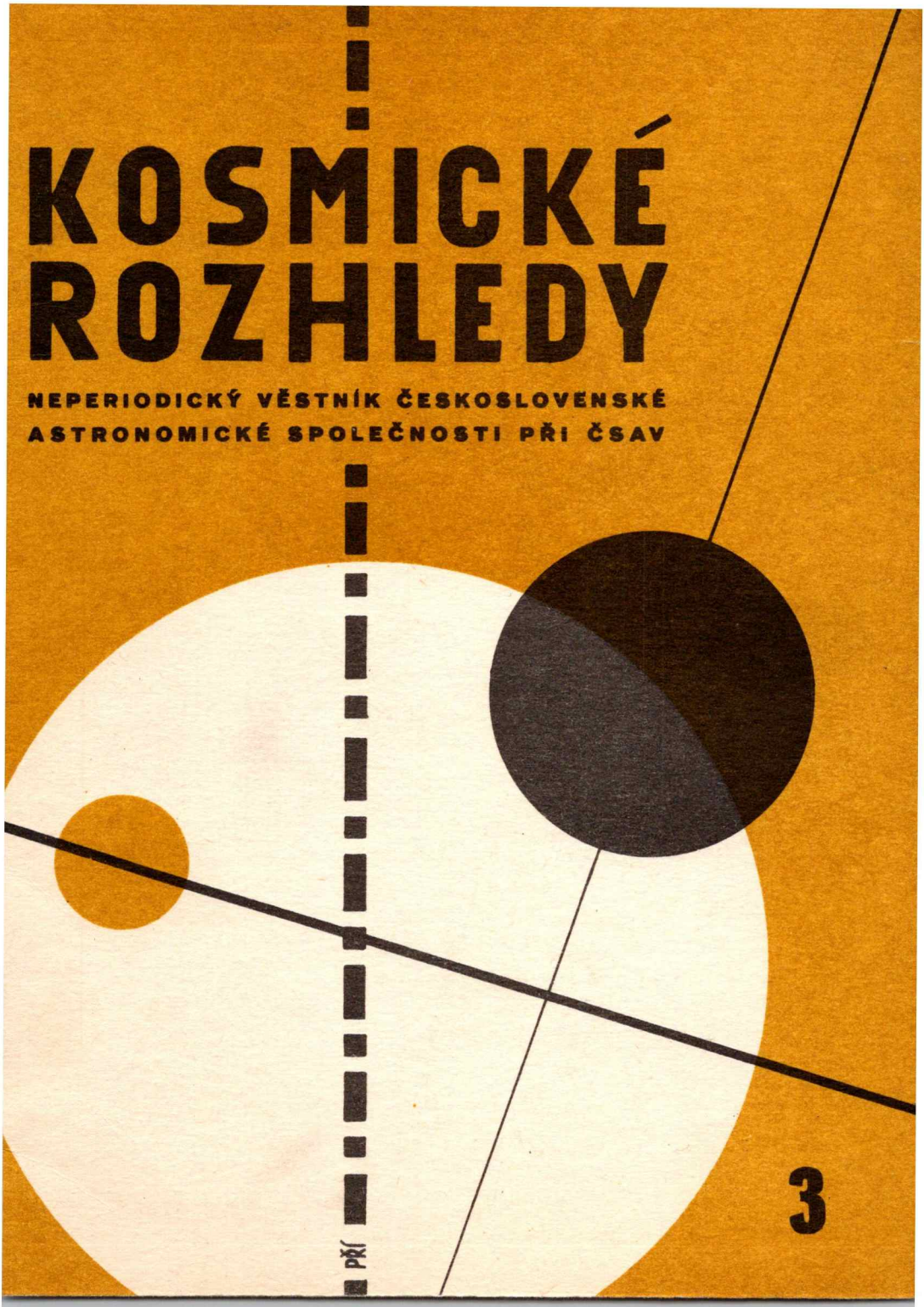
KOSMICKÉ ROZHLEDY

NEPERIODICKÝ VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV



3

KOSMICKÉ ROZHLEDY, neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd

Ročník 5 - 1967 Číslo 3

Alan Sandage

Vybuchujúce galaxie

Žiadny z problémov astrofyziky v posledných 50-tich rokoch nepútal väčšiu pozornosť, ako problém vzniku kozmických lúčov. Od doby ich objavu roku 1911, vzniklo mnoho hypotéz o ich pôvode. Jedna z nich predpokladala, že supernovy a novy vybuchujúce v našej Galaxii sú zdrojom elektricky nabitých častic nízkych energií. Tieto sú postupne urýchlované lokálnymi magnetickými poliami vo vnútri Galaxie až do rýchlostí pozorovaných kozmických lúčov.

V priebehu posledných desiatich rokov sa ujala hypotéza, že časť kozmického žiarenia sa tvorí mimo našej Galaxie. Existovali silné, aj keď nepriame argumenty v prospech toho, že v centrálnych oblastiach niektorých galaxií, (nevynímajúc pravdepodobne ani našu) dochádza ku gigantickým výbuchom, ktoré sú zdrojom vysokoenergetickej zložky kozmického žiarenia a čias - točne aj častíc s pomerne nízkou energiou. Táto hypotéza bola nedávno podporená objavom galaxie, ktorá asi pred 1,5 mil.rokmi bola miestom takéhoto výbuchu.

Názor, že kozmické žiarenie vzniká pri výbuchoch v galaxiách, sa zakladá na výsledkoch rádiastronomických pozorovaní. Prvý zdroj rádiového žiarenia mimo slnečnej sústavy bol objavený r.1946 v súhvezdí Labute. V dvoch nasledujúcich rokoch boli objavené ďalšie : v súhvezdiach Býka, Kassiopei, Centaura a Herkula. (Pomenované boli podľa súhvezdí napr.: Cygnus A, Centaurus A a pod.). V súčasnej dobe je na rádioastronomickej mape oblohy zaregistrované vyše 3000 objektov a dá sa predpokladať, že po ukončení terajších intenzívnych pozorovaní dosiahne ich počet asi 100 000.

V roku 1951 boli zdroje Cyg A a Cen A pomocou 5- m palomarského dalekohľadu identifikované s optickými objektami. Fotografie ukázali, že Cyg A a Cen A sú totožné s obrími galaxiami NGC 4486 a NGC 5182. Od tej doby bolo 100 ďalších rádiových zdrojov identifikovaných s opticky pozorovanými objektami.

Mechanizmus tvorenia rádiových vĺn v rádiogalaxiách môže byť rôzny. Za najpravdepodobnejší sa pokladá mechanizmus vzniku synchrotrónového žiarenia (je totožné so žiarením vznikajúcim v pozemských laboratórnych urýchlovačoch - synchrotrónoch). Toto žiarenie vzniká interakciou relativistických elektrónov (ich rýchlosť je blízka rýchlosti svetla) s magnetickým polom. Ak sa takýto elektrón pohybuje okolo magnetickej silo - čiary, je urýchlovaný a vyžaruje energiu vo forme elektromagne-

tických vln. Frekvencia synchrotrónového žiarenia závisí na rotačnej energii relativistického elektrónu a na intenzite magnetického pola, s ktorým elektrón interaguje. Elektromagnetické žiarenie frekvencie rádiových vln vzniká, keď energia elektrónov leží v medziach 1 - 25 BeV a intenzita mag. pola je rádu 10^6 gaussov. Takýmto podmienkam vyhovujú procesy v rádiogalaxiách, aj keď elektrony s takýmito energiami sa nachádzajú v okrajovej oblasti skutočného rozloženia energie elektrónov v pozorovaných procesoch v rádiových galaxiách. Napríklad v galaxii M87 dosahujú energie elektrónov hodnôt 10^5 BeV. Elektricky nabité častice s tak vysokými energiami opúšťajú mag. pole "materskej" galaxie a odletujú do medzigalaktického priestoru. Práve tieto častice spolu s časticami vznikajúcimi pri podobných výbuchoch v našej Galaxii tvoria tok primarneho kozmického žiarenia, ktoré dopadá na Zem.

Postupne si hypotéza galaktických výbuchov získávala uznanie a v 5o -tych rokoch bol urobený pracovný model dovolujúci interpretovať nové fakty. Napríklad v roku 1953 bol urobený objav, že zdroj Cyg A sa skladá z dvoch oddelených zdrojov vzdialených od seba asi 100 tisíc svetelných rokov. Ďalšie pozorovania ukázali, že tento jav, tzv. rádiodublet, je skôr pravidlom ako výnimkou medzi rádiogalaxiami. Predpokladá sa, že podvojnosť zdrojov je možné vysvetliť dvomi prúdmi častíc vysokej energie vyvrhnutými "materskou" galaxiou pri výbuchu. Totiž podľa zákona zachovania momentu hybnosti musia sa tieto dva prúdy pohybovať od stredu galaxie v opačných smeroch. Unášajú so sebou časť magnetického pola galaxie a pravdepodobne interagujú s magnetickým polom medzigalaktického priestoru. Pozdĺž týchto prúdov vzniká synchrotronové žiarenie. Toto dosahuje najväčšiu intenzitu na koncoch prúdov, pretože tam sú najhustejšie siločiary magnetického pola. Preto je možné pozorovať dva oddelené zdroje žiarenia.

Aj keď bolo urobené mnoho pozorovaní popísaných objektov v rádioastronomii, ktoré podporovali hypotézu výbuchov v galaxiách, stále chýbali pozorovania týchto úkazov v optickom obore elektromagnetického žiarenia. Až v roku 1961 Lynds v Green Banku urobil objav, ktorý sa stal silným argumentom v prospech hypotézy galaktických výbuchov. Aby mohol identifikovať zdroj 3C-231 s optickým objektom, fotografoval oblasť okolo obrej špirálnej galaxie M81, ktorá skôr bola považovaná za tento rádiový zdroj. Pri týchto prácach objavil skupinu galaxií zoskupených okolo M81. Presnými meraniami zistil, že rádiové žiarenie označené ako zdroj 3C-231 pochádza od malej galaxie M82 neobyčajného tvaru. Na starších fotografiách z roku 1910 nebolo možné túto galaxiu rozlíšiť na jednotlivé hviezdy, akkoľvek vo vzdialenosti v ktorej sa M82 nachádza, by mali byť jednotlivé hviezy vo vnútri galaxie rozlíšiteľné. Tieto fotografie však ukázali, že galaxie vretenovitého tvaru pretínajú intenzívne prachové útvary tvaru pásov a na obidve strany vretena vystupujú jasné vláknovité štruktúry. V roku 1949 bola galaxia znova fotografovaná 5- m dalekohľadom, ale až do Lyndsovho objavu v r. 1961 neboli robené žiadne detailné pozorovania tohoto objektu, aj keď na novších fotografiách bola popisovaná štruktúra galaxie ovela zreteľnejšia.

Sandage fotografoval galaxiu M82 vo svetle H alfa čiary. Tieto pozorovania ukázali niektoré nové vlastnosti tohoto objektu. Útvary, ktoré vyzerali na starších fotografiách ako

vlákna, sa ukázali byť obrovskými vodíkovými hmotami, rozprestierajúcimi sa asi do vzdialenosti 14 tisíc svetelných rokov na obe strany od galaktickej roviny. V tej dobe Lynds robil spektrálnu analýzu galaxie M82. Pri polohe štrbiny spektrografu pozdĺž vláken (kolmo na galaktickú rovinu), objavil čiary vodíka, síry a dusíka. Podrobné štúdium spektra ukázalo, že čiary majú malý sklon voči porovnávacím čiaram spektra. Tento sklon mohol znamenať, že vláknové útvary sa na jednej strane približujú, na druhej strane vzdalujú od Zeme. Ešte nikdy nebola pozorovaná rotácia v tak velkom merítku v smere kolmom na disk galaxie. Tento sklon spektrálnych čiar bolo možné interpretovať buď ako rozpínanie, alebo zmrštovanie podla toho, či je k Zemi bližšie severná alebo južná časť galaxie. Pomocou tmavého pásu absorbujúcej vrstvy v rovine galaxie, bolo možné určiť, že bližšie k Zemi je severná strana galaxie a teda vlákna sa na obidve strany od galaxie vzdalujú. Lynds naviac objavil, že sklon spektrálnych čiar pozdĺž vláken sa zväčšuje. To sa dá vysvetliť lineárnym vzrastom rýchlosti vzdalovania vyvrhnutej hmoty so vzdialenosťou. Sklon galaktickej roviny k zornému lúču bol vypočítaný na $8^{\circ}23$ a rýchlosť vzdalovania hmoty na koncoch vláken na 1000 km/s. Lineárny vzrast rýchlosti so vzdialenosťou je možné vysvetliť tým, že všetky časti vlákna sa museli od počiatočnej polohy do dnes pozorovanej, dostať za rovnakú dobu. To znamená, že všetka hmota vláken musela byť po určitú dobu v jadre galaxie M82, čo je silný argument hovoriaci v prospech myšlienky, že vlákna sú produktom jediného obrovského výbuchu v jadre galaxie. Závislosť rýchlosti na vzdialenosti od galaktickej roviny ukázala, že výbuch sa dostal do dnes pozorovaného štádia asi za 1,5 mil. rokov. Ak k tomu pripočítame vzdialenosť M82 - 10 mil. svetelných rokov, zistíme, že sa odohral asi pred 11,5 miliónmi rokov.

Fotografie M82 ukázali veľký nedostatok horúcich modrých hviezd vo vnútri galaxie. V blízkom okolí týchto hviezd dochádza totiž pôsobením ultrafialovej zložky žiarenia k ionizácii medzihviezdneho vodíka. Akým spôsobom teda dochádza k ionizácii vodíka vo vláknach, keď nebola zistená prítomnosť týchto hviezd v galaxii ? Je možné predpokladať, že včase výbuchu sa vytvorilo veľké množstvo relativistických elektrónov schopných generovať nielen rádiové, ale aj silné ultrafialové žiarenie. Táto myšlienka, aj keď dávala jediné možné vysvetlenie ionizácie vodíka, nebola zatiaľ potvrdená žiadnym odpovedajúcim pozorovaním. V roku 1962 Johnson získal štyri snímky M82 v modrej časti spektra. Všetky štyri snímky naexponoval na jeden papier, čím zvýšil kontrast fotografie natolko, že sa stali viditelné veľmi slabé jemné vlákna nad severnou i južnou stranou disku. Neskoršie Sandage urobil niekoľko takýchto snímkov, na ktorých bolo pozorované "modré" žiarenie vonkajších vláken. Bola otázka, či toto žiarenie je podmienené synchrotrónovým mechanizmom. Je dobre známe, že synchrotrónové žiarenie dáva silne polarizované svetlo. Jeho elektrický vektor je kolmý na smer siločiar magnetického poľa. Pomocou polarizačného filtra by teda bolo možné zistiť nielen existenciu synchrotrónového žiarenia, ale aj smer siločiar magnetického poľa galaxie. Konečne v roku 1964 boli urobené polarizačné snímky tohoto objektu. Na nich bola zaznamenaná silná polarizácia svetla vláken. Ukázalo sa, že M82 má silné magnetické pole a jeho siločiary smerujú hlavne pozdĺž osi rotácie na oboch stranách

disku. Predbežné merania ukázali, že proces synchrotrónového žiarenia dáva dostatok energie potrebnej k ionizácii vodíka a tým po rekombinácii aj možnosť vzniku charakteristickej emisnej čiary H alfa. Túto skutočnosť môžu potvrdiť mimoatmosférické pozorovania prevádzané z družíc.

Galaxia M82 zatiaľ nepochybne predstavuje výnimku, ale tým viac ju možno považovať za typickú rádiogalaxiu. Napríklad aj keď teraz nie sú pri nej pozorované dva diskrétne zdroje rádiového žiarenia, môžu sa objaviť v neskoršom štádiu jej vývoja. Najviac stojí za povšimnutie, že vlákna, ktoré sú hlavným príznakom výbuchu v tejto galaxii, sú viditeľné aj v iných rádiogalaxiách. Vysokoenergetické prúdy plynu sú pozorované aj v takých galaxiách - silných rádiových zdrojoch - ako je galaxia M87 i v "kvasistelárnych" rádiových zdrojoch 3 C 48 a 3 C 273. Zvlášť zaujímavým príkladom je špirálna galaxia NGC 4651, identifikovaná ako zdroj 3 C 275.1 : dva veľmi rýchle plynné prúdy sa rozprestierajú na oboch stranách špirálnych ramien do vzdialenosti asi 50 tisíc svet.rokov.

Astronómovia pristúpili k štúdiu vybuchujúcich galaxií. Ale už v tomto počiatočnom štádiu výskumu je jasné, že je treba prijať úplne nové myšlienky, aby bolo možné objasniť procesy, ktoré vedú k uvoľneniu tak neobyčajne veľkých energií pri galaktických výbuchoch. Synchrotrónový model umožnil stanoviť celkovú energiu, ktorá sa musela uvoľniť pri takom výbuchu. V prípade M82 ide o energiu 10^{57} až 10^{58} ergov, u zdrojov Cyg A, Her A, Hya A dosahuje uvoľnená energia rádu až 10^{62} ergov. Termojaderná reakcia uvoľňuje asi $6x10^{18}$ ergov energie na každý gram hmoty. Pritom koeficient premeny termojadernej energie na energiu rádiových vĺn nie je väčší ako 1%. Ak predpokladáme termojadernú reakciu ako pôvodcu pozorovaných procesov, musí byť hmota vstupujúca do reakcie veľká ako 10^{12} hmôt Slnca. Pri teoretickom predpoklade 100% premeny je treba 10^{9} hmôt Slnca čo predstavuje hmotu priemernej galaxie.

Je jasné, že dobre známe zdroje energie sú nevhodné pre vysvetlenie takýchto procesov. Novú možnosť vysvetlenia predkladá F.Hoyle a W.Fowler. Podľa ich modelu, pri kondenzácii akejkolvek hmoty sa musí uvoľňovať potenciálna energia gravitácie. Pri určitých podmienkach takéto uvoľňovanie môže prebiehať neobyčajne efektívne, lebo potenciálna energia je priamo úmerná kvadrátu hmoty a nepriamo úmerná konečnému priemeru. V limitnom prípade táto teoria "gravitačného kolapsu" predpokladá, že ak zmrštovanie nebude zastavené odstredivou silou rotácie kondenzujúcej hmoty, potom táto hmota prestáva byť viditeľná.

"Zmiznutie" hmotného objektu "vlastným poľom gravitácie" predpovedá Einsteinova obecná teoria relativity. Detailne bola táto myšlienka rozpracovaná K.Schwarzschildom. Zakrivenie priestoru v danom mieste (závislé na veľkosti hmoty v bezprostrednom okolí tohoto miesta) môže byť tak veľké, že sa priestor uzatvorí a izoluje to čo sa v nom nachádza od ostatného Vesmíru. Konečný poloomer takéhoto "uzatvorenia" (tzv. gravitačný Schwarzschildov polomer) je daný výrazom $2GM/c^2$, kde G je gravitačná konštanta, M hmota a c rýchlosť svetla. Pri stlačení hmoty do tohoto polomeru sa uvoľní energia $1/2.Mc^2$. Takýto proces je 100 krát efektívnejší ako termojaderná reakcia. Energia 10^{62}

ergov by mohla byť uvolnená pri kolapse 10^8 slnečných hmôt do gravitačného polomeru.

Dnes ešte nie je možné povedať aký je mechanizmus premeny gravitačnej energie pri kolapse na energiu relativistických častíc, ktoré by generovali pozorovanú rádiovú emisiu.

V každom prípade objav vybuchujúcich galaxií dáva astronomom i fyzikom úlohy základného významu. Pozorovania v budúcich rokoch môžu aspoň čiastočne osvetliť záhadu pozorovaných javov, ktoré predstavujú procesy uvoľňovania energie mnohokrát mohutnejšie, ako všetky ostatné, ktoré doteraz človek poznal.

Podľa Priroda 7/1965 preložil J. Zverko

Jiří Grygar

Stavba Galaxie

Poznávání stavby Galaxie započalo Herschelovými výzkumy o rozložení hvězd a pokračovalo pak zejména pracemi Seeligera a Kapteyna. Vyvrcholením tohoto údobí je bezesporu Oortův objev galaktické rotace ve 30.letech našeho století a později Baadeho roztřídění hvězd na příslušníky I. a II.populace. V celém tomto dlouhém období se výzkum soustřeďoval na samotné hvězdy v Galaxii, zatímco druhé údobí je charakterizováno zvětšeným zájmem o mezihvězdnou složku hmoty Galaxie. Na tom má největší zásluhu poválečný rozvoj radioastronomie, zvláště pak po objevu první rádiové emisní čáry, proslulé vodíkové čáry o vlnové délce 21 cm.

V obou etapách studia Galaxie nelze přehlédnout podíl holandských astronomů, kteří i dnes svými pracemi si udržují v tomto oboru výsadní postavení. Bylo tudíž zcela logické, že se loňské sympozium IAU a URSI nazvané "Radioastronomie a galaktická soustava", konalo právě v Holandsku, v přímořském letovisku Noordwijk poblíž Leidenu. Sympozium, jež bylo patrně nejvýznamnějším astronomickým zasedáním r.1966, se zúčastnilo na 100 odborníků ze všech kontinentů. Výsledky sympozia znamenají jak zpřesnění dosavadních představ, tak i principiálně nové pohledy na stavbu Galaxie.

Spirální struktura Galaxie

Optické a rádiové údaje o průběhu spirálních ramen v Galaxii se postupem doby stále více sbližují. Úhel mezi tečnou ramene a směrem ke galaktickému centru činí asi 80- 83°. Vnitřní rameno, vzdálené 4 - 6 kpc od centra, má touž hustotu plynu jako vnější rameno ve vzdálenosti 15 kpc od centra. Slunce je podle nových údajů vzdáleno asi 10 kpc od centra Galaxie. Rádiové mapování Galaxie se provádělo dvěma obřími radiotelescopy, pro jižní Mléčnou dráhu 64m přístrojem v Parkesu (Austrálie) a pro severní Mléčnou dráhu 91m teleskopem v Green Banku v Západní Virginii (USA). Překrytí obou přehlídek ukazuje na dobrou návaznost měření amerických i asutralských radioastronomů. Teleskopy v Dwingeloo (Holandsko) a nový přístroj v Argentině přinesly zpřesněný průběh rotační křivky Galaxie ve vzdálenosti od 3 kpc do 10 kpc od centra. V tomto intervalu rotační rych -

lost zvolna roste od 220 do 270 km/s.

Zajímavé je porovnání s obdobnými studiemi pro nejbližší spirální galaxii M 31 v souhvězdí Andromedy. Její vzdálenost činí 600-700 kpc a hmota $2,4 \times 10^{11}$ slunečních hmot, což je dvakrát až čtyřikrát více než hmota naší Galaxie. Vzdálenost jednotlivých spirálních ramen v M 31 činí nanejvýš 2,4 kpc a neutrální vodík tam tvoří jen asi 1 % hmoty, zatímco v Galaxii je jeho zastoupení odhadováno na 3 - 10 % hmoty soustavy. Na rozdíl od našeho systému se zatím nedaří ztotožnit hvězdná a plynná spirální ramena v galaxii v Andromedě.

Ke značnému posuvu názorů dospěly teorie o udržování spirální struktury. Řadu let byly v popředí magnetohydrodynamické úvahy o tom, že spirální ramena jsou výsledkem působení magnetických sil, kdy siločáry magnetického pole jsou zamrzlé do mezihvězdného plynu - plazmy. Poněvadž však nová měření optické polarizace a Faradayovy rotace v rádiovém oboru vedou k průměrné intenzitě magnetických polí v Galaxii pouze 5×10^{-6} gaussů, znamená to, že magnetické síly nemohou postačit k vytváření či udržování spirální struktury.

A tak se "veřejné mínění" opět přiklání ke stanovisku nedávno zesnulého prof. Bertila Lindblada, že je to přece jen gravitace, jež je odpovědná za spirální strukturu. Současné domněnky vycházejí z předpokladu, že Galaxie byla zpočátku tenkým osově symetrickým diskem tvořeným hvězdami. Malé změny v prostorové hustotě hvězd disku vedou ke vzniku gravitačních vln, jež jsou kvazistacionárním jevem. Gravitační vlny způsobí přerozdělení mezihvězdného plynu se zhuštěními právě tam, kde pozorujeme spirální ramena. Tento plyn je ovšem stavební látkou pro vznik žhavých mladých hvězd třídy OB, typických příslušníků spirálních ramen. K tomu, aby gravitační vlny měly potřebnou intenzitu, stačí fluktuace hustot hvězd, odpovídající rozdílům v prostorové rychlosti hvězd o pouhých 10-15 km/s. Fyzická příslušnost těles ke spirálním ramenům je tudíž jev efemérní, avšak samotný spirální vzhled galaxie zůstává zachován.

Podporou teorie je jak pozorovaná rotační křivka pro naši Galaxii, kde jsou patrné odchylky od kruhového pohybu dosahující až 40 km/s, tak i pozoruhodné výpočty prof. B. Strömgrena o minulosti dvaceti vybraných hvězd spektrálních tříd B8 a B9. Tyto hvězdy jsou 100 až 200 milionů let staré a jestliže tedy určíme jejich galaktické dráhy v tomto období, dostaneme také polohy míst, kde vznikly. Strömgrenovy výpočty na velkém samočinném počítači ukázaly, že 17 zkoumaných hvězd pochází ze "slunečního" spirálního ramene a 3 z Perseova ramene. Lze očekávat, že touto metodou bude možné nalézt polohu spirálních ramen v Galaxii před několika otočkami.

Jádro Galaxie

Stále přesvědčivěji je potvrzována Ambarcumjanova myšlenka o zvláštní kosmogonické úloze galaktických jader. Jádrem naší Galaxie je patrně rádiový zdroj Sagittarius A, jehož lineární průměr je pouhých 10 pc a hmota 10^{6} Sluncí. Magnetické pole v této oblasti je řádu 10^{-4} gaussů. Vzhledem ke značné intenzitě pole lze očekávat, že jádro bude zdrojem synchrotronového záření. Vodík v oblasti centra je zcela ionizován až do

vzdálenosti 85 pc, ačkoliv se tam vůbec nenacházejí žádné žhavé hvězdy. Prof.Pikelněr soudí,že ionizační energie se získává gravitační kontrakcí plynných mračen; jiní badatelé zase uvažují o srážkách oblaků mezihvězdného plynu či rázových vlnách šířících se z jádra. Přitom se hromadí důkazy o tom,že před 10^7 lety došlo v jádře Galaxie k mohutnému výbuchu, jehož dnešním důsledkem jsou prudké pohyby mračen mezihvězdné hmoty v prostoru galaktického centra.

Mezihvězdný vodík a další prvky

Oblasti ionizovaného vodíku lze sledovat díky spojitému záření na vlnách pod 50 cm. Záření je výsledkem volně-volných přechodů elektronů při jejich přiblížení k iontům vodíku. Volné elektrony budou být ovšem též urychleny magnetickým polem a vysílat synchrotronové záření,nebo naopak zachyceny na vysokých hladinách vodíkového atomu a vysílat čárové spektrum při přeskocích mezi hladinami. Tyto čáry, vznikající při přeskocích mezi 110.- 109., 157.-156., 159.-158. a 167.-166. hladinou,byly skutečně pozorovány na vlnových délkách mezi 16 až 19 cm.

Tak byl zjištěn překvapující rozdíl o 12 km/s v radiální rychlosti mlhoviny v Orionu proti rychlostem hvězd do mlhoviny ponořených. Gradient hustoty plynu v mlhovině svědčí pro stáří mlhoviny menší než 10 000 let, zatímco řečené hvězdy jsou aspon dvacetkrát starší. Jakýmsi východiskem z těchto rozporů je hypotéza "vroucích globulí", kdy s povrchu gravitačně se hroutících globulí "vyvře" ionizovaný vodík, zatímco samotná globule se dále smršťuje na protohvězdu.

Na sympoziu v Nordwijku byly při té příležitosti vysloveny pochyby o dosud uváděných teplotách vodíku v mezihvězdném prostoru. Kanadští radioastronomové soudí na základě měření absorpční čáry 21 cm, že teplota neutrálního vodíku je v rozmezí 800-1000° K (dosud 100° K) a ionizovaný vodík má prý pouze 6 000° K (dosud 10 000° K). Mlhoviny obdobné zmíněné mlhovině v Orionu jsou na obloze nápadným zjevem, avšak jejich přínos k úhrnné hmotě mezihvězdného prostředí je poměrně nepatrný. Relativní rozdělení vodíku podle hmoty v mezihvězdném prostoru vyjadřuje tabulka :

objekt	relativní zastoupení
malá mračna s hmotou menší než 4 hmoty Slunce	3 %
velká mračna s hmotou větší než 4 hmoty Slunce	7 %
spojitě rozložený plyn v mezihvězdném prostoru	90 %

Z jiných prací vyplývá,že rozložení neutrálního vodíku se v podstatě shoduje s rozložením ionizovaného vápníku (Ca II).

Objevem rádiových čar hélia v r.1966 se naskytla možnost zabývat se i rozložením a četností hélia v mezihvězdném prostoru. To dává do budoucna dobré vyhlídky pro úvahy o vývoji Galaxie a jejích složek. Zatím je ovšem třeba vyčkat,až se nashromáždí aspon minimální pozorovací materiál. Pokud jde o původ mezihvězdného plynu, stačí výbuch jedné supernovy za

století k tomu, aby byla vysvětlena dosavadní hustota i chemické složení rozptýlené hmoty v Galaxii.

Molekuly v mezihvězdném prostoru

Objev rádiových čar hydroxylu v r.1964 na vlnách kolem 18 cm byl zároveň přímým důkazem existence molekul v mezihvězdném prostředí. Molekuly OH se koncentrují v malých útvarech a jejich vyzařování má skoro záhadnou povahu. Poměrně nejpřijatelnější vysvětlení, které je po ruce, tvrdí, že jde o mechanismus stimulované emise záření, kde budícím kmitočtem je ultrafialové záření vodíku (čára Lyman alfa) v okolní emisní mlhovině. Výskyt molekul OH nepřímo prozrazuje, že v těchto oblastech se vyskytuje i molekulární vodík (H_2). Detekci čar H_2 lze očekávat v daleké ultrafialové oblasti 1 100 - 1 200 Å, přirozeně spektrografy, jež budou vyneseny za hranice zemské atmosféry.

Rádiové záření z vysokých galaktických šířek a kosmické paprsky

Celá Galaxie je obklopena rádiově zářícím halem, jež asi zadržuje relativistické elektrony, které pak pozorujeme v podobě kosmického záření. Kromě toho existují výběžky synchrotronového záření do vysokých galaktických šířek, známé jako polární ostruhy. Ostruhy jsou rozhodně jevem, který souvisí s celkovou stavbou Galaxie, a nikoliv pozůstatkem supernov, jak se někdy navrhovalo.

Nejpřekvapivější novinkou je společný objev leidenských a groningenských astronomů, že z vysokých galaktických šířek se velkou rychlostí blíží ke galaktické rovině zředěná mračna neutrálního vodíku. Jejich rychlosti jsou v rozmezí od 30 do 180 km/s a zejména ty nejrychlejší směřují přímo k nám. Je velmi pravděpodobné, že jde o mezigalaktickou hmotu, která prostě padá do naší Galaxie. Záření oblaků na 21 cm je podle Šklovského způsobeno excitací vodíku vlivem čáry Lyman alfa vysílané žhavými hvězdami v naší Galaxii.

Prof.Ginzburg z Moskvy soudí, že Galaxie si sama "vyrábí" převážnou část kosmického záření. Částice s energií do 2 GeV prý přicházejí ze Slunce, částice s energiemi do 10^8 GeV pocházejí z Galaxie (produkty výbuchu supernov) a pouze vzácně se vyskytující částice s energiemi kolem 10^{10} GeV jsou extragalaktického původu. Procentuální uastoupení jader v kosmickém záření je podle Ginzburga na hranicích zemské atmosféry takové, jaké udává tabulka :

jádro	at. č.	rel.zastoupení
H	1	70 %
He	2	20 %
Li - F	3 - 9	6 %
těžší	10	4 %

Zdroje záření X

Zdokonalení pozorovací techniky v oboru paprsků X umožnilo identifikovat první dva zdroje rentgenovského záření v Galaxii. Před třemi lety byl ztotožněn zdroj v Býku s Krabí mlhovinou - pozůstatkem supernovy z r.1054. V r.1966 raketoví astronomové z Cambridge, Massachusetts a optičtí pracovníci n. Mt.Palomaru a v Tokiu identifikovali nejsilnější zdroj X - - paprsků na obloze s hvězdným objektem $12,6^m$. Zdroj má polohu $\alpha = 16^h 17^m 04^s$, $\delta = -15^\circ 31' 13''$ a barevné indexy B-V = + 0,3 a U.B = - 0,9. Optická jasnost zdroje v posledních 70 letech (podle prohlídky desek Harvardovy observatoře) kolísala až o 3^m a jeho vzdálenost není asi větší než 100 pc. Spektrum obsahuje pouze emisní čáry náležející H a He, jakož i C a N. Svým vzhledem připomíná spektrum staré novy nebo proměnné typu SS Cygni. Spojité spektrum nasvědčuje fantasticky vysoké teplotě emitujícího zdroje kolem 50 milionů °K a lze očekávat, že září i v rádiovém oboru. Detekce rádiového záření se však zatím nezdařila.

Zdroj ve Štíru je patrně představitelem nového typu vesmírných objektů,kterým se provizorně říká extary. Američtí badatelé zjistili dosud na 20 izolovaných zdrojů paprsků X, které možná všechny patří k této třídě. Kromě toho byly už ovšem identifikovány extragalaktické zdroje X paprsků (pekuliární galaxie M 87 v Panně, hnízdo galaxií ve Vlasu Bereniky). Objev extarů naznačuje, že další vývoj názorů na stavbu Galaxie může být velmi pronikavě ovlivněn pozorováním ve dříve nepřístupných oborech spektra, podobně jako to vidíme na dnes již klasickém příkladu radioastronomických metod. To znamená jednak vznik nových astronomických specializací a jednak trvalou potřebu dalších setkání toho typu, jakým bylo sympozium,o němž zde referujeme.

(Předneseno na výroční schůzi pobočky ČAS v Hradci Králové).

Pavel Příhoda

Podrobnější výsledky Luny 10

V článku se věnujeme výsledkům, které se týkají Měsíce. Zopakujeme si napřed některé údaje o první umělé družici Měsíce. Luna 10 byla vypuštěna 31.března 1966 a nosná raketa uvedla družici na parkovací dráhu. Nové zrychlení, které bylo družici uděleno, ji navedlo na dráhu k Měsíci. Byla při tom dosažena maximální rychlost 10,87 km/sec. Dráha byla korigována 1. IV.1966,když byla Luna 10 240 000 km od Země. 8 200 km od Měsíce byla družice orientována brzdicím raketovým motorem směrem na střed měsíčního kotouče. 3.IV.1966 ve výši 1 000 km nad Měsícem byl motor zapjat a z 2,1 km/sec. zbrzdil sondu na rychlost 1,25 km/sec. Luna 10 se tak dostala na plánovanou dráhu kolem Měsíce - selenocentrickou - a stala se první umělou družicí Měsíce. Od vlastní družice s měřicí aparaturou se pak oddělil raketový motor s bloky řízení. Selenocentrická dráha měla na začátku nad povrchem Měsíce výšku 350 km v pericentru dráhy (v periseleniu). Aposelenium dráhy bylo 1 017 km nad

povrchem Měsíce, doba oběhu byla 178 minut a sklon dráhy k měsíčnímu rovníku na počátku 72°.

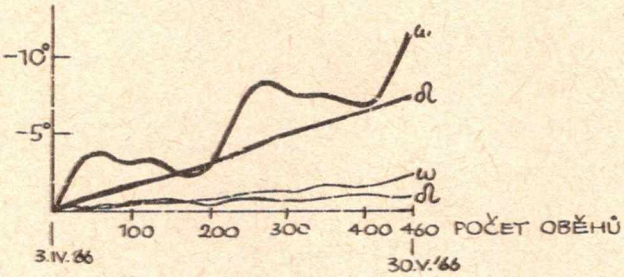
Prosincové číslo časopisu Kosmičeskije issledovanija přineslo několik článků s podrobnějšími výsledky této sondy.

Určení gravitačního pole Měsíce z pohybu Luny 10

Kdyby směr sil vznikající přitažlivostí Měsíce nad libovolným místem Měsíce směřoval do jednoho bodu (kdyby, jinými slovy, gravitační pole Měsíce bylo centrální) a kdyby pohyb satelitu nebyl rušen Zemí, Sluncem a planetami, pak by drahou družice byla keplerovská elipsa. Gravitační pole Měsíce však není podle výsledků Luny 10 centrální, což způsobuje změny dráhy. Další změny působí Slunce a Země. Tyto poslední vlivy jsou dobře známy. Předmětem zájmu jsou především poruchy dráhy, způsobené gravitačním polem Měsíce, jehož parametry bylo možné zjistit z těchto poruch.

Selenocentrická dráha sondy byla studována v pravoúhlém souřadném systému, jehož počátek je ve středu měsíčného tělesa Pro okamžik to směřuje osa x k Zemi, z k severnímu polu Měsíce, osa y je na předchozí kolmá. Rovina xy tedy leží v rovině rovníku Měsíce, xz je rovinou středního poledníku Měsíce, pro výše uvedený okamžik. Směry os jsou nepohyblivé vzhledem ke hvězdám. K popisu pohybu sondy jsou použity elementy dráhy : velká poloosa a, excentricita dráhy e, sklon dráhy i, délka výstupného uzlu Ω, úhlová vzdálenost periselenia od uzlu ω, čas průchodu uzlem T_{Ω}. Necentrálnost gravitačního pole Měsíce působí změny těchto elementů. Obraz 1 ukazuje změnu ω, Ω vlivem gravitačního pole Měsíce (silnou čárou). Slabé čáry znázorňují změnu ω, Ω gravitačním působením Země a Slunce. Vliv planet je zde bez významu.

OBR. 1.



Z grafu vidíme změnu prvků dráhy. Ω roste, také změna ω je celkově vzestupná. Zajímavé jsou cyklické změny ω. Po 460 obězích poruchy dosáhly hodnot

$$\Delta\Omega = -7,^{\circ}7$$

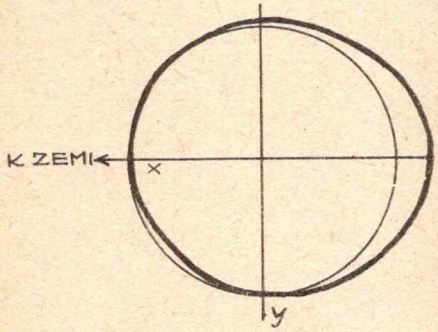
$$\Delta\omega = -11,^{\circ}8$$

Změna sklonu dráhy za toto období $\Delta i \approx 0,^{\circ}15$ a excentricity

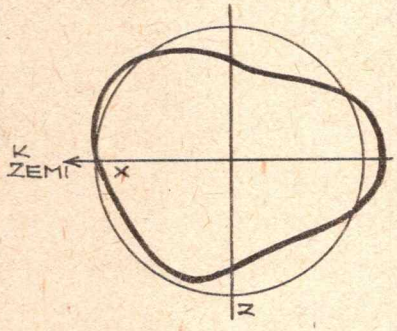
$\Delta e \approx 0{,}003$. Vzdálenost sondy po jednom oběhu má v délkové míře průměrné změny $|\Delta r| \approx 0{,}75$ km.

Poruchy vlivem Země a Slunce jsou podstatně menší. Za 460 oběhů : $\Delta\Omega = -1^\circ$, $\Delta\omega = -2^\circ$; tyto poruchy zmenšují excentricitu dráhy. Protože velká poloosa se při tom téměř nemění, znamená to, že výška sondy nad Měsícem v periseleniu roste. Poruchy od Země a Slunce na sondu jsou asi pětkrát až šestkrát menší než poruchy způsobené tím, že měsíční tíhové pole není centrální. Jaký je celkový tvar tohoto pole, ukazuje obraz 2. Srovnávací kružnice představují hodnotu gravitačního potenciálu pro vzdálenost od středu Měsíce r = 1 738 km a pro bod ve středu měsíčního kotouče. Křivky vynesené silnou čárou znamenají úroveň gravitačního potenciálu Měsíce v různých směrech. Jsou zvětšeny 1 000krát v radiálním směru. Obraz 2a představuje řez rovinou rovníku Měsíce, osy na obr. 2 mají jiný význam než osy definované na počátku článku. 2b řez rovinou nulového poledníku, 2c řez kolmý na směr pohledu od Země, jdoucí středem Měsíce.

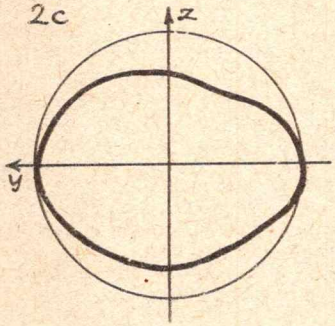
OBR. 2a



2b



2c



Je zřetelný hruškovitý tvar potenciálové hladiny,který nabývá větších hodnot na odvrácené straně Měsíce. Nižší hodnoty gravitačního potenciálu jsou v oblasti polů. Na tyto výsledky je však nutno se dívat jako na předběžné; budou dále zpřesněny a doplněny, ale zásadní změny se patrně nevyskytnou.

Sledování rentgenového záření Měsíce

Rentgenové záření Měsíce může vznikat opětným vyzářením (reemisí) rentgenových paprsků od Slunce nebo jejich rozptylem na povrchu Měsíce. Také částice slunečního větru a elektrony chvostu magnetosféry Země mohou toto záření vyvolat. (Vzpomeňme si,že rentgenové záření sami "vyrábíme" proudem elektronů,dopadajícím na tuhou látku.) Může také vznikat rozpadem měsíčních radioaktivních látek - ať už přirozených nebo žaktivovaných kosmickými paprsky. Největší vliv na vznik Rentgenova záření Měsíce má fluorescence, která nastává dopadem rentgenových paprsků od Slunce.Především atomy křemíku,hliníku a hořčíku na měsíčním povrchu pohlcují sluneční záření a vyzařují na delších vlnových délkách než záření přijaté. Křemík má fluorescenci na vlnové délce 7,11 Å, hliník 8,3 Å,hořčík 9,87 Å.

Luna 10 byla vybavena Geigerovými počítači fotonů,které byly citlivé na uvedené spektrální čáry a namířené různými směry. Protože ale stanice nebyla orientována, jsou výsledky týkající se přímo Měsíce značně nejisté. Zdá se, že Měsíc vyzařuje méně než 3 až 5 fotonů rentgenového záření na čtvereční centimetr a steradián. Když Luna 10 prolétala oblastí radiace souvisící s chvostem zemské magnetosféry, bylo zaznamenáno 50 impulsů/cm^2.sec.sterad. Tyto impulsy působily zřejmě elektrony o energii $>$ 40 keV. Odtud lze odvodit, že brzdné Roentgenovo záření,které vzniká změnou rychlosti (tedy i změnou směru) rychle letících elektronů v magnetickém poli, může mít tok 0,1 fotonu/cm^2.sec.sterad. To je nižší hodnota než očekávaný tok rentgenového záření z měsíční fluorescence.

Měření toku záření Měsíce v infračervené a viditelné části spektra.

Výsledky nedovolují učinit nové závěry, protože měřící zařízení nebylo orientováno a bylo rušeno slunečním zářením.

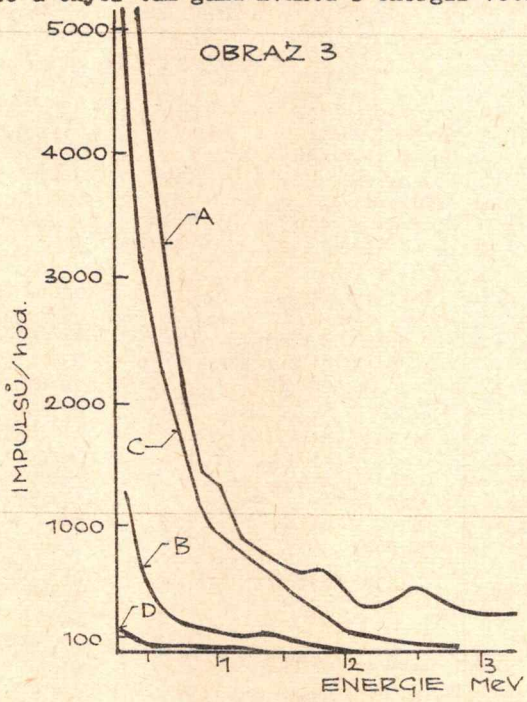
Studium korpuskulárního záření

Zde se Měsíce přímo týká stanovení hodnoty albeda korpuskulárního záření. Z výsledků plyne, že Měsíc odráží 13 % na něj dopadajícího korpuskulárního záření. Je to v určitém rozporu s prací Věrnova a dalších, která došla k teoretické hodnotě 26 %. Tento rozpor může být objasněn tím, že se korpuskulární záření rozptyluje ve velkých úhlech na měsíčním povrchu a také zčásti absorbuje v měřicí aparatuře. Ze studia elektronů o energiích kolem 40 keV vyplývá, že by je mohlo udržovat v blízkosti Měsíce stálé magnetické pole intenzity 10 až 20γ . Tento závěr není v rozporu s výzkumem magnetického pole v okolí Měsíce.

vznikají dvěma procesy : působením kosmických paprsků na měsíční povrch podobně jako u Roentgenova záření. Tímto způsobem vzniká asi 90 % měsíčních gama-paprsků. Vlastní měsíční gama-záření je určováno hlavně rozpadem radioaktivních prvků povrchové vrstvy Měsíce. Chceme-li stanovit obsah přirozených radioaktivních prvků v měsíční povrchové hornině, musíme brát v úvahu, že rozpadem těchto prvků vzniká jen asi 10 % měsíčního gama-záření.

Scintilační gama-spektrometr s detektorem gama-záření zjišťoval spektrum měsíčního gama-záření (počet impulsů v závislosti na energii). Byl schopen zaznamenat gama-kvanta o energiích 0,3 až 3,1 MeV, respektive 0,15 až 1,5 MeV. Tento spektrometr pořídil za první měsíc práce Luny 10 šest spekter. Měření zahrnula pevniny i moře jak přivrácené, tak i odvrácené polokoule Měsíce. Oproti prostoru mezi Zemí a Měsícem je v těsné blízkosti Měsíce gama-záření zvýšeno o 40 %.

Měsíční gama-spektrum se podstatně odlišuje od spektra gama-záření na povrchu Země, jehož tvar je v základě určen obsahem přirozených radioaktivních prvků ve sledované hornině. Zvláštností měsíčního gama-spektra je jeho poměrně malý spád směrem k vyšším energiím a přítomnost většího množství tvrdých gama-kvant s energií větší než 1,5 MeV, zatímco spektrum od rozpadu přirozených radioaktivních prvků Měsíce příkře klesá při růstu energie a chybí tam gama-kvanta s energií větší než 2,62 MeV.



Na obraze 3 je křivkou A vyznačeno spektrum gama záření vzniklého působením kosmických paprsků na měsíční horniny. Křivka B značí spektrum gama-záření od rozpadu některých přirozených radioaktivních prvků Měsíce, a sice draslíku, thoria a uranu (K,Th,U). Tyto křivky jsou sestrojeny za určitých předpokladů, takže jejich průběh není pochopitelně zcela jistý. Křivky A,B ukazují znovu to, na co už bylo poukázáno. Gama-záření od kosmických paprsků je asi 90 % celkového a ne víc než 10 % je způsobeno rozpadem radioaktivních prvků.

Gama-spektrometr pro Lunu 10 byl předem kalibrován v pozemských podmínkách na vzorkách hornin se známým a různícím se obsahem K,Th,U. Na základě těchto údajů bylo možné vyvodit průběh gama-spektra, které by Luna 10 získala na své dráze kolem Měsíce za záření hornin s určitým obsahem K,Th,U a za nepřítomnosti záření gama vzniklého působením kosmických paprsků.

Písmenem C v obraze 3 je vyznačen tvar spektra,které by spektrometr Luny 10 zaznamenal,kdyby měsíční povrch byl pokryt žulou a zdrojem gama záření byl rozpad radioaktivních prvků draslíku, thoria a uranu v této hypotetické "měsíční žule". Křivka B se od křivky C významně odlišuje. Vyneseme-li podobnou křivku pro jiné typy hornin, které v myšlenkách přeneseme na povrch Měsíce, zjistíme,že nejpodobnější prakticky shodný průběh s měsíčním spektrem B by měly na Měsíc přenesené bazické horniny,tedy horniny podobného typu a složení jako čediče, gabbro a podobně; horniny s menším obsahem SiO_2 než žuly a bohaté na sloučeniny Al_2O_3 a CaO.

Křivka D na obraze 3 odpovídá pozemským ultrabazickým horninám (dunity, pyroxenity, horniny chudé na SiO_2 a bohaté na MgO a FeO). Křivky B,D se opět neshodují, i když rozdíl není tak výrazný jako mezi B a C. Poznamenejme ještě, že ultrabazické horniny se složením blíží meteoritům. Výsledek však nepředstavuje argument proti přítomnosti meteorické hmoty na Měsíci a tím méně proti impaktní teorii vzniku kráterů,neboť meteorické hmoty bude na Měsíci velmi malé procento a její podstatná část se vypaří při dopadu na povrch Měsíce spolu s měsíční horninou.

Závěr je tedy jasný - měsíční horniny mají nejpodobnější obsah draslíku, thoria a uranu jako pozemské bazalty, což dobře zapadá do předchozích znalostí o měsíční hornině, která vykazuje vlastnosti podobné pozemským čedičům. Ještě zdůrazněme,že takto lze studovat Měsíc jen do hloubky asi 25 cm,neboť gama-paprsky z hlubších vrstev jsou pohlceny v hornině.

V souvislosti s tímto výsledkem je zajímavé si ještě povšimnout této skutečnosti : Tektity,(sklovité minerály neznámého původu), k nimž náleží např.vltavíny a které zastoupením radioaktivního draslíku,thoria a uranu se blíží pozemským žulám,nemají pravděpodobně měsíční původ, jak to tvrdí známá hypotéza. Uvažme však ještě pro nestrannost, že popsané výsledky se netýkají celého měsíčního povrchu. To však není žádná velká naděje,protože Měsíc je po stránce geologického složení pramálo pestrý.

Sledování magnetického pole v okolí Měsíce z Luny 10

Provádělo se magnetometrem, který měřil tři kolmé

složky magnetického pole. Předem bylo možno očekávat, že magnetické pole měřené z dráhy Luny 10 může vznikat superpozicí (skládáním) tří polí : vlastního pole Měsíce, magnetického pole chvostu Země a meziplanetárních polí především slunečního původu.

Ukazuje se, že magnetické pole v oblasti Měsíce sledované Lunou 10 má regulární - pravidelný charakter bez zvláštních poruch asi do výše 1 000 km. Do této výšky se nevyskytují nepravidelnosti charakteristické pro oblast vzájemného styku slunečního větru a magnetického pole Země. Toto magnetické pole v blízkosti Měsíce se s časem mění. Tyto změny jsou v korelaci se změnami indexu magnetické aktivity na povrchu Země. Pokud jde o vlastní magnetické pole Měsíce, nemůže mít intenzitu větší než 150 až 200γ a nemá dipolový charakter.

Stručně shrnuto : To, co se pozorovalo v oblasti Měsíce Lunou 10, nemluví proti představě, že pozorované magnetické pole v okolí Měsíce je meziplanetárním magnetickým polem slunečního původu, jež je deformováno nebo zachyceno Měsícem. Nejasná je otázka vlivu chvostu zemského magnetického pole na tuto oblast. Luna 10 magnetometrem nezjistila jeho působení v oblasti Měsíce.

Výzkum tvrdých meteorických částic v okolí Měsíce

Receptory na palubě Luny 10 byly schopny zaznamenat částice s hmotami 7.10^{-8}g a větší při rychlosti 15 km/s. Pracovaly na základě piezoelektrického efektu. V období od 3. dubna do 12. května 1966 za celkovou pozorovací dobu 11 hodin 45 minut zaznamenaly 198 úderů částic, to znamená 1 úder na m^2 za 200 vteřin. To převyšuje velmi podstatně hodnoty zaznamenané sondami ve volném meziplanetárním prostoru i v okolí Země. Počet úderů je v oblasti Měsíce o dva řády vyšší než v meziplanetárním prostoru ! Větší hustota meteorických částic v oblasti Měsíce, jak je zaznamenala Luna 10 během dosti dlouhé doby, není tedy náhodná, má jasně lokální charakter a vztahuje se k Měsíci.

Jak objasnit tento úkaz ? Nejpřirozenější je předpokládat, že zdrojem částic je sám Měsíc. Při srážce meteorických těles s povrchem Měsíce nastává výbuch s vyhozením částic měsíční horniny, které mnohokrát převyšují hmotu dopadlé meteorické částice. Rychlosti odhozených měsíčních částic mají maximum v oblasti rychlosti 1 až 3 km/s. Část částic se vrací na povrch Měsíce, část opouští měsíční přitažlivost a vniká do meziplanetárního prostoru. Část pod vlivem vzájemného působení gravitačních polí Země a Měsíce může po určitou dobu obíhat na dráze kolem Měsíce. To je ovšem zatím hypotéza. Je třeba doplnit, že při malých rychlostech částic, které z této hypotézy vyplývají, se zaznamenají jen částice hmotnější, ne už 7.10^{-8}g, ale nejméně 10^{-6}g. To znamená, že hustota těchto částic v oblasti Měsíce by byla o celé čtyři řády vyšší než v meziplanetárním prostoru. O významu tohoto zjištění pro kosmické lety do oblasti Měsíce není třeba se šířit.

Marcel Grün

Mariner 4 v meziplanetárním prostoru

Průzkum meziplanetárního prostoru pomocí kosmických sond přinesl v minulých letech mnoho zajímavých poznatků, i když byl z větší části prováděn jako vedlejší úkol sond k blízkým planetám. Největším přínosem byl let Marineru 4, který startoval 28.11.1964. Oproti Marineru 2 měl o 30 % větší váhu a skládal se z 2,6krát většího počtu součástí (138 000). Hrubý plán vědeckých experimentů byl stanoven v roce 1963. Provedly se jen dvě úpravy : vyškrtlo se pozorování UV fotometrem a bylo rozhodnuto použít zákrytu sondy Marsem k průzkumu jeho atmosféry.

Vedle televizní aparatury, jejíž činnost by si vyžádala samostatný článek (a nebudeme se jí v tomto přehledu zabývat), nesla sonda přístroje pro 7 různých pozorování (viz tab. I). O těchto experimentech se zmíníme podrobněji.

Měření magnetických polí

Vedoucí pracovníci : E.J.Smith - Jet Propulsion Laboratory
D.E.Jones - Brigham Young University
L.Davis Jr.-Calif.Institute of Technology
P.J.Coleman Jr.-Univ.of California (Los Angeles)

Cílem pokusu bylo získat údaje o magnetickém poli u Země, u Marsu a v meziplanetárním prostoru. Měření se provádí héliovým magnetometrem. Přítomností vnějšího magnetického pole se mění propustnost ionizovaného plynného hélia v oboru u vlnové délky 1 083 mikrometrů. Intenzita světla, které dopadá na detektor, je závislá na intenzitě magnetického pole a na úhlu mezi paprskem a směrem magnetického pole. Aby byl vliv magnetických polí přístrojů sondy minimální, byl magnetometr umístěn na všesměrové anténě a jeho osa mířila asi 45° od Slunce, téměř rovnoběžně s rovinou ekliptiky. Dynamický rozsah je 360 γ v ose a citlivost 0,5 ve všech třech osách. (1 γ = 10^{-5} gauss, magnetické pole Země je 0,3 - 0,5 gauss.) Magnetometr prováděl čtyři měření v průběhu 50,4 s a během letu pracoval spolehlivě.

První výsledky byly získány již při průletu zemskou magnetosférou. Změny v charakteru pole byly zjištěny ve vzdálenosti 77 000 - 95 000 km od Země. Podobné změny byly zjištěny již dříve pomocí umělých družic ve vzdálenosti několika tisíc km. Při přechodu z magnetosféry do meziplanetárního prostoru byly zjištěny změny mezi 135 000 - 160 000 km (magnetopauza) a znovu mezi 220 000 - 246 000 km (vnější hranice). Ukázalo se, že poloha všech tří oblastí se mění spolu se změnou vnějších hranic magnetosféry, tj. se změnou intenzity slunečního větru. Údaje Marineru 4 potvrzují, že umístění hranic je značně závislé na čase a sonda jimi prolétala několikrát. Do oblasti rázové vlny se dostala mezi 6 - 7 hod. UT (29.11.1964) ve vzdálenosti 36 - 38 poloměrů Země (viz obr.2). Poslední údaje o úkazech, spojených se Zemí, byly zjištěny ve vzdálenosti 39 zemských poloměrů od středu Země. Úhel Slunce- Země- sonda byl 112°.

Ve dnech 28.1. - 2.2.1965 nacházela se sonda v předpokládané oblasti zemského magnetického "ohonu" ve vzdálenosti 20 mil.km od Země a asi 320 000 km nad spojnicí Slunce - Země. Na základě družicových pozorování (IMP) vyslovil N.F.Ness domněnku, že magnetosféra Země je směrem do Slunce silně protažena vzájemným působením slunečního větru a geomagnetického dipolu. Podle Nesse se táhne do vzdálenosti nejméně 30 zemských poloměrů. Tento "ohon" by měl být tvořen proudem plazmatu, jehož zdrojem je oblast rázové vlny nebo ionosféra. Družice Vela 2 prokázala existenci zvýšené hustoty elektronů do vzdálenosti 18 zemských poloměrů, IMP impulsy elektronů až do 33 zem. poloměrů a na základě výsledků Luny 10 se můžeme domnívat, že ohon existuje až do vzdálenosti Měsíce. J.W.Dungey se již několik let domnívá, že délka "ohonu" je alespoň 100 zem.poloměrů a J.Dessler vyslovil kuriozní domněnku o délce 20 - 50 a.j. Magnetometr na Marineru 4 (dále jen M4) však nezaregistroval žádné změny (podobně jako další přístroje). Z toho lze usuzovat : 1.ohon magnetosféry je kratší než 3 300 zemských poloměrů nebo 2.ohon má ve vzdálenosti 3 300 zem.poloměrů průměr menší než 100 zemských poloměrů a leží tedy zcela mimo rovinu dráhy M4.

V souhlase s měřením Marineru 2 bylo zjištěno, že magnetické pole je v prostoru poměrně neuspořádané, pravděpodobně v důsledku nepravidelných emisí slunečního záření a nestability slunečního větru. V roce 1965 bylo Slunce méně aktivní než v roce 1962 a proto fluktuace nebyly tak velké jako při letu Marineru 2. Během letu došlo několikrát k prudkému zvýšení intenzity meziplanetárního pole v důsledku slunečních erupcí (nejvyšší hodnota 35γ). Pioneer 5 a Mariner 2 zjistily stálé magnetické pole o intenzitě až 10γ ,Mariner 4 asi 4 - 5γ . Nebyly však potvrzeny periodické změny s frekvencí od minuty do několika hodin. Lze předpokládat, že meziplanetární magnetické pole je soustředěno spirálovitě do roviny slunečního rovníku.

Dne 7.2., dva dny po erupci o mohutnosti 2, byl zaznamenán náhlý skok v intenzitě magnetického pole.

Ačkoliv se očekávalo, že Mars má magnetické pole o intenzitě menší než 10^{-1} intenzity pole Země, bylo překvapením, že magnetometr nezaznamenal žádnou odchylku od meziplanetární úrovně. Položíme - li intenzitu magnetického pole Zem= rovnu 1, pak inzita pole Marsu je menší než 3 . 10^{-4} (na základě citlivosti přístroje).

Výzkum slunečního plazmatu

Vedoucí pracovníci : M.S.Bridge - Mass. Institute of Technology
A. Lazarus - dtto
C.W.Synder - Jet Propulsion Laboratory

Detektor slunečního plazmatu (lapač iontů a protonů) je určen k měření energetického spektra a hustoty kladných částic ve slunečním větru. Skládá se ze tří částí : lapače částic, zdroje vysokého napětí a obvodu výstupního signálu. V přední části lapače je síť z tenkého wolframového drátku, na kterou se přivádí záporné napětí, měnící se mezi dvěma krajními mezemi. Mezní napětí jsou cyklicky měněna mezi 32 úrovněmi, což umožňuje identifikovat protony v 32 energetických hladinách.

Celkový rozsah je 30 - 10 000 eV. Detektor je umístěn na horní části sondy pod úhlem 10° k podélné ose.

Dříve než bylo registrováno plazma v meziplanetárním prostoru, došlo k měření v okolí Země. Hned 1.den letu zachytil detektor rázovou vlnu, vyvolanou vzájemným působením slunečního plazmatu a magnetosféry. Ve vzdálenosti 220 000 km prošel M4 rázovou vlnou. Tato vlna byla později zaregistrována také družicí IMP. Energetické spektrum plazmatu bylo určeno při několikanásobném průchodu rázovou vlnou mezi 230 000 - - 250 000 km.

Od 3.dne letu bylo měřeno plazma v meziplanetárním prostoru. Podobný průzkum byl prováděn v blízkosti Země družicemi Explorer 10,12,14,18 (IMP - 1), 21 (IMP - 2) a Kosmos. Sluneční plazma v meziplanetárním prostoru,tzv.sluneční vítr je extrémně teplý, ionizovaný plyn,skládající se z elektronů a ionizovaných atomů lehkých prvků (H,He). Energie částic slunečního větru je malá, řádově 10^1 - 10^3 eV,tedy podstatně nižší než energie částic kosmického záření. Jejich četnost je však asi o deset řádů vyšší než u kosmického záření. Mariner 2 zaregistroval sluneční vítr "vanoucí" směrem od Slunce a dokázal,že s přibližováním ke Slunci jeho hustota roste (0,6 - 1,3 částice/cm^3). M4 měl potvrdit, zda při vzdalování hustota klesá. Avšak již 6.12.1964 nastala porucha v elektrickém obvodu detektoru. Za 27 hodin se zjistila příčina poruchy - došlo k nežádoucímu výboji a k odizolování několika spojů. Po změně přenosového režimu (8,3 bit/sec) došlo k úpravě obvodu plazmového detektoru a po překalibrování bylo možno vyhodnotit od ledna 1965 přes polovinu dodaných informací. Zpracování si však vyžádá delší čas, než se předpokládalo.

Byla pozorována zvýšená hustota proudu nabitých částic jako důsledek erupce ze dne 5.2., která měla mohutnost 2.Celkem se během letu podařilo zaregistrovat 24 úkazů, které mají souvislost s jevy pozorovanými na Slunci nebo v zemské magnetosféře.

Na základě údajů o hustotě protonů v okolí Marsu lze usoudit,že intenzita magnetického pole této planety je menší než 10^{-3} intenzity pole Země.

Měření elektricky nabitých částic

Vedoucí pracovníci : J.A.van Allen - State University of Iowa
L.A.Frank "
S.M.Krimigas "
K.Hills "

Cílem experimentu je určit energetické spektrum a počet částic v meziplanetárním prostoru a v oblasti planet (proto též detektory radiačních pásů). Přístroj se skládá ze čtyř detektorů,které měří v rozsahu 0,1 - 50 000 částic/s Geiger-Müllerova trubice A svírá s osou Z (směr ke Slunci) úhel 135° a registruje protony o energii větší než 500 keV a elektrony o energii větší než 40 keV. G.-M. trubice B svírá s osou Z úhel 70° a má rozsah shodný s trubicí A.G.-M. trubice C svírá s osou Z úhel 70° a registruje elektrony nad 130 keV a protony nad 3,1 MeV. Detektor D je krystalový detektor (křemíková dioda s niklovou folií), svírající s osou Z úhel 70°. Není

citlivý na elektrony a registruje střídavě protony v rozsahu 0,5 - 11 MeV a 0,88 - 4 MeV. Zorný úhel všech detektorů je 60^0. Citlivost je 20krát větší než u podobných přístrojů na Exploreru 14 a IMP 1.

První informace byly podány již po několika desítkách minut letu. G. - M.trubice registrovaly např.elektrony v magnetosféře Země nad denní polokoulí. Do vzdálenosti asi 10 zemských poloměrů byl jejich počet řádově 10^4 částic /s, za dalších 10 poloměrů klesl počet o tři řády a ve vzdálenosti 23 - 25 zem.poloměrů zjistil M 4 pokles hustoty částic na meziplanetární úroven (méně než 1 částice /s).Tam tedy končí vnější radiační pásy.

Ve dnech 8. - 12.1., 5. - 13.2., 20.4., 30.5. - 4.6., 12. - 15.6. byl celkem dvacetkrát zaznamenán výskyt záření o vyšší hustotě částic než 0,12 cm^{-2} sec^{-1} $sterad^{-1}$; tato hodnota představuje prahovou citlivost. Pouze jeden úkaz je možno doložit pozorováním erupce. Pětkrát byl na Zemi zaznamenán současně Forbushův efekt a v sedmi případech magnetické poruchy. Pouze jednou v průběhu celého letu převýšila hustota elektronů hustotu protonů o energii větší než 500 keV.Třikrát byly registrovány toky elektronů s celkem izotropním rozložením. Jejich trvání není delší než jeden den a jejich výskyt souvisí se slunečními emisemi. Při emisi vyzařuje Slunce 10^{33} - 10^{34} elektronů.

Detektory zaznamenaly ostrý vzestup počtu částic ve dnech 8.- 12.1., který nelze doložit pozorovanou erupcí.Hustota protonů byla asi 4 částice cm^{-2} sec^{-1} $sterad^{-1}$. Po erupci 5.2.1965 byla zaregistrována hladina 50krát vyšší než normálně. Při tom bylo zjištěno,že množství slunečních částic o vysoké energii po dosažení maxima začalo klesat, dříve než sondu dostihly částice o nižší energii. Z toho můžeme usoudit, že částice o nízké energii mají buď značně menší počáteční rychlost,nebo jsou více brzděny meziplanetárním magnetickým polem.

V průběhu tří týdnů kolem 28.1.nebyly zaznamenány žádné změny v počtu částic. Je však třeba podotknout, že geomagnetická aktivita byla v té době minimální.

Ve srovnání s Marinerem 2 zaregistrovaly detektory na M4 značně nižší počet nabitých částic. To jasně souvisí s nižší sluneční aktivitou.

Na obr.3 je reprodukován záznam detektorů nabitých částic v oblasti Marsu. Detektory A,C neregistrovaly žádné změny. Mírnou změnu zachytil počítač B a krystalový detektor v obou rozsazích (D_1, D_2). K tomuto malému zvýšení počtu částic (hlavně kladných) došlo ve vzdálenosti 160 000 km od středu Marsu. Van Allen a jeho spolupracovníci se domnívají,že toto zvýšení nemá souvislost s planetou a že jde o záznam protonů ze Slunce.

Při průletu sondy v blízkosti planety Marsu nebyly zaznamenány žádné změny, které by bezpečně dokázaly přítomnost Marsovy magnetosféry (intenzita musí být menší než 1.10^{-3} - 6.10^{-4} intenzity pole Země) nebo pásů zvýšené radiace.

Měření kosmického záření galaktického původu

Vedoucí pracovníci : H.V.Neher - California Institute of Tech-

nology
H.R.Anderson - Jet Propulsion Laboratory

Cílem experimentu je sledování toků korpuskulárních částic galaktického původu ve všech směrech a určení podílu jejich ionizačního účinku v tocích částic mezi Zemí a Marsem a v blízkosti Marsu. Měření se provádí ionizační komorou a G.-M. počítačem. Ionizační komoru tvoří koule o průměru 13 cm, naplněná argonem pod tlakem 4 atm. Částice, které proniknou ocelovou folií o tloušťce 0,25 mm (0,2 g/cm^2), ionizují stlačený plyn. Jsou to elektrony o energii větší než 0,5 MeV, protony nad 10 MeV a α-částice nad 40 MeV. Vzniklé ionty vytvářejí vý - stupní elektrický impuls úměrný stupni ionizace. (Určení střední energie a elektrického náboje částic). Poblíže komory je umístěn G.-M. počítač se stejným energetickým rozsahem, který umožňuje registrovat až 50 000 částic/sec. Vzhledem k volbě rozsahu jsou registrovány převážně částice záření galaktického původu.

Ukázalo se, že intenzita galaktického kosmického záření, kterou zjistil M4, je značně vyšší, než udával obdobný přístroj na Marineru 2. Rychlost ionizace byla v září 1962 665 iontů/sec cm^2 a v listopadu 1964 931 iontů/sec. cm^2. Intenzita v okolí Země byla v téže době 2,86 a 3,99 částic/sec.cm^2. Tato nesrovnalost souvisící s obdobím nízké sluneční aktivity (jak dokazuje i detektor nabitých částic). V době zvýšení aktivity vzniká silný sluneční vítr a vytváří se silnější magne - tické pole, které "odráží" nabité částice galaktického kosmického záření.

Ani tato aparatura nezjistila žádné změny kolem 28.1. při průletu oblastí předpokládaného "ohonu" magnetosféry.

Krátce po vzniku erupce dne 5.2. stoupl počet částic (G.-M. počítač) na úroveň 80krát vyšší než normálně a ionizační komora zaznamenala 200násobné zvýšení. Tento rozdíl byl způsoben rozdílnou citlivostí vůči částicím slunečního původu. Během několika hodin se počet částic snížil na předchozí úroveň. Po deseti dnech činnosti (úroveň o 30 % vyšší než normálně) počet částic prudce vzrostl na 18 000 částic/sec a kolísal dále mezi 6 000 - 18 000 částicemi/sec. To pokračovalo až do 17.3. Po šestihodinové přestávce ve spojení s M4 (sledování sondy Ranger) bylo zjištěno, že počet částic klesl na nulu a přestala fungovat ionizační komora. Za objektivní můžeme tedy považovat jen údaje do 9.3.1965. Dodatečné pokusy na Zemi ověřily, že doba činnosti G.-M. počítačů závisí nejen na počtu registrovaných částic, ale i na teplotě okolního prostředí.

Měření kosmického záření

Vedoucí pracovníci :J.A.Simpson - University of Chicago
J.O Gallagher - University of Chicago

Cílem pokusu je registrování nabitých částic, zachycených předpokládaným magnetickým polem Marsu, a určení toku a energetického spektra částic v meziplanetárním prostoru. K tomuto účelu je na spodní části M4 (směrem od Slunce) umístěn teleskop kosmického záření. Přístroj tvoří tři souosé krystalové detektory typu Au-Si; jejich zorný úhel je 40°. Částice prochází jedním, dvěma nebo třemi detektory v závislosti na energii a směru po-

hybu.Teleskop umožňuje registrovat částice v tomto rozsahu : protony 0,8 - 15 MeV, 15 - 80 MeV, 80 - 190 MeV; α -částice o energii 2 - 60 MeV, 60 - 320 MeV, více nž 320 MeV.

Zdrojem těchto částic je kosmické záření galaktického původu a kosmického záření, které doprovází sluneční aktivitu. Teleskop zjistí typ,směr a energii částic. Kromě toho je možno použít ho pro výzkum radiačních pásů v okolí planet.S M4 "spolupracují" při tomto výzkumu družice IMP - II a III.

V době kolem 28.1.nezaregistroval teleskop kosmického záření žádnou změnu, podobně jako ostatní přístroje.

Při erupci 5.2.bylo zaznamenáno zvýšení hustoty protonů a α částic. Protože teleskop směřuje od Slunce,byla radiace měřena po rozptýlení částic meziplanetárním magnetickým polem. V průběhu letu bylo znovu ověřeno, že variace intenzity galantického kosmického záření jsou způsobeny variacemi slunečního větru a meziplanetárního magnetického pole. Největší změny nastávaly u částic s nižsí energií.

Díky pozorování několika slunečních aktivních center (z M4, IMP-II a IMP III současně) bylo zjištěno, že protony jsou rozloženy anizotropně a pohybují se pravděpodobně po siločarách spirálovitého magnetického pole, které rotuje se Sluncem.Byly zjištěny tři základní typy rozložení protonů : 1.Protony že Slunce dostihly jen jednu sondu (např.když M4 byl 40° východně od IMP III), 2.Protony byly nejprve registrovány na jedné sondě a pak v důsledku příčné difúze částic v magnetickém poli i na druhé sondě, 3. Byla zjištěna 27denní periodicita výskytu toků protonů, které nemají souvislost s chromosférickými erupcemi a rozkládají se v ohraničeném sektoru magnetického pole. "Sektorová" struktura meziplanetárního magnetického pole tak určuje charakter pohybu kosmického záření o nízké energii a podminuje vznik 27denních variací galaktického kosmického záření.

Při průletu v okolí planety Marsu nebyly zjištěny žádné změny a eventuální magnetické pole Marsu musí tedy mít 5.10^{-3} nižší intenzitu, než je tomu u Země.

Výzkum mikrometeoritů

Vedoucí pracovníci : W.M.Alexander,O.E.Berg,C.W.McCracken, L.Secretan (všichni Goffard Space Flight Center)
J.L.Bohn,O.P.Fuchs - oba Temple University

Cílem pokusu bylo určit výskyt a hustotu meteorických částic a kosmického prachu v oblastech planet a v meziplanetárním prostoru.Detektor je umístěn na vrchní části sondy, zhruba kolmo ke směru pohybu. Skládá se ze dvou snímačů,zjišťujících jednak přímá proražení fólie a jednak mikrofonní signály, které vydá pohliníkovaná membrána při dopadu prachové částice.

Už v průběhu prvních 3 100 hodin letu detektor zaregistroval dopad 77 mikrometeoritů, tedy daleko více než zjistil za stejnou dobu Mariner 2. Důvodem je větší citlivost přístroje a přítomnost oblasti planetek. Ještě ve vzdálenosti 1,2 a.j. od Země byly údaje podobné těm,které předal Mariner 2 ze vzdálenosti 0,72 a.j. Kolem 1,2 a.j. počet částic stoupal se vzdá-

leností od Země (viz obr.4) a maximum bylo zaznamenáno ve vzdálenosti 1,38 a.j. (v průměru 2 částice/1 den). V tabulce II. jsou uvedeny hustoty částic v různých vzdálenostech. Jejich hmota je větší než 4.10^{-11} gramu. Koncem dubna 1965, když se sonda přiblížila k periheliu Marsovy dráhy, počet částic značně poklesl, což může nasvědčovat tomu, že planeta na své dráze za sebou "zametá" prach. Počet zaregistrovaných částic v patnáctidenních intervalech je na grafu 5. První den letu není uveden. Rozložení částic vzhledem k jejich hmotě bylo poblíž planet úměrné $m^{-1/2}$ a v meziplanetárním prostoru m^{-1}, což souhlasí s výsledky Marineru 2.

Na základě informací M4 nelze prozatím bezpečně rozhodnout, zda se prachové částice vyskytují v prostoru pouze ve více či méně koncentrovaných tocích, připomínajících meteorické roje (jak soudí sovětští vědci na základě informací sondy Mars 1).

Výzkum Marsovy atmosféry

Vedoucí projektu : A. Kliore - Jet Propulsion Laboratory

Tento zajímavý experiment byl umožněn zákrytem Marineru 4 při průletu za planetou v její těsné blízkosti. Cílem je zpřesnit naše údaje o výšce, tlaku a hustotě atmosféry Marsu na základě zeslabení rádiových signálů, resp. prodloužení doby mezi vysláním a příjmem, refrakce v atmosféře a změny frekvence.

Z výsledků byly publikovány informace o ionosféře, neutrální atmosféře a výškových rozdílech na povrchu planety. Byly sestaveny nové modely Marsovy atmosféry pro různá složení. Rozbor těchto dat však přesahuje rámec tohoto článku.

Tabulka I.

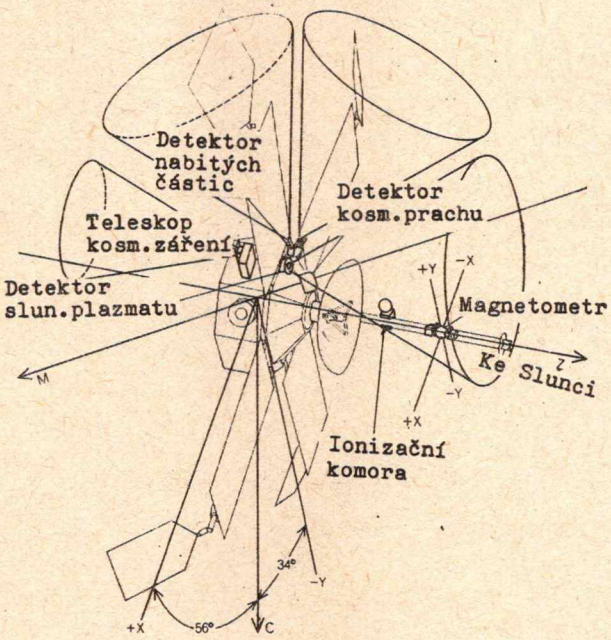
Vědecké experimenty na Marineru 4

experiment	váha kg	příkon W	vedoucí pracovník
magnetometr	3,4	7,3	E.J.Smith
ionizační komora	1,2	0,5	H.V.Neher
detektor mikrometeoritů	0,95	0,2	W.M.Alexander
detektor slunečního plazmatu	2,9	2,6	H.S.Bridge
detektor radiačních pásů	1,0	0,35	J.A.van Allen
teleskop kosmického záření	1,2	0,6	J.A.Simpson
televizní kamera	5,2	8,0	-
zákrytový experiment	-	-	A.Kliore

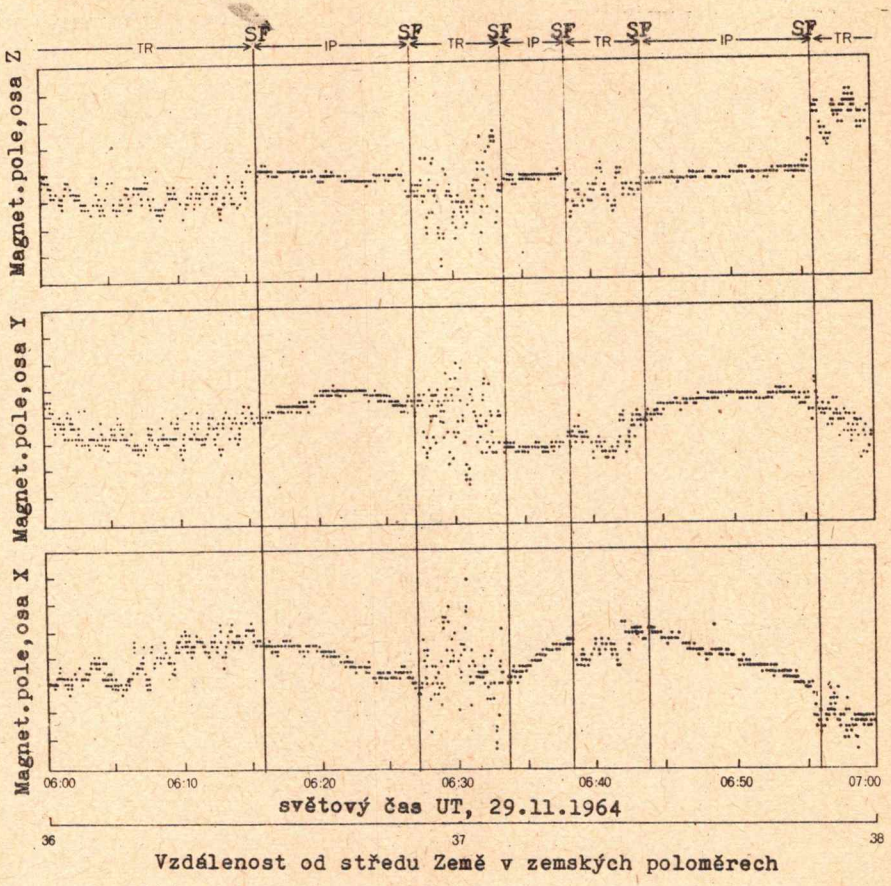
Tabulka II.

Hustota mikrometeoritů v prostoru mezi Zemí a Marsem

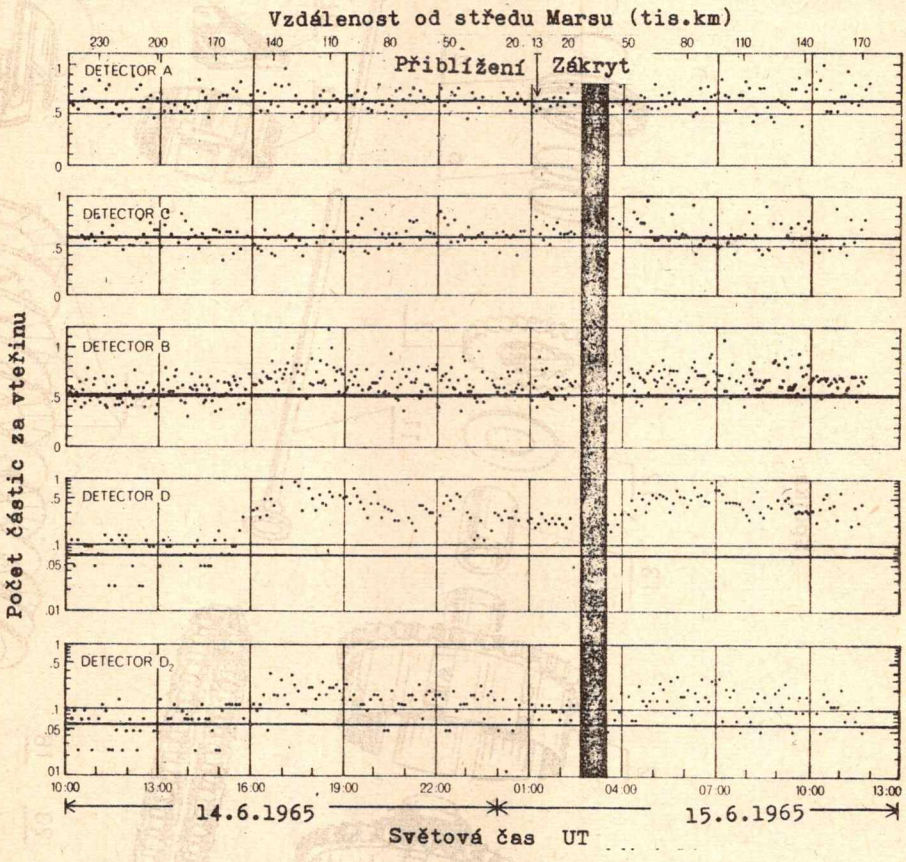
vzdálenost v a.j.	počet částic / m^2 sec
1,0 - 1,2	$6,3 \cdot 10^{-5}$
1,2 - 1,35	$2,0 \cdot 10^{-4}$
1,35 - 1,4	$3,3 \cdot 10^{-4}$
1,4 - 1,5	$2,7 \cdot 10^{-4}$



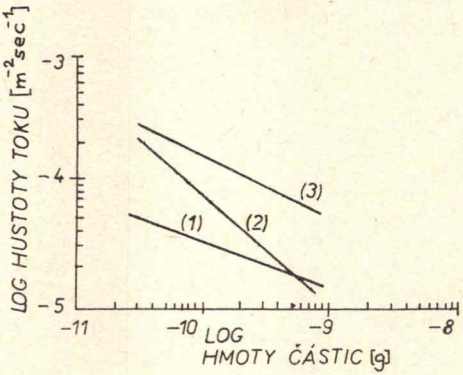
Obr.1 - Orientované umístění aparatury na Marineru 4 v průběhu letu. Kladný směr osy Z směřuje ke Slunci, osa M představuje směr letu.



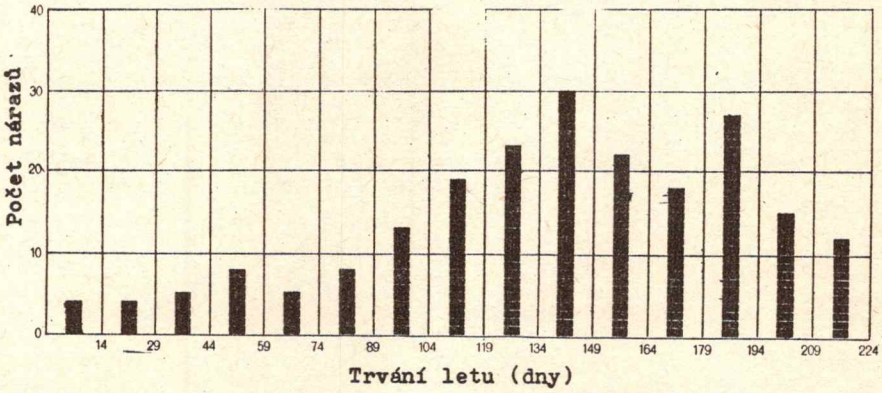
Obr.2 - Záznam magnetometru,pořízený při průletu vnějšími vrstvami zemské magnetosféry. TR je přechodová oblast, SF rázová vlna a IP meziplanetární oblast.



Obr.3 - Záznam detektoru nabitých částic z oblasti Marsu.



Obr. 4 - Logaritmická závislost hmoty částic a průměrné hustoty.



Obr. 5 - Počet částic zaznamenaných detektorem kosmického prachu.

KOSMICKÉ ROZHLEDY BLAHOPŘEJÍ

1.7.	se dožívá	Vanda Adéeová	70 let
27.9.	-"-	František Brož	60 let
17.7.	-"-	dr.Bedřich Havelka	60 let
11.7.	-"-	dr.Marta Chytilová	60 let
21.8.	-"-	prof.Otakar Julák	80 let
12.9.	-"-	prof.dr.T.Kolbenheyer	50 let
30.7.	-"-	Richard Nesvadba	70 let
11.7.	-"-	ing.Leo Schmaus	50 let
3.8.	-"-	ing.Samuel Šuba	60 let

Z NAŠICH PRACOVIŠŤ

Práce publikované v Bulletinu čs.astronomických ústavů,roč.18 (1967), číslo 3

Parametry Forbushových efektů a erupce

S.Gopasjuk, AO AV SSSR,Krym
L.Křivský, AÚ ČSAV,Ondřejov

Z hodnot registrace kosmického záření od r.1959 do 1964 na stanici Deep River v Kanadě byly určeny následující parametry F.efektů : velikost zpoždění začátku F.efektu vzhledem k erupci, trvání sestupné fáze, hodnota maximálního poklesu a rychlost poklesu. Z 79 studovaných typických F.efektů byly v 51 případech nalezeny chromosférické erupce s magnetickými nádobami,dosahujícími k Zemi.Práce přináší další statistické zpracování F.efektů.

Efekty systému magnetických nádob z erupcí

S.Gopasjuk, AO AV SSSR, Krym
L.Křivský, AÚ ČSAV,Ondřejov

Na základě spojité registrace kosmického záření v letech 1959-64 studovány Forbushovy efekty a vlastnosti erupcí za ně odpovědných. F.efekty se zpravidla objevují od erupcí ze stejné aktivní oblasti. Pro výskyt těch F.efektů, které byly vyvolány erupcemi z různých aktivních oblastí (8 případů), hledají autoři vysvětlení v možném střetnutí magnetických nádob v meziplanetárním prostoru a ve splynutí jejich magnetických polí.

Erupce a superpozice dvou ionosférických efektů

G.Nestorov, GÚ Bulharské AV, Sofia
L.Křivský, AÚ ČSAV, Ondřejov

V době rozpadu erupce mohutnosti 2 (29.12.1965) vzniklo velmi rychle ve stejné aktivní oblasti vlákno tvaru oblouku,spojující oblasti dvou opačných magnetických polarit ve fotosféře. V téže době vznikla v jiné aktivní oblasti erupce mohutnosti 1+, doprovázená výronem tvrdého X-záření impulsního charakteru. Původem rentgenovské emise, která vyvolala iono - sférické efekty na velmi dlouhých, dlouhých a krátkých vlnách,

byl pravděpodobně proces magnetického brzdného záření při výronu rychlých částic z druhé erupce.

Optická detekce meteoru skupinou pozorovatelů
(Výsledky meteorických expedicí 1955 - 1964)

Z.Kvíz, ČVUT Praha

Práce se zabývá určením pravděpodobnosti spatření meteorů skupinovým pozorováním a metodou nezávislého počítání. Výsledky jsou založeny na pozorování 21 488 meteorů,uskutečněných během meteorických expedicí. Hodnota pravděpodobnosti závisí především na jasnosti meteorů (nalezen empirický vztah) a na jejich zdánlivé úhlové délce. Vzhledem k tomu,že při pozorování nejsou splněny ideální podmínky, za kterých platí přesně vzorce pro výpočet pravděpodobnosti, závisí hodnota pravděpodobnosti též na počtu pozorovatelů ve skupině a na vyhlazování pozorovaných hodnot. Z hlediska přesnosti výsledků i organizace pozorování se jeví osmičlenná skupina pozorovatelů jako nejvýhodnější.

Atmosférické dráhy teleskopických meteorů. I. Pozorování
(Výsledky meteorické expedice Piešťany 1960)

L.Kohoutek, AÚ ČSAV,Praha

Simultánní pozorování teleskopických meteorů ze tří stanic při délce základen 9,1, 6,0 a 3,2 km, uskutečněné na expedici v r.1960, přineslo fyzikální a geometrické údaje o 1 187 meteorech, včetně jejich 1 864 kreseb. Bylo zjištěno: Pravděpodobnost,že pozorovatel zakreslí meteor klesá od středu k okrajům zorného pole. Hodnot pravděpodobnosti je využito pro výpočet velikosti společné plochy zorných polí při pozorování ze dvou stanic. Z celého materiálu bylo identifikováno 189 dvojic. Pro 159 dvojic byly vypočteny výšky začátečních, středních nebo koncových bodů meteorů.

Barevný index vizuálních meteorů

M.Hajduková,AÚ Komenského university, Bratislava

Vizuální pozorování meteorů s použitím barevných filtrů, provedené na Skalnatém Plese v r.1962, přináší dva hlavní výsledky : (1) Růst barevného indexu s klesající jasností meteorů platí i v oblasti vizuálních magnitud. Nesouhlas mezi fotografickým a vizuálním pozorováním by přitom mohl být způsoben intenzivním zářením meteorů za krátkovlnným okrajem křivky nočního vidění oka.(2) Byl zjištěn zvyšující se počet stop meteorů při přechodu k oranžové a červené oblasti spektra.

Metoda přesného měření diferenciálního Dopplerova efektu u rádiových signálů družic Země

J.Šmilauer, GÚ ČSAV,Praha

Je popsána metoda digitálního měření diferenciálního Doppletova efektu na rádiových signálech družic Země.Přesnost měření frekvence - $2,5 \times 10^{-2}$ Hz - v časovém intervalu 0,025 vteřin umožňuje podrobně zkoumat elektronovou hustotu podél dráhy družice a celkové množství elektronů až do výšky družice. Jako příklad jsou uvedena měření rádiových signálů družice

1964 - 64A na frekvencích 20 a 40 MHz.

O původu komet Kreutzovy rodiny

Z.Sekanina, MFF KU, Praha

Práce je shrnutím závěrů z podrobného autorova pojednání, které bude uveřejněno v Acta Universitatis Carolinae (viz dále).

- kk -

Práce čs.astronomů publikované v Bulletinu čs.astronomických ústavů, roč.18 (1967) č. 4

Vliv dvojnásobného rozptylu na rozdělení světla v reflexních mlhovinách

J.Svatoš, AÚ MFF UK, Praha

V této práci autor ukazuje, že funkce F_n zavedená Irvinem je možné použít i při objasnování rozdělení světla v reflexních mlhovinách. S pomocí takto zavedené teorie se autor pokouší objasnit růst intensity světla v mlhovině NGC 7 023.

Spektroskopické sledování centrální hvězdy planetární mlhoviny NGC 1 514

L.Kohoutek, AÚ ČSAV Praha
J.Hekela, AÚ ČSAV Ondřejov

Autoři analýzovali spektrum centrální hvězdy výše uvedené mlhoviny v oblasti 3 650 až 5 000 A. Nalezený ultrafialový exces je možné vysvětlit tak, že kromě známé hvězdy (složka A) září i další malá, ale značně žhavá hvězda (složka X). V další části článku je určována absolutní hvězdná velikost složky A a velikost mezihvězdné absorpce v dané oblasti.

Fotoelektrická fotometrie v zákrytové proměnné BL And.

M.Vetešník, AÚ Univ.J.E.Purkyně, Brno

S pomocí 261 fotoelektrických pozorování byla nalezena křivka jasnosti soustavy BL And. Dále byly určeny předběžné elementy této soustavy, která je značně podobná soustavě KR Cyg.

Fotometrické tabulky pro Einsteinovu odchylku světla

F.Link, AÚ ČSAV Praha

V článku je uvedena zjednodušená teorie Einsteinovy odchylky světla. Tabulky, které byly s pomocí teoretických vztahů vypočítány, mohou sloužit zejména ve stelární astronomii.

Sféricky-symetrické problémy v obecné teorii relativity

J.Pachner, AÚ ČSAV Praha

V této práci odvodil autor soustavu rovnic pro sféricky

symetrické soustavy v obecné teorii relativity. Rovnice byly odvozeny ve fyzikálně nejvýhodnějším tvaru při zachování maximální obecnosti. Odvozené rovnice jsou v jednotlivých speciálních případech integrovány za předpokladu, že kosmologický člen je roven nule. Zvláštní pozornost je věnována otázce singularit. Mimo jiné je ukázáno, že sirgularita se vždy vyskytuje, a to ve středu symetrie, když se veškerá hmota stíhne do jediného bodu a kontrakce soustavy se mění v expanzi.

Definitivní dráha komety Pereyra (1963 V)

Z.Sekanina, Středisko numer. matematiky, MFF UK, Praha

Definitivní dráha je určena z 24 pozorování, jež se nalézají na oblouku dráhy, který kometa proběhla za 94 dní. Oběžná dráha je 850 let. Poruchy způsobované planetami byly sice počítány, ale ukázalo se, že jsou zanedbatelné jako u všech komet Kreutzovy rodiny.

Fotografické údaje o bolidu - 17^m z 16.1.1966

Z.Ceplecha, AÚ ČSAV Ondřejov.

Autor uvádí údaje o neobyčejně jasném bolidu, který zanikl ve výšce 36 km nad povrchem Země. Rovněž je uvedena metoda pro zpracování fotografií.

Radiální pohyby v malých a mladých slunečních skvrnách

V.Bumba, AÚ ČSAV Ondřejov

Pomocí největšího slunečního dalekohledu světa na Kitt Peaku byly měřeny radiální rychlosti pro 40 malých a mladých slunečních skvrn a temných plošek ve dvou skupinách skvrn. Ve zkoumaných skvrnách nebyl nalezen Evershedův efekt. Místo obvyklých vzestupných proudů bylo u mladých skvrn pozorováno sestupné proudění, popř.k proudění nedocházelo.

X - emise v rozpínajících se erupcích.

B.Valníček, AÚ ČSAV Ondřejov

Byly srovnány výsledky měření na družici OGO s pozorováními vývoje erupce z 20.3.1966. Pozemská měření byla prováděna ve vodíkové čáře Hα. Zjistilo se, že největší X-emise nastává v době, kdy se erupce rozpíná nejrychleji. V tomto okamžiku nastává rovněž maximum radiového záření v pásmu centimetrových vln a maximum optického vyzařování.

Dynamická spektra slunečních radiových záblesků v pásmu 50 až 210 MHz

A.Tlamicha, AÚ ČSAV Ondřejov

V tomto krátkém sdělení je popsán dynamický spektrograf ondřejovské observatoře. Jako příklad jsou uvedena tři radiospektra.

- PA -

Acta Universitatis Carolinae - serie Mathematica et Physica - (1967) No 2

Problémy původu a vývoje Kreutzovy rodiny komet

Z.Sekanina, Středisko numer.matematiky, MFF UK, Praha

V práci jsou podrobně zkoumána rozdělení dráhových elementů komet Kreutzovy rodiny. Je objeveno několik výrazných empirických vztahů mezi jednotlivými elementy i jejich kombinacemi, jež lze vesměs vysvětlit předpokladem, že komety spolu vývojově souvisí a vznikly z jediného tělesa - protokomety. Je předloženo několik metod, jež umožňují jednak posoudit, který ze známých mechanismů mohl nejspíše způsobit rozpad mateřské komety, a jednak hledat mezi známými kometami další "podezřelé" členy této pozoruhodné skupiny. Ukazuje se, že kvantitativní řešení problému vzniku Kreutzovy rodiny komet je ztíženo především zvláštním charakterem drah těchto komet a s tím souvisícím i jejich neobvyklým fyzikálním chováním. Za nejpravděpodobnější proces vzniku Kreutzovy rodiny je možno dnes považovat srážku velmi hmotné protokomety s kosmickým projektilem patrně podstatně menší hmoty. Není vyloučeno, že na vytváření dnešní struktury této kometární skupiny se během jejího vývoje podílely i jiné mechanismy.

- ZS -

Z ODBORNÉ PRÁCE ČAS

Seminář meteorářů

Jubilejní 10.celostátní setkání pracovníků v meteorické astronomii spolupořádaly s meteorickou sekcí ČAS lidové hvězdárny v Brně a ve Veselí nad Moravou. Dvoudenního zasedání ve dnech 29. - 30.4.1967 v Kulturním domě ve Veselí se zúčastnilo téměř 50 delegátů z vědeckých ústavů, lidových hvězdáren a amatérských kroužků. Na semináři přednášeli :

univ.prof.V.Guth,DrSc.,člen koresp.ČSAV :Meteorický roj Leonid v r.1966
dr.Z.Kvíz,CSc.: Funkce svítivosti teleskopických meteorů (výsledky expedice Bezovec 1964)
dr.J.Grygar,CSc. : Simultánní radarová a optická pozorování meteorů (výsledky expedice Ondřejov 1962)
prom.fyz.V.Porubčan : O výskyte meteorických dvojíc z radarových pozorovaní
dr.Z.Sekanina,CSc. :(přečetl doc.Vanýsek) :Existence roje Puppid a souvislost s kometou Grigg-Skjellerup
doc.dr.F.Link,DrSc.,člen koresp.ČSAV : Soumraková měření ze stratosférických balonů
ing.P.Příhoda : Meteorická hmota a povrch planet
dr.Z.Kvíz,CSc.: Nové poznatky o vlivu komet a Měsíce na srážky
prom.fyz.A.Hajduk : Vliv výšky radiantu meteoru na trvanie a pohyb meteorickej stopy
prom.fyz.V.Znojil : Teleskopická pozorování rojů
J.Papoušek : Meteorický roj epsilon Geminid
doc.dr.V.Vanýsek,CSc. : O struktuře kometárního jádra

dr.Z.Kvíz,CSc,: Periodicita srážkových singularit a její souvislost s kometami
prom.fyz.V.Znojil : Podíl drobných částic v meteorických rojích
F.Ždárský : O chybách v zakreslení meteorů metodou umělých zdrojů
dr.L.Kohoutek,CSc.: O pravděpodobnosti spatření meteorů v závislosti na jejich poloze v zorném poli
prom.fyz.M.Šulc : Pravděpodobnost spatření záblesku ve skupině pozorovatelů
ing.J.Kučera : Matematický doplněk k ref.M.Šulce

Většina přednesených referátů vzbudila obsáhlou a zasvěcenou výměnu názorů, což nejlépe dokazuje kvalitativní růst úrovně seminářů. Poslední z nich svým zaměřením zasahoval celou problematiku struktury meziplanetární hmoty. V závěru semináře se projednávaly praktické otázky dalších akcí meteorické sekce a bylo navrženo vytvoření pracovní komise pro konstrukci simulátoru meteorů (Kohoutek,Kvíz,Šulc,Znojil, Ždárský).Materiály semináře vyjdou ve sborníku, který lze objednat v sekretariátu ČAS.

J. Grygar

Memoirs and Observations opět vycházejí

Informace pro autory příspěvků a pro zájemce o nová čísla Memoirs and Observations

Po téměř dvacetileté přestávce obnovuje Československá astronomická společnost vydávání neperiodických publikací Memoirs and Observations (Pojednání a pozorování). Obsahem publikací mají být vědecké a odborné články, a zejména pozorovací řady,které vznikly v rámci činnosti odborných sekcí ČAS, v astronomických ústavech, lidových hvězdárnách nebo v astronomických kroužcích a jejichž autory jsou členové naší Společnosti. Chtěli bychom upozornit všechny pracovníky v astronomii na tuto novou publikační možnost a poskytnout jim potřebné informace pro podávání příspěvků :

1. Memoirs and Observations (M&O) uveřejňují původní dosud nepublikované příspěvky z astronomie, astrofyziky,případně z oborů příbuzných,které doporučí ředitel pracoviště, na němž práce vznikla (resp. předseda odborné sekce ČAS), a které schválí k publikaci předsednictvo ÚV ČAS. Na rozdíl od Bulletinu astronomických ústavů Československa (BAC) otiskují M&O rovněž pouhý pozorovací materiál.

2. Příspěvky do M&O jsou předkládány v jednom exempláři napsané strojem ob řádek (1 strana = 30 řádků po 60 úhozech) v takovém stavu, který připouští uveřejnění bez dalších úprav.Důležitou směrnicí autorům budiž stručnost a neopakování sdělení uveřejněných již dříve,ať autorem samým nebo někým jiným (stačí citace). Vycházejí v jazyce anglickém nebo francouzském s ruským abstraktem. Příspěvky dodané v cizím jazyce podléhají jazykové revizi. Rukopisy dodané v českém jazyce budou přeloženy do angličtiny nebo francouzštiny.

3. Rukopis článků je upraven takto :

1. strana : nadpis, jméno (zkratka) a příjmení autora, název ústavu a jeho místo, abstrakt,

2. strana : ruský abstrakt (nebo český text pro překlad),

další strany : text (u dalších článků rozdělen na odstavce), odkazy na literaturu,

na zvláštních listech : tabulky a text k obrázkům.

Obrázky (pouze pérovky) kreslete na pauzovacím papíře nebo na kladívkovém papíře tuší ve stejném měřítku, v jakém mají vyjít v tisku.

Úprava obrázku, způsob psaní vzorců a odkazů na literaturu jsou stejné jako u článků do BAC.

4. Předsednictvo ÚV ČAS schválí příspěvek k otištění po provedeném recenzním řízení. Po jazykové revizi nebo překladu dostane autor rukopis k náhledu.

5. Autor obdrží zdarma 60 ks separátů; jejich větší počet je možné předem objednat. Recenzní řízení, jazykovou revizi nebo překlad provede Společnost na svůj náklad.

6. Objednávky na jednotlivá čísla M&O nebo na celou jejich řadu přijímá sekretariát Čs. astronomické společnosti, Královská obora 233, Praha 7. M&O může objednat kterákoliv instituce, člen Společnosti nebo jiný zájemce. Cena jednotlivého čísla je stanovena po jeho vyjití.

M&O jsou rozesílány na stejné adresy zahraničních hvězdáren, na které dochází BAC (asi 400 míst).

Dosud vyšlo :

Čís.	Autor a název :	Rok :
1	B.Nováková : Activité solaire en année 1934	1935
2	F.Schüller: Nębulosites diffuses et obscures d'Orion	1935
3	B.Nováková : Activité solaire en 1935	1936
4	V.Vand, J.Vlček : Observations of Variable Stars RY Bootis, St Camelopardalis and R Scuti	1936
5	Eclipse totale de Soleil du 19 juin 1936 observée à Sara, URSS	1937
6	F.Link : Beleuchtungstafeln der Erdatmosphäre V.Guth : Über die Reduktionsmethoden der Meteorbeobachtungen V.Ruml, V.Strýček : Die Beobachtungen der Veränderlichen Sterne in den Jahren 1938 - 1939 B.Bednářová: Die Sonnentätigkeit in den Jahren 1936,37,38,39 und 40	1941
7	J.Šourek : A Hypothesis on the Origin of the Solar System and that of Multiple Stars	1946
8	V.Vand : Theory of Formation of the Planetary System	1947
9	F.Link et al.: Tables d'apex solaire	1948

10	G.Alter: On the Distribution of Interstellar Matter	1949

11	K.Lang, M.Vetešník : Photoelectric Observation of SW Lacertae in Brno Cena Kčs 2,80 + poštovné	1965
	Připravuje se :	
12	Z.Kvíz, F.Žďárský : Visual Meteor Observation at Úpice 1964	
13	B.Onderlička, M.Vetešník : Photoelectric Observation of RR Lyrae	

Příspěvky do M&O přijímá a další informace podá sekretariát Společnosti.

Věříme, že pokračování řady Memoirs and Observations uvítají všchni naši astronomové jako vhodnou možnost publikovat své práce a pozorovací výsledky.

L.Kohoutek
Komise pro odbornou činnost

ZAHRANIČNÍ NÁVŠTĚVY

v Astronomickém ústavu ČSAV :

JMÉNO	DOBA POBYTU	ÚČEL NÁVŠTĚVY
G.Bierhals H.Hertz Institut, Postdam	24.IV.- 1.V.	Studium radioastronomické problematiky výzkumu Slunce
ing.J.Keiser H.Hertz Institut, Postdam	24.IV.- 1.V.	-"-
Ž.Petrova sekce astronomie Bulhar. akademie věd, Sofia	26.V. - 9.VI.	odd.vysoké atmosféry - otázky fotometrie družic

NOVÉ KNIHY

L.Perek, L.Kohoutek : Catalogue of Galactic Planetary Nebulae
Academia, Praha 1967, str.276, 115 str. fotografií na křídě, váz. 125 Kčs.

Československo si v posledních letech získává osobité postavení v publikování astronomické odborné literatury pro mezinárodní veřejnost. Připomeňme úspěch atlasů dr.Bečváře, Katalogu a Atlasu hvězdokup a asociací a Šestijazyčného astronomického slovníku; mimoto byl u nás vydán i Fotografický atlas Měsíce. Nynější vydání Katalogu galaktických planetárních

mlhovin se nepochybně důstojně řadí do této série astronomických publikací, jež nás budou úspěšně reprezentovat na mezinárodním odborném foru. Generální katalog planetárních mlhovin připravili pracovníci stelárního oddělení Astronomického ústavu ČSAV, kteří se výzkumem planetárních mlhovin zabývají již řadu let a sami přispěli k objevení asi šestiny dnes známých planetárních mlhovin.

V úvodu Katalogu je popsána historie vzniku tohoto soupisu a dále zásady, podle nichž je Katalog sestaven. Po vysvětlivkách jsou uvedena některá zajímavá statistická data odvozená z Katalogu : stojí např.za zmínku, že od r.1945 se počet známých planetárních mlhovin zesedminásobil a činil při uzávěrce Katalogu 1036 objektů !

Vlastní Katalog tvoří seznam všech planetárních mlhovin se souřadnicemi a základními údaji, jakož i odkazy na další tabulky a identifikační mapky. V tab.2 jsou podrobnější data o mlhovině, v tab.3 údaje o centrálních hvězdách. Další tabulky obsahují seznam mlhovin podle rostoucí rektascense a vztah k číslování mlhovin v seznamech původních objevitelů. Nesmírně senným doplněním díla jsou identifikační fotografické mapky pro všechny planetární mlhoviny Katalogu, jež jsou nepostradatelné zvláště pro slabé mlhoviny.

Celý Katalog je sestaven velmi účelně pro praktické použití při dalším výzkumu planetárních mlhovin a nakladatelství Academia ho vypravilo vskutku reprezentačně, a hlavně včas před konáním sjezdu IAU v Praze. I když text publikace je pouze anglický (s ruským výtahem),lze dílo používat i bez hlubší znalosti angličtiny, neboť převážná část Katalogu má formu tabulek a mapek. Publikace je určena především odborníkům - profesionálům, lze ji však doporučit i vyspělým amatérům, resp. knihovnám lidových hvězdáren, neboť pomocí mapek lze hledat významné mlhoviny často velmi bizarního tvaru. Dále umožňuje Katalog rychlou "konzultaci" v případě příležitostného pozorování nové komety. Připojené reprodukce barevných snímků známých mlhovin, Prstencové v Lyře a Dumbbell v Lišce, musí pak zcela nepochybně fascinovat všechny obdivovatele krás hvězdné oblohy.

J. Grygar

DISKUSE

Vzhledem k tomu,že další příspěvky do diskuse o lidových hvězdárnách nepřicházejí, rozhodla se redační rada KR diskusi v příštím čísle uzavřít.

NOVINKY Z ASTRONOMIE

Radarová pozorování Perseid v Sheffieldu

V r.1962 a 1963 byly sledovány Perseidy radiolokátorem na frekvenci 17 MHz, při špičkovém výkonu 7,5 kW. Výsledky pozorování vedly mimo jiné k několika zajímavým zjištěním. Ve

shodě se staršími údaji bylo znovu prokázáno, že radiant Perseid se skládá ze dvou složek, z nichž jedna je difúzní o průměru kolem 15° a druhá představuje diskrétní centrum. První složka byla aktivní ještě při délce Slunce 147,6, druhá měla maximum činnosti v intervalu 138° - 140°, přičemž pro délku 141° bylo nalezeno relativní minimum.

Další zajímavost se týká variace exponentu s v závislosti na délce Slunce. Význam exponentu vyplývá ze vztahu

$$N = C.\alpha_2^{-s}$$

N.dN je počet částic, ze kterých vzniknou stopy o zenitové lin.hustotě elektronů v intervalu $\alpha_2, \alpha_2+d\alpha_2$. Pro obě složky radiantu byl zjištěn pokles hodnoty s s rostoucí délkou Sl.; pro diskrétní složku z hodnoty 2,2 na 1,3 v intervalu 135° - - 140°. Nízká hodnota s odpovídá dobře představě o velkém počtu větších částic v roji.

Problémem je vysvětlení tohoto poklesu. Vzhledem k tomu, že Země postupuje rojem téměř kolmo na rovinu oběžné dráhy, není pravděpodobné, že by jev byl způsoben Poyntingovým-Robertsonovým efektem nebo vlivem slunečního větru.

Southworth vyslovil domněnku, že v mateřské kometě (Swift-Tuttle -Simons) došlo asi před 1000 roky k explozi v bodě před průchodem perihelem ve vzdálenosti 1,5 a.j. od Slunce a 1,3 a.j. severně od roviny ekliptiky. Taková exploze by snad mohla vysvětlit pozorované variace v rozložení podle jasnosti. Určitý význam by mohl mít také "raketový efekt" při vyvrhování hmoty z komet.jádra, který by snad také mohl vysvětlit existenci částic s hyperbolickými drahami v tomto roji.

Mimo jiné byl také určen počet částic dopadajících na 1 m^2 kolmé plochy za vteřinu; pro meteory o $M_r < 8,5$ je logaritmus tohoto počtu rovný - 10,4, pro meteory o $M_r < 6,8$ vychází hodnota - 11,0. Rádiová magnituda (absolutní) je dána vztahem

$$M_r = 35 - 2,5\log\alpha_2$$

Monthly Notices Roy.Astron.Soc.,
1966, Vol.132, No 2, 225 M.Šulc

Moroz studoval spektrum Jupitera

v infračerveném oboru a dochází k výsledkům, které uvádíme v tabulce :

molekula	množství nad oblačnou vrstvou v metrech při tlaku 1 atm.	vlnová délka v mikronech	poznámka
H_2	5.10^3 až 200.10^3	0,8 až 1,97	1.
CH_4	150 ~75	0,6 až 0,9 0,9 až 1,7	1.
NH_3	7 5	0,5 až 0,9 1,26 až 1,58	2.

Poznámky : 1. údaje množství se liší v různých pracích;
2. čpavek dosahuje v oblačné vrstvě nasycení a koncentrace rychle klesá s výškou.

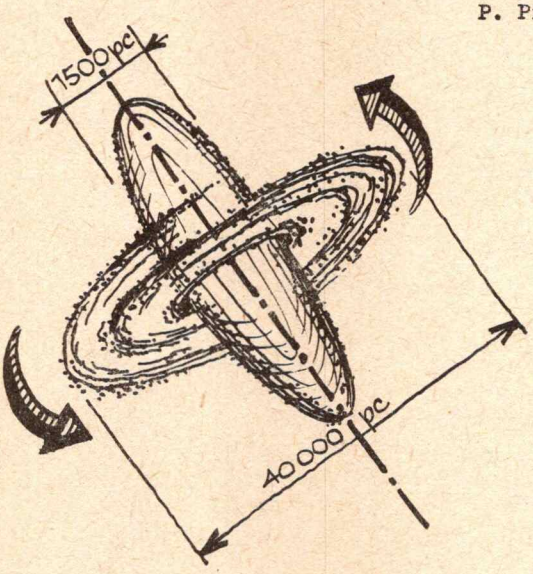
O héliu a neónu nebyly doposud získány žádné spektroskopické údaje, i když lze na planetě předpokládat jejich výskyt.

P. Příhoda

Anomální galaxie NGC 2 685

Ze statistického materiálu vyplývá, že mnohé galaxie, které vidíme jako protáhlé útvary, nemusí být spirálními nebo eliptickými galaxiemi natočenými k nám svou hranou, tedy zploštělé disky, ale že může jít o soustavy tvaru doutníků - vřeten. V některých klasifikacích galaxií se také tyto typy objevily. Ukazuje se nejen že tyto útvary skutečně existují, ale co více, že existuje případ galaxie uvedené v nadpisu, která je kombinací vřetena a spirály. Vřeteno je protaženo ve směru osy spirály, a to souměrně vzhledem ke středu útvaru. Jde tedy o útvar, který je z geometrického hlediska rotačním tělesem. Z rudého posuvu vyplývá vzdálenost 10 Mpc. Útvar rotuje v tom smyslu, jako by docházelo k "navíjení spirál" spirálního útvaru, který je součastí "srostlice". To bylo možné zjistit proto, že je u této spirály jasné, která její část -zda horní nebo spodní - je k nám bližší, což je u osamocené spirály daleko obtížnější.
Připojený náčrtek ukazuje i hlavní rozměry.

P. Příhoda



ORGANIZAČNÍ ZPRÁVY

Nejlepší pracovníci sekcí ČAS

Na základě doporučení předsednictev odborných sekcí ČAS usnesl se ústřední výbor ČAS vyhlásit nejlepší pracovníky sekcí, ve shodě se "Směrnicemi pro udělování odměn, příspěvků a čestných uznání v rámci činnosti ČAS". V sekcích, které vyvíjely v daném roce mimořádně úspěšnou činnost, byly případně vyhlášeni dva nejlepší pracovníci.

Rok 1965

meteorická sekce : Petr Brlka (in memoriam), Brno
František Žďárský, Úpice

sekce pro pozorování proměnných hvězd : Antonín Paschke, t.č. Praha

přístrojová a fotografická sekce (optická skupina) :
Antonín Rusý, Praha

sluneční sekce : Ladislav Schmied, Kunžak

zákrytová a časová sekce : prom.fyz.Jiří Havelka, Praha

Rok 1966

meteorická sekce : prom.fyz. Miroslav Šulc, Brno

přístrojová a fotografická sekce (optická skupina) :
Jiří Zahálka, Praha

sluneční sekce : Vladimír Mlejnek, Úpice
Milan Neubauer, Valašské Meziříčí

Všichni jmenovaní obdrželi za svou úspěšnou práci odměny a čestná uznání, jež mají být jim i ostatním pracovníkům sekcí povzbuzením pro další činnost v naší amatérské astronomii.

Blahopřejeme.

Redakční rada KR

Ze zasedání ústředního výboru ČAS

Dne 26.května t.r. sešel se ústřední výbor ČAS k jarnímu zasedání, aby projednal aktuální otázky ČAS.

Zasedání se konalo v Praze ve Slovanském domě za předsednictví dr.B.Šternberka, který úvodem vzpomenul významu tohoto roku po mnoha stránkách : 50.výročí VŘSR, právě probíhající na široké základně založená akce projednávání tézí ÚV KSČ o vědě, 50.výročí trvání ČAS, XIII.valné shromáždění IAU a konečně důležitá symposia v Tatranské Lomnici.

V dalším jednání schválil ÚV ČAS s připomínkami návrhy plánu činnosti a rozpočtu ČAS a plánu činnosti SAS na rok 1968.

Vzhledem ke skutečnosti, že dosavadní Slovenský výbor ČAS se změnil na Slovenskou astronomickou společnost při SAV, vznikla podle nového vzorového organizačního řádu (závazného pro vědecké společnosti při ČSAV) povinnost přepracovat stávající organizační řád ČAS. Toto bylo předmětem jednání ústředního výboru a široké diskuse. Obě Společnosti se shodly na některých úpravách přepracovaného stávajícího řádu ČAS a ústřední výbor vyjádřil se pro zachování dosavadní instituce Celostátního sjezdu ČAS, resp. Slovenského sjezdu, místo navrhovaného valného shromáždění. Dále se usnesl, aby v organizačním řádu bylo deklarativně uvedeno o orgánech na Slovensku a zásadě nadřazení Celostátního sjezdu ČAS.

Ku zprávě hospodář ÚV ČAS s.ing.Ptáčka o hospodaření ČAS za rok 1966 nebylo připomínek a zpráva byla schválena. Revizní správa ústřední revizní komise byla akceptována s doporučením upomenout trvale neplatící členy ČAS, aby do určité lhůty zaplatili dlužné příspěvky. Jinak bude použito ustanovení § 10, odst.2 organizačního řádu ČAS(budou vyškrtnuti z ČAS).

Z činností sekcí a poboček ČAS ústřední výbor schválil:

Meteorický seminář ve Veselí nad Moravou - viz článek Seminář meteorářů. Meteorické sekci ČAS bylo doporučeno svolat poradu, na níž by byla ustanovena komise ČAS s úkolem sjednotit zařízení pro meteoráře.

Letní semestr astronomických rozhovorů (březen - duben 1967) se pořádal na fakultě matematicko-fyzikální UK v Praze a přednášeli zde ss.dr.M.Blaha,CSc., dr.P.Mayer,CSc., ing.A.Tlamicha, CSc. a dr.L.Křivský,CSc. V astronomických rozhovorech bude pokračováno opět v příštím zimním semestru.

Seminář pražské pobočky ČAS a pražské pobočky Meteorologické společnosti (29.4.1967 v Praze). Přednášel RNDr.Václav Hlaváč na téma "Sekulární teploty vzduchu, sluneční činnost a dlouhodobá prognoza". Přednáška i diskuse budou vydány ve sborníku.

Ústřední výbor ČAS vyslovil poděkování výboru a členům pobočky ČAS v Hradci Králové za účast a účinnou propagaci ČAS při otevření a zahájení provozu Lidové hvězdárny astronomického kroužku ZK Mír v Jaroměři dne 14.5.t.r. Zvlášť patří poděkování jaroměřským členům ČAS za obětavou a nezištnou práci a pomoc při výstavbě této hvězdárny.

Jako minule, tak i letos schválil ÚV ČAS návrhy sekcí na jejich nejlepší pracovníky v roce 1966 a pověřil předsednictvo, aby byli odměněni podle směrnic ČAS. Podrobnosti přináší předmětný článek v tomto čísle.

Ve Valašském Meziříčí byl zřízen přípravný výbor pro ustavení tamní pobočky ČAS. Ustavující schůze pobočky, v pořadí šestnácté, bude se konat 23.června t.r.

V diskusi k připomínkám a návrhům z pléna byly všeobecně konstatovány značné potíže s tiskem; zejména jsou stížnosti na stále delší dodací lhůty. ČAS se bude snažit orientovat na jiné dodavatele.

Na závěr zasedání předseda ÚV ČAS upozornil na možnost účasti členů ČAS na XIII.kongresu IAU jako "místní účastník".

J.Bělovský

VESMÍR SE DIVÍ

Co všechno oko nevidí na severní polokouli

"Za jasných dnů, když se setmí, rozeznáme i obláček velké mlhoviny v Orionu poblíže severního obzoru".

Ludvík Souček : Co oko nevidí, str.132 Praha 1965

Za další intenzifikaci jejich elektřiny

Ranger VII .... měl k zásobování proudem ..... 9792 slunečních buněk, ..., které při plném ozáření dávaly proud intenzity 200W".

V.Burda v Říši hvězd 10/1966 str.19

Zapomněl ještě na objektivní hranol na observatoři ve Fehrenbachu a na sekretariát IAU v přímořském letovisku Pecker

"Astronomové ..... využívali moderních pozorovacích metod a techniky (např.monochromatický filtr a koronograf v Lyot, neosobní astroláb v Danjon, elektronická kamera v Lallemand, sluneční věž v Meudon, radioteleskop v Nançay)....."

Ing.J.Vlachý : Francouzské úspěchy ve fyzice
Vesmír 4/67 str.105

Tyto zprávy rozmnožuje pro svou vnitřní potřebu Československá astronomická společnost při ČSAV (Praha 7,Královská obora 233). Řídí redakční kruh : předseda J.Grygar, tajemník P.Andrle, členové H.Dědičová, J.Kvízová, L.Kohoutek, Z.Kvíz, M.Plavec, P.Příhoda, J.Sadil, Z.Sekanina.
Technická spolupráce : J.Bělovský, H.Svobodová.

Příspěvky zasílejte na výše uvedenou adresu sekretariátu ČAS. Uzávěrka tohoto čísla byla 20.VI.1967.

Výtisk je neprodejný.

PŘÍLOHA KOSMICKÝCH ROZHLEDŮ

Ročník 5 - 1967 Číslo 3

VĚDECKO - POPULÁRNÍ DÍLA

BRAUN,W.von aj.: Griff nach den Sternen. Sinn und Möglichkeiten der Weltraumfahrt.Diskussion.Bd.1. München, Ehrenwirth 1962. 111 s.

Ústř.knih.Přírvěd.fak.univ. Palackého v Olomouci

LEVIN,E.: Naši zvezdy.Moskva,Moskovskij rabočij 1966.237 s., il.

UK F 68.621

ASTROMETRIE

ZAGREBIN,D.V.: Vvedenije v astrometriju.(Osnovnyje voprosy sferičeskoj astronomii). Moskva,Nauka 1966. 477 s.- AN SSSR. Glavnaja astronomičeskaja observatorija.

UK F 65.780
SVKOL 414.251,FTJF B 51.136

NEBESKÁ MECHANIKA

ČEBOTAREV,C.A.: Analitičeskije i čislennyje metody nebesnoj mechaniki.Moskva, Nauka 1965. 366 s.

STK 221.666

PARKER,E.N.: Dinamičeskije processy v mežplanetnoj srede.Moskva, Mir 1965, 362 s.

UK F 59.590
SVKOL 406.318, KHK 116.408

PARKER, E.N.- Interplanetary dynamical processes. New York, Interscience 1963. 272 s.

ČSAV geofyz.ú.P

SMART,W.M.: Nebesnaja mechanika. Perev.s angl.Moskva, Mir 1965. 502 s.

ZK F 78.275

ASTRONAUTIKA A VÝZKUM KOSMICKÉHO PROSTORU

ARNOLD,K.: Die Bahnen der künstlichen Erdsatelliten in ihrer Abhängigkeit von den Schwereanomalien.Berlin,Akad,Verlag 1965. 53 s. - Veröffentlichungen des Geodätischen Institutes in Postdam. Nr.27

SVKOL II 325.225

EĹJASBERG, P.Je : Vvedenije v teoriju poleta iskusstvennych sputnikov Zemli.Moskva, Nauka 1965.540 s.,il.- Mechanika kosmičeskogo poleta.

UK F 64.764

KING-HELE,D.: Satellites and scientific research. 2.ed.London,Routlege 1962. 192 s., 62 il., 6 tb.

Hydrometeor.ú.P.

LAWDEN,D.F.: Optimal trajectories for space navigation.London, Butterworth 1964. 126 s.

ČSAV astron.ú.P.

TORQUES and attitude sensing in earth satellites.Ed.by S.F. Singer. New York, Academic press 1964. 261 s.,il.

ČSAV astron.ú.P.

ARNOLD,K.: Die Bahnen der künstlichen Erdsatelliten in ihrer Abhängigkeit von den Schwereanomalien. Mit 7 Abb.und 4.Tb. Berlin,Akad.- Verl.1965. 51 s.,il.- Veröffentlichungen des Geodätischen Institutts in Potsdam. Nr. 27.- Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

UK Pc 1410/Nr.27

ARTIFICIAL earth satellites.Observations and investigations in Poland. Ed.R.Teisseyre. Warszawa, Polish Scient. Publ. 1965.146 s.,příl.

ZK E 38.219

BIELICKI,M.: Observations of artificial satellites of earth at the astronomical observatory of the Warsaw University. Station code number 1155. Period: October 1957-February 1964. Warsaw, Warsaw Univ.Press 1965. 114 s.

ZK D 15.884

GALIANA,T.de: Dictionnaire de l'austronautique,Paris.Librarie Larousse 1964. 319 s.- Les dictionnaires de l'homme du XXe siècle.

UK H 41.927

Je to slovník,mající charakter encyklopedie, která kromě astronautiky obsahuje mnoho z astronomie,důležitou část geofyziky (meteorologii), jaderné fyziky a chemie a slouží k rychlé informaci a orientaci. Má dobrou grafickou úpravu a je provázena mnoha fotografiemi a obrázky. - p.

KOŽEUROV, I. V.: Elementy kosmonavtiki v kursach fiziki i astronomii. Moskva. Prosveščenje 1965. 143 s.

PeB 42.732

LEVANTOVSKIJ, V.I.: Puti k Lune i planetam solnečnoj sistemy. Moskva, Vojenizdat 1965. 205 s.

ZK F 80.278

LEY,W.: Our Work in Space. The Macmillan Company, New York. Collier-Macmillan Limited, London. Illustrated with Photographs and Diagrams. New York, The Macmillan Co. 1964.143 s., il.

UK F 67.556

VAN DYKE,V.: Pride and Power. The Rationale of the Space Program. Urbana, Univ.of Illionis Press 1964. 13, 285 s.

UK F 67.663

ELECTROMAGNETICS in space. Antenna considerations as related to space communications. Ed.by K.R.Spangenberg.New York, McGraw-Hill 1965. 287 s.

ZK E 38.931

ARNOLD,K.: Die Bahnen der künstlichen Erdsatelliten in ihrer Abhängigkeit von den Schwereanomalien. Mit 7 Abb. und 4 Tab. Berlin,Akad.-Verl. 1965.53 s.- Veröffentlichungen des Geodätischen Instituts in Postdam- Deutsche Akad.der Wissensch.zu Berlin, Nr.27.

ZK D 5746

NAYLER,J.L.: Dictionary of astronautics.London, Newnes 1964.

Synthesia Semtín

ADVANCES in space reasearch. Oxford, Pergamon Press 1964, 8,438 s.

STK 218.590

LUNAR missions and exploration. Ed.by C.T.Leondes and R.W. Vance. New York, Wiley 1964, 19, 669 s.,1 příl.

STK 219.765

SPACE physics.Ed.by D.P.Le Galley a.A.Rosen, London,Wiley 1964.752 s.

ČSAV astron.ú.P

TECHNOLOGY of lunar exploration. Vol.10.Ed.by C.J.Commings a H.R.Lawrence. New York, Academic press 1963. 989 s., il.

ČSAV astron.ú.P

BELECKIJ,V.V.: Dviženije iskustvennogo sputnika otnositelnogo centra mass.Moskva, Nauka 1965. 410 s.

UK F 64.635

Základem práce jsou přednášky z let 1962-63 konané pro posluchače mechanicko-matematiské fakulty v Moskvě. Pojednává se zde vyčerpávajícím způsobem o mechanice kosmického letu, popisují se metody kosmického pohybu umělých družic, otázky dynamiky pevných látek, analýza rotačního pohybu v newtonském poli, vlivy aerodynamických poruch a ostatních faktorů. Výklad doprovázejí četné výpočty a grafy a doplňuje rozsáhlá článková bibliografie.

ELECTROMAGNETICS in space.Antenna considerations as related to space communications. Ed.by K.R.Spangeberg,New York, McGraw-Hill 1965. 10, 277 s.

STK 218.843

COSMIC rays, solar particles and space research. Proceeding of the International school of physic "Enrico Fermi" course 19. Ed.by B.Peters. New York, Academic press 1963. 418 s.,il.

Prírved.fak. Košice

SPACE age dictionary. 2 ed.Ed.by Ch.McLanghlin, London, Van Nostrand 1964. 250 s., 80 il.

SAV

SPACE research. Vol.5.: Proceedings of the International space science symposium Hay 12 - 16 1964, organized by COSPAR. Ed.by D.G. King-Hele . ..... Amsterdam, North-Holland 1965. 1248 s.

STK

VNEZEMNYJE civilizacii. Trudy soveščanija. Bjurakan, 20- 23 maja 1964 g.Jerevan, Izdat. AN Armjanskoj SSR 1965. 149 s., obr.,tab.

KHK 116.999

VTOROJ gruppovoj kosmičeskij polet i nekotoryje itogi poletov sovetskich kosmonavtov na rorabljach "Vostok". Moskva. Nauka 1965. 227 s., obr.příl.

UK F 62.799

ADVANCES in space science (and technology). Ed.by I.Ordway. New York. Academic press. Vol.3.: 1961. 482 s., il., vol. 4: 1962. 434 s., il.; vol.5.: 1963. 330 s.,il.; vol.6.: 1964. 444 s., il.

UK Bra

BOGATOV,G.B.: Televizionnyje peredači iz kosmosa. Moskva. Nauka 1966. 303 s., il.- AN SSSR. Naučno-populjarnaja serija.

UK F 67.701

ISSLEDOVANIJA kosmičeskogo prostranstva. Trudy Vsesojuz.konferencii po fizike kosmičeskogo prostranstva, Moskva 10 - 16 ijunja 1965 g.Red-koll.: G.A. Skuridin, otv.red.: ... - V.V. Švarec. Moskva, Nauka 1965. 622 s.- AN SSSR, Komissija po issled. i ispolzovaniju kosmičeskogo prostranstva.

ZK D 16.626

ASTROFYZIKA

ISSLEDOVANIJA po fizike zvezd i diffuznoj materii (Red.koll.: Je. P.Fedorov otv.red., ... - I.G.Kolčinskij).Kijev Naukova dumka 1964. 74 s., tb. - AN USSR, Glavnaja astronomičeskaja observatorija.

ZK F 74.879

KUCHOWICZ,B.: Nuclear astrophysics a bibliographical survey. Warsaw, Nuclear Energy Information Center 1965. P. 1.: 10,83 s., 2.: s.84 - 270., 3.: 271 - 390., 4.: s. 391 - 441. - Review report-Information Center of the Polish Atomic Energy Commission. No. 8 - 11.

ZK C 25.382

VOPROSY astrofiziki.Issledovanija atmosfer Venery i Marsa. A.A.Jakovkin. Otv.red.I.K.Koval.Kijev, Naukova dumka 1965. 164 s.- AN USSR, Respubl.mežved.sbornik. Serija "Astronomija i astrofizika".

ZK G 25.318

ASLANOV, I.A.: Katalog sdvigov i optičeskich glubin fraungoferovych linij v atmosfere solnce. Baku, AN Azerbajdženskoj SSR 1965. 110 s., il.

Přírvěd. fak. Olomouc

GARTON,W.R.S.: Researches in Laboratory Astrophysics. Inaugural Lectures.London, Imp.Soll. of Science and Technology 1965, S. 109- 122,10 obr.na příl.

So G 66.134

KAPLAN,S.A.: Teoretičekaja astrofizika 1964. Moskva,VINITI 1965. 104 s.

STK 222.996

MAC MAHON,A.J.: Astrophysics and Space Science : An Integration of Sciences. Englewood Cliffs, Prentice-Hall 1965. 13.444 s.,il.- Prentice-Hall International Series in Space Technology.

UK F 69.014

PARKER,E.N.: Dinamičeskije processy v mežplanetnoj srede. Moskva, Mir 1965. 362 s.

STK 222.974

PIKEĹNER, S.B.: Osnovy kosmičeskoj elektrodinamiki. 2.izd., pererab. i dopoln. Moskva, Nauka 1966. 407 s.

UK F 68.654

SLUNCE A SLUNEČNÍ SOUSTAVA

CAROUBALOS,C.: Contribution à l'activité solaire en relation avec ses effets géophysiques. Paris, Édit.du Centre National de la Recherche Scientifique 1964. 56 s.- Dis.

UK E 18.340

GODWIN, F.: The exploration of the solar system. London, Chapman 1960. 200 s., il.tb.

STK Bra

RICHINI, G. - NEBBIA,G.: L'energia solare e le sue apllica - zioni.Milano, Feltrinelli 1966. 8,241 s. - Saggi scientifici 10.

UK F 66.485

ROHR,R.R.J.: Les cadrans solaires. Traité de gnomonique appliquée. Paris, Gauthier-Villars 1965. 212 s., 104 il., 51 tb.

NTM

VARIACII kosmičeakich lučej i solnečnyje korpuskuljarnyje potoki. Sbornik statej. Moskva, AN SSSR 1960. 143 s., příl.

ZK E 36.059

ZAREM, A.M. - ERWAY,D.D.: Introduction to the utilization of solar energy. London, McGraw-Hill 1963. 398 s., il.

NV distr.

ASLANOV,I.,Ä.: Katalog sdvigov i optičeskich glubin Fraungoferovych linij v atmosfere Solnca, Baku, AN AzSSR 1965.110 s. - AN AzSSR, Šemachinskaja astrofizičeskaja observatorija.

ZK F 65.778

BRENNA,V.: La Lune,Milan,Modern Publicity Co. 1964.101 s.,il.

UK E 20.041

GALLOUET,L.: Détermination de la magnitude apparente du Soleil

et de la Pleine lune dans le système photométrique international U.B.V. .... Paris, b.n. 1963. 58 s. - Dis.

ZK D 15.921

HARTOG, H.: Die Bahn des Planeten (:132:) Aethra. Königsberg, b.n. 1926. 20 s., tb.- Dis.

ZK D 12.181

CHAPMAN,S.: Solar plasma,geomagnetism and aurora. London, Blackie 1965.151 s.

SAV,ČSAV astron.ú.P

SMITH,A.G.- CARR,T.D.: Radio exploration of the planetary system.Princeton, Van Nostrand 1964. 148 s., 8 s.obr.

STK 218.861 ,ZK F 81.178

SOLNEČNAJA korona i korpuskuljarnoje izlučenije v mežpla - netnom prostranstve.S.K.Vsechsvjatskij ... Kijev,Kijev.Univ. im.T.H.Ševčenko 1965. 214 s.

UK F 67.709,SVKOL 414.464

ISSLEDOVANIJE meteorov. No.1.Otv.red.V.V.Fedynskij. Moskva, Nauka 1966. 161 s. - Rezultaty issledovanij po meždunarodnym geofizičeskim projektam.

UK Pe 3753

MASON,B.: Meteorites.London, Wiley 1962. 274 s.

MK

MASON,B.: Meteority. Perev.s angl.V.I.Kudrjašovoj.Moskva.Mir 1965. 304 s.,il.

UK F 57926

SOLAR Radiation. Ed.by N.Robinson.Amsterdam,Elsevier 1966. 12, 347 s., il.

UK F 69.936

Předčasná smrt zabránila autorovi v dokončení knihy, takže některé kapitoly byly doplněny jeho spolupracovníky. Celkem 8 kapitol podává všeobecný výklad zahrnující teoretické a experimentální informace,které se vztahují k slunečnímu záření v nejširším smyslu.Vysvětluje základní aspekty sluneční energie a dává praktické informace o měření záření. Kniha má velmi pěknou úpravu,text je doprovázen fotografiemi a grafy,každá kapitola je doplněna knižní a článkovou bibliografií, na konci je věcný rejstřík. - p.

ŠARONOV,V.V.: Planeta Venera. Moskva, Nauka 1965. 251 s.

SVKOL 414.125, ZK F 82.832

VITINSKIJ,J.I.: Morfologija solnečnoj aktivnosti. Moskva, Nauka 1966.198 s.- An SSSR. Glavnaja astronomičeskaja observatorija.

UK F 67.699,SVKOL 416.280

VOPROSY astrofiziki. Issledovanije atmosfer Venery i Marsa. Kijev,Naukova dumka 1965. 164 s.

STK II-221.475

STELÁRNÍ ASTRONOMIE

KOCH,R.H.- LAMPERT,G.H.: On the Variability of TZ Cancri,Philadelphia,Univ.of Pennsylvania 1964.S.254-256.- Glower and Cook Observatory.Repr.No.141. - Zvl.ot.Publ.of the Astronom. Society of the Pacific.Vol.76.No.451. August 1964-Notes from Observatories.

SVKOL 412.847

KRAFT,R.P.: Vzryvnyje peremennyje kak dvojnyje zvezdy.Moskva, Mir 1965,93 s.- Problemy astronomii i geofiz.

SVKOL 412.599

SPEKTRY zvezd v dalekom ultrafiolete. Perev.s angl.i franc. Moskva, Mir 1964. 419 s.

ZK F 76.896

WOOD,F.B.: International campaign to obtain compatible light curves of variable stars. Philadelphia, Univ.of Pennsylvania 1964. S. 251 - 253.- Flower and Cook Observatory. Repr. No. 155 A.Zvl.ot.Year Book of The American Philos.Society, 1964.

SVKOL 412.848

BONNEAU,M.: Étude de quelques propriétés cinématiques des étoiles OB,Gap.Louis-Jean 1964. S. 252 - 324, il.- Dis.

UK E 20.002

GOETZ,W.: Einige Beziehungen der RW-Aurigae-Sterne zur interstellaren Materiae. Berlin, Akad. - Verl.1965. 58 s., il.- Veröffentlichungen der Sternwarte der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin in Sonneberg. Bd.7.,H.1.

UK Pd 1346/Bd.7.,H.1.

HOFFMEISTER,C.: Veränderliche Sterne im Microscopii. Berlin, Akademie Verl.1963. S. 70 - 92 - Veröffentlichungen der Sternwarte der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin in Sonneberg. Bd.6.H.2.

UK Pd 1346/Bd.6, H.2

MIANES,P.: Étude des Céphéides par la photométrie en 6 couleurs. Excès de couleurs individuels. Céphéides à compagnon. Critere de population. Paris, Service des Publ.du C.N.R.S. 1963, 67 s.,tb. - Dis.

ZK D 15.909

MOUCHET,M.Ph.: Sur les propriétés cinématiques des étoiles à particulières.B.m., b.n. 1964.43 l.,obr.příl.- Dis.

UK E 20.020

RICHTER,G.: Die veränderlichen Sterne der nördlichen Milchstrasse. Berlin. Akademie-Verl.1961 S.434-515, il.- Veröffentlichungen der Sternwarte der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin in Sonneberg. Bd.4. H.6.

UK Pd 1346/Bd. 4.H.6.

BINNENDIJK,L.: Light Variation and Orbital Elements of AC Bootis.- Orbital Solutions of V566 Ophiuchi and YY Eridani, Philadelphie,Univ.of Pennsylvania 1965.S. 201-212.- Flower and Cook Observatory,Repr.No.154-A and B.Zvl.ot."Astronom.

Journal.70,No.3.1965,April-No.1328.

SVKOL II 325.557

BRODECK,K.: Zwei Sternfelder der Scutum-Sternwolke bearbeitet mit den Methoden der Dreifarbenphotometrie.Verkürzte Fassung d.Inauguraldissertation.Basel,Univ.1963.S.127-152.- Sonderdr. aus d.Zeitschrift f.Astrophysik.Bd.58.

UK Bra 22 D 15.307

GREENSTEIN,J.- NARLIKAR,J.: Sverchzvezdy,Moskva,Mir 1965,82 s.

ATK 223.345

HABLICK,D.: Modellrechnungen zur Wirkung der Magellanschen Wolken auf die HI-Schicht der Galaxis.Berlin,vl.n.1963,56 s. - Diss.

SVKOL 412.950

JACKISCH,G.: Mikrovariabilität und Zustandsgrössen von hellen Sternen.Berlin.Akademie-Verl.1963.S.232-328,il.- Veroeffentlichungen der Sternwarte der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin in Sonneberg.

UK Pd 1346/Bd.5.H.5.

KOPP,W.:Über den Beitrag der Frequenzen unter 1 Hertz zum Spektrum der Szintillation der Sterne. Hamburg,1964.39 s.-Dis.

UK F 64.520

TEORIJA zvezdnych spektrov.Red.kol.V.V.Sobolev,V.G.Gorbackij, V.V.Ivanov,Moskva,Nauka 1966. 388 s.

UK F 68.655

KOSMOLOGIE A KOSMOGONIE

KOSMOS.Moskva,b.n.1965.

MFF KU

NORTH,J.D.: The measure of the Universe. A.History od Modern Cosmology.Oxford,Clarendon Press 1965.436 s.

UK F 65170

Monografie seznamuje čtenáře s vývojem kosmologie v první polovině našeho století.První část je věnována historii a teorii (astronomie 19.stol.,potíže kosmologie s newtonovskou gravitační teorií, teorie pole,původ a základy Einsteinovy gravitační teorie,relativistická kosmologie,gravitační teorie Birghoffa a Whiteheada,teorie Bondiho,Golda a Hoyleho,teorie a výzkum galaxií),druhá část řeší filosofické otázky a pojmové problémy,vznikající na základě různých hledisek uváděných v první části.- p.

RAVETZ,J.R.: Astronomy and cosmology in the achievement of Nicolaus Copernicus.Wroclaw,Zakl.nar.im.Ossolinskich 1965. 91 s.- Monogr.z dziejow nauki i techn. T.30.

SVKOL 410.792

BONDI,J.: Kosmologia.Z jęz.angiels.Warszawa,Wydaw. nauk 1965. 235 s.

ZK G 24.879

NABLJUDATELNYJE osnovy kosmologii.Perev.s angl.Moskva,Mir 1965 368 s.

ZK 79.554

JB + HS

Vytiskl Knihtisk, n. p., závod 6, Praha 1, Bílkova 17