29m23,4s—20h30m25,4s (M. Antal). — Na čtvrté straně obálky raketa Thor-Able-Allegany krátce po startu na mysu Canaveral. Tato raketa vynesla na oběžnou dráhu 1. dubna 1960 družici Tiros I.

