

KOSMICKÉ ROZHLEDY

NEPERIODICKÝ VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ
ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV



Zdeněk Kvíz

Deset let od smrti Alberta Einsteina
a šedesát let teorie relativnosti

Malé dítě, které začíná vnímat svět kolem sebe si s potíží uvědomuje, že pojmy vpravo a vlevo jsou relativní, že závisejí na směru, ve kterém se díváme. Stejně to platí pro pojmy vpředu a vzadu. Každý dnes samozřejmě chápe, že tyto pojmy jsou dány azimutem postavení příslušného pozorovatele. Nevím, zda se tím někdo podrobně zabýval, je však možné, že pochopení relativnosti těchto pojmů je důležitým krokem v poznávání světa dítětem a snad bylo i důležitou etapou na začátku vývoje člověka.

Relativnost pojmů nahore a dole už znamenala určitě důležitou etapu v chápání světa člověkem. Teprve Kolumbus a Magalhaes podali důkaz, který přesvědčil všechny o tom, že směr nahoru a dolů - řečeno astronomicky - závisí na zenitové vzdálenosti světového pólu. Pojmy dříve a později jsou také relativní a závisejí na pohybu pozorovatele a místě pozorování. Plyne to z relativnosti současnosti jak právě ukázal Albert Einstein před šedesáti lety. Tento fakt si uvědomují již jen fyzikové.

Einstein - největší fyzik všech dob - dokázal relativnost našich prostorových i časových měření a neudržitelnost staré představy o absolutním prostoru i čase. Vlastnosti prostoru a času jsou určovány hmotou - prostor a čas bez hmoty nemá smysl, neexistuje. Einstein upozornil na konstantnost a nedosažitelnost rychlosti světla ve vakuu jakýmkoliv tělesem a na nezávislost všech fyzikálních měření na rovnoměrném a přímočarém pohybu. (Je dobře si uvědomit, že rovnoměrný a přímočarý pohyb v přírodě vůbec neexistuje.) Tak vznikla speciální teorie relativnosti. Podle ní závisejí na rychlosti pohybu i takové vlastnosti těles jako je délka (ve směru pohybu) měřítko času, zákon skládání rychlostí a dokonce i hmota tělesa. Nejdůležitějším výsledkem speciální teorie relativnosti je světově proslulý vztah mezi hmotností a energií $E = m \cdot c^2$, tak neblaze prověřený smrtí 200 000 lidí v Hirošimě. Výsledky Einsteinových teorií se jeví jako paradoxní; skutečně paradoxní je však atomová bomba jako důsledek abstraktních úvah pacifisty Einsteina.

Nechci opakovat dále některá známá fakta o Einsteinových teoriích, bude však snad užitečné, když si všimneme některých méně známých nebo zvláště důležitých Einsteinových názorů a epizod z jeho života. Charakteristické je, že Einsteinovy práce jsou výsledkem celoživotního myšlenkového úsilí o pochopení základních fyzikálních jevů. Už od svých 15 let přemýšlel o tom, co by se stalo, kdyby se mohl pohybovat rychlostí světla. Sám o tom říká: "... kdybych se pohyboval rychlostí světelnou

paprsku, musel bych registrovat tento paprsek jako stacionární elektromagnetické pole, periodicky se měnící (avšak nikam se nešíří). Nic takového však neexistuje, což je zřejmé jak ze zkušenosti tak z Maxwellových rovnic".

Na základech obecné teorie relativnosti pracoval Einstein v Praze, kde byl v roce 1911 profesorem teoretické fyziky na německé části Karlovy university. Z úvah o padajícím výtahu, kterému se utrhlo nosné lano, vzešly takové závažné výsledky jako je úchylka světelných paprsků v gravitačním poli, posuv perihelia Merkura, rudý posuv spektrálních čar v silném gravitačním poli, křivost prostoru ap. Tyto předpovědi byly záhy pozorováním ověřeny a staly se impulsem k Einsteinově světové slávě.

Zajímavé je líčení společného výletu Einsteina a paní Curieové ve švýcarských Alpách od Evy Curieové (Henri Poincaré a Marie Curieová byli první vědci, kteří pochopili význam Einsteinových prací). Výletu v roce 1913 se také účastnily děti paní Curieové a Einsteinův syn. Einstein s paní Curieovou vedli dlouhé diskuse o fyzice, chvíli německy, chvíli francouzsky. Eva Curieová přše: "Děti občas zachytí koucky vět, které jim připadají podivné. Zamyšlený Einstein nevášimavě mří rokie a zlézá skály. Najednou se zastaví, chytne paní Curieovou za ruku a řekce: "Chápete, že přece musím vědět, co se děje s lidmi ve výtahu, který padá do prázdna". Nejen děti, ale jistě ani ani nikdo z dospělých, kdo by slyšel takové věci by netušil, že šlo o zásadní objev, že ve vesmíru neplatí euklidovská geometrie, že prostor je zakřiven podle toho, v jaké míře je v tom či onom místě rozložena hmota.

Posledních třicet let svého života věnoval Einstein práci na nové jednotné teorii pole, která by popisovala jak pole gravitační tak elektromagnetické. Dodnes zatím není jasné, zda tato nová teorie je správná. Většina fyziků se domnívá, že bylo škoda drahocenného času Einsteinova, že věnoval tolik usilí právě jednotné teorii pole, že své schopnosti mohl užitečněji uplatnit v jiných oblastech fyziky, které více potřebovaly zásah Einsteinovy geniální intuice. To by ovšem nemohl být Einstein, který nedokázal odejít od nevyřešeného problému.

Co mělo největší vliv na Einsteinův vědecký vývoj? On sám říká, že silným dojmem na něj zapůsobil kompas, který mu otec daroval jako čtyřletému chlapci. Viděl, že nějaká zvláštní síla nutí magnetku stáčet se do určitého směru. Tak došel k přesvědčení, že tam, kde se zdá prázdno, vlastně musí něco být, co určuje zvláštní chování magnetky. Dále na něj silně působil populární knížky o fyzice a strýc Jakub, který ho zasvěcoval do matematiky. Ve dvanácti letech se mu náhodou dostala do ruky systematická učebnice geometrie; přečetl ji jedním dechem a nesmírně ho okouzli logické podání důkazů jednotlivých vět.

Školu moc rád neměl, zvláště nesnášel bezduché učení se nazpaměť nějakým pravidlům, zvláště gramatickým. Když byl v poslední třídě gymnasia v Mnichově, jeho rodiče se z hospodářských důvodů odstěhovali do Itálie a škola ho tak nebavila, že si vymyslel plán, jak do školy nechodit, aniž by to mělo následky kázeňské. Získal od jednoho lékaře potvrzení, že se nervově zhroutil a že proto musí přestat na 6 měsíců chodit do školy a odjet z rodiči do Itálie, aby se dal zase do pořádku.

Na vysoké škole měl to štěstí, že nemusel chodit na přednášky a mohl si klidně studovat věci, které ho právě zajímaly, jako třeba původní díla slavných fyziků. Jeho přítel mu totiž vždycky stručně vyprávěl obsah přednášek takže Einstein se pak mohl na zkoušky připravit. Vynikal samostatností úsudku a neúctou k autoritám, protože jeho profesori sice uznávali jeho schopnosti, ale neměli ho v oblíbě. Proto také po vystudování nemohl nikde sehnat místo; ani na střední škole, k čemuž ovšem asi také přispěl jeho židovský původ. Doba, kdy nemohl sehnat zaměstnání, byla pro něj velice krutá a jeden čas také pracoval (dnes bychom řekli formou smlouvy o dílo) za určitý honorář na výpočtech, týkajících se slunečních skvrn, pro hvězdárnu v Zurichu. Nakonec mu jeho přítel sehnal místo úředníka patentního úřadu v Bernu. Je pozoruhodné, že právě během tohoto zaměstnání vykonal Einstein ve vědě nejvíc.

Zajímavá je historie kolem Einsteinovy disertační práce, kterou podal ještě jako úředník patentního úřadu. Jmenovala se "Nové určení rozměrů molekul", byla odevzdána v roce 1905 a měla 21 stran. Za ni dostal doktorát filosofie. Později s žertem vyprávěl, že profesor Kleiner mu ji zpočátku vrátil, že je příliš krátká. Když pak připojil jednu větu, byla přijata bez námitek. Původně podal jako disertační práci "O elektrodynamice pohybujících se těles", která měla 30 stran a obsahuje právě speciální teorii relativnosti jakožto logické rozšíření elektrodynamiky Maxwellovy a Lorenzovy. Byla odmítnuta pro nerespektování starších autorit. Rukopis této práce se ztratil brzy po jejím publikování a v roce 1943, přišli za Einsteinem zástupci americké válečné půjčky s žádostí, aby ji ručně znovu opsal, aby mohla být vydražena. Einstein jí skutečně trpělivě opsal a byla pak vydražena za 6 milionů dolarů. Tento rukopis je uložen v knihovně amerického kongresu. Skutečně rozpuhodná historie odmítnuté disertace. Něco z kádového materiálu: Karlova universita si před přijetím Einsteina vyžádala na něj posudek od slavného fyzika Maxe Plancka. Planck v posudku píše: "Einstein je nejgeniálnější fyzikem naší doby a bude Koperníkem 20. století, jestliže výsledky pozorování potvrdí jeho teorii". Posudek z původního pracoviště, university v Zurichu: "Jedná s děkanem a s profesory stejně jako se studenty nebo uklízečkou, nedbá o svůj zevnějšek a jeho hlasitý smích často působí jako výsměch vzhledem k někomu z přítomných".

Je zajímavé, kolik názorových kotrmelců prováděli vzhledem k Einsteinovým teoriím představitelé různých filosofii, náboženství, politických, národnostních i rasových skupin. Teorie relativnosti byla v Německu jednak nazývána bolševismem ve fyzice, jednak jako skvělý triumf čistě německé vědy (to použili dokonce sudetští Němci při Einsteinově návštěvě Prahy v roce 1921), nacisté v Německu nazývali Einsteinovy teorie židovskou vědou, spisy Einsteinovy byly veřejně páleny, profesori na universitách sice v přednáškách občas uváděli Einsteinovy vzorce, ale slova Einstein a relativita nesměla být vyřčena. Teorie relativnosti byla považována jak důkaz existence boha tak za důkaz materialistické podstaty světa a pod.

Uveďme ještě některé postřehy Einsteinova spolupracovníka polského fyzika Leopolda Infelda: "Jednou jsem viděl současně klidného Einsteina a malého, hubeného Levi-Civitu, jak

diskutují o vzorci napsaném na tabuli a mluvili při tom - podle jejich mínění - anglicky. Celý ten obraz a vzezření Einsteina občas popotahujícího kalhoty (bez pásku a šlí) byl tak velkolepý i komický, že na něj sřejmě nikdy nezapomenu. Autosugescí jsem se snažil zadržet smích. ... Sugesce účinkovala a smích se mi podařilo zadržet právě v okamžiku, kdy Einstein začal mluvit o své dosud nepublikované práci o gravitačních vlnách". Když se jednou ptali Infelda, proč asi nosí Einstein dlouhé vlasy, takovou nemožnou bundu, nenosí ponožky, pásek, šle a vazučku, vysvětlil to snahou, zbavit se všedních starostí: "Odpověď je prostá a snadno ji lze vyvodit z jedinečnosti Einsteinovy osobnosti, z jeho snahy o zmenšení pout s vnějším světem. Tím, že omezí své potřeby na minimum, snaží se rozšířit svou nezávislost, svou svobodu. Vždyť jsme otroky milionu věcí a naše otrocká závislost stále vzrůstá. Jsme otroky koupelen, plnicích per, zapalovačů, telefonů, radio-přijímačů atd. Einstein se snažil snížit tuto závislost na kruté minimum. Dlouhé vlasy ho zbaví nutnosti chodit často k holiči. Bez ponožek je možno se obejít. Jedna kožená bunda mu dovoluje na mnoho let vyřešit starosti s kabátem. Je možné se obejít bez šlí právě tak jako bez nočních košil nebo pyžam. Einstein žil s minimálním programem - boty, kalhoty, košile a sako jsou nutné. Další snížení už by bylo nesnadné".

Einstein nebyl vynikajícím matematikem. Jeho nápady matematicky propracovali jiní. Když napsal Laue knížku o teorii relativnosti se všemi matematickými důkazy, Einstein o ní žertem říkal: "Teď už ani já sám nerozumím teorii relativnosti". A slova slavného matematika Hilberta: "Každý hoch na ulici v našich matematických Göttingech rozumí víc čtyřrozměrné geometrii než Einstein. Nicméně a přes to Einstein zde vykonal dílo, ne matematici".

Einsteinův názor na povolání vědce: Považuje za zcela nevhodné, aby byl někdo placen pouze za výzkumnou činnost. Ne vždycky má člověk skutečně cenné nápady a tak se objevuje pokušení, publikovat práce, které nemají valnou cenu. Vědec je tím podrobem tvrdému nátlaku. Když ale někdo pracuje jako učitel s přiměřeným úvazkem, má stále uklidňující pocit, že dělá něco užitečného pro společnost. V takové situaci je uspokojivější provádět výzkumnou práci v době volna pro vlastní potěšení a beze spěchu.

Soustředění na vědecké problémy: Sovětský fyzik Joffe líčí setkání s Einsteinem v Berlíně: "Při jedné mé návštěvě Berlína projevilo Einstein zájem o výsledky mých výzkumů mechanických a elektrických vlastností krystalů; chtěl jsem s ním o tom pohovořit podrobněji. Jak si vzpomínám, ve 3 hod. odpoledne jsem přišel k němu a hned jsem začal vysvětlovat výsledky mé práce. Asi za hodinu vešla jeho žena a žádala Einsteina, aby přijal v 5 hod. nějakého člověka, který přijel z Hamburku, aby se seznámil s velkým vědcem. Einstein se vyhýbal takovým setkáním a všemu, co mohlo mít charakter reklamy nebo zdůrazňoval jeho proslulost. Jak vidno, ve vlastní rodině neměl v tom oporu. Proto mě zavedl do blízkého parku, abychom mohli nerušeně pokračovat v besedě. Když nebezpečí setkání pomínulo, vrátili jsme se do jeho pracovny". Dále Joffe obdivuje Einsteinovu schopnost udržet myšlenkové napětí celé hodiny, diskutovali i při večeři a Einstein byl tak soustředěn na problém, že ani ne-

vnímal co jí, co se děje kolem, ani Joffeho poznámku, že mu o půlnoci jede poslední vlak. Teprve ve 2 hodiny ráno, když se problém vyjasnil, debata skončila. Této Einsteinovy povahové vlastnosti se týká i jedna Infeldova vzpomínka: "Sel jsem s ním do jeho pracovny s velkým oknem, které vedlo do krásné zahrady, plné živých barev amerického podzimu a tehdy jsem uslyšel od něho za celý den první a jedinou poznámku nevztahující se k fyzice "Z toho okna je krásný pohled".

Einsteinův vztah ke společnosti: Byl velice přátelský, měl takový pocit vnitřní jistoty, že nemusel svou nezávislost projevovat úsečným jednáním s lidmi. Nikdy se neúčastnil žádných intrik, jaké se dějí v každém podniku včetně university. Nikým nebyl považován za nebezpečného, neboť se nikdy nepokoušel zmařit číkoliv přání. Rád přátelsky diskutoval o jakýchkoliv otázkách, rád dělal vtipy a srdečně se smál vtipům ostatních. Vždycky se snažil nebyť v popředí a nevnucoval svou vůli jiným. Příkladal velký význam morální intuici. V roce 1953 píše jednomu ze svých přátel: "Psi a malé děti dobře poznají rozdíl mezi dobrými a zlými; projevují důvěru nebo se schovávají a řídí se při tom pouze dojemem. Většinou se nemylí i když po nasbírání svých malých zkušeností nepoužívají vědeckých metod a nevedou systematický výzkum fyziognomie".

U Einsteina, který se zpočátku vědou zabýval vlastně jen ve volném čase a doma, bude jistě zajímavé, všimnout si i jeho rodinného života. Mezi Einsteinovými přáteli na studiích byla také srbská emigrantka z Maďarska Mileva Maričová. Nevynikala ani zevnějškem ani schopnostmi a s Einsteinem ji sblížil zájem o díla velikých vědců. Bez Einsteinovy pomoci by však fyziku asi sotva vystudovala. Einstein tehdy potřeboval někoho, s kým by mohl hovořit o problémech, které studoval. Mileva byla sice jen pasivním účastníkem, a to zpočátku Einsteina plně uspokojovalo.

Když se Einstein pak stal konečně státním úředníkem se stálým platem oženil se s ní (je známa historka o tom, jak po návratu ze skromné svatební hostiny v restauraci Einstein zjistil, že někde zapomněl klíč od bytu). Einstein měl zpočátku radost z vlastního rodinného života. Dva synové se jim narodili brzy po sobě a Einstein si s nimi rád hrával a pozoroval jejich reakce s velkým zájmem. Manželství s Milevou Maričovou nebylo však vždy pro Einsteina zdrojem klidu a štěstí. Chtěl s ní také hovořit o svých nápadech, kterých bylo bohaté, ale její odpovědi byly tak slabé, že Einstein ani nemohl poznat, zda jí to vůbec zajímá nebo ne. K tomu uvádí zajímavou vzpomínku opět sovětský fyzik Joffe. Když jednou hledal Einsteina ještě ve Švýcarsku, nezastihl ho doma. Přišla mu otevřít Mileva a řekla Joffemu, jakoby Einsteinovým jménem, že její manžel je úředníkem patentního úřadu a že s nikým stejně nebude hovořit o vědeckých problémech a o experimentech už teprve ne.

Mileva později přestala snášet společnost Einsteinových přátel, kteří se u nich scházeli, nesnášela domácí koncerty (Einstein byl výborným houslistou a hudbu vášnivě miloval), vědecké zájmy manžela jí byly stále vzdálenější, stávala se podrážděnou a později i chorobně žárlivou a podezřívavou. Postupně ji začal rozčilovat i Einsteinův přímý charakter a jeho velká dobrotivost. Odcizení rostlo a po Einsteinově odchodu do Berlína bylo manželství rozvedeno. Einstein na štěstí neměl žádné

iluze o možnosti dosažení životního štěstí. Nedosažitelnost štěstí v osobním a rodinném životě považoval za přírodní zákon, což mu dávalo vnitřní klid a vyrovnanost.

Jeho druhou manželkou se stala jeho ovdovělá sestřenicí Elsa Einsteinová. Ta sice fyzice nerozuměla vůbec, byla spíše ženou v domácnosti a dovedla se dobře postarat o Einsteina osobní život zvláště v době jeho světové slávy, kdy se potřeboval izolovat od náporů novinářů a pod. (Elsa vyprávěla, jak Einstein se vždycky vrátil z nějaké cesty jen s polovinou věcí v kufru, druhou polovičku věcí někde vždy zapomněl).

Z Nobelovy ceny (za objev zákonů fotoelektrického jevu a za práce v oboru teoretické fyziky) dal polovinu své první ženě a dětem, druhou polovinu dal na dobročinné účely.

A ještě několik zajímavostí z života velkého vědce. Během svého pobytu v Berlíně se Einstein také pokusil konstruovat letadla, zde však neuspěl, nelítalo to jak by mělo a zkušební pilot byl rád, že vyvázl bez pohromy. Jako jediný sport pěstoval Einstein jízdu na plachtěnicích a napsal dokonce jednu populární knížku o yachtingu s vysvětlením jeho fyzikálních základů. Pravděpodobnostně i ráz moderní kvantové fyziky neměl Einstein rád. Považoval je až do konce svého života za prozatímní řešení a žertem o tom říkal: "Nevěřím, že by bůh hrál s vesmírem kostky".

Když Infeld hovoří o příčinách Einsteinovy popularity, říká mimo jiné: "... Jiným důvodem je Einsteinova nevšednost. Lze ji pocítit z každé jeho fotografie. Kdyby byl Einstein představen ve společnosti jako někdo jiný, stejně by byli všichni okouzleni jeho zářivými očima, jeho nešablonovitostí a jemností, jeho skvělým smyslem pro humor, jeho uměním proměňovat banálnost v moudrost, i tím, že vše, co řekl, bylo vždy výplodem jeho vlastního rozumu, výplodem nezávislým na vrávé vnějšího světa. Všichni před sebou cítili člověka, který myslí sám. Přestože měl vliv na miliony, sám se - v hlubším slova smyslu - nikdy žádnému vlivu nepoddal".

Jaroslav Ruprecht

Je doceněn význam soudobé astronomie pro

další rozvoj fyziky ?

(Z diskuse v prezidiu AV SSSR)

Ve dnech 4. a 5. prosince minulého roku projednávalo prezidium Akademie věd SSSR zprávu o činnosti Oddělení obecné a užité fyziky (oddělení v sovětské Akademii jsou obdobou našich vědeckých kolegií). Zprávu přednesl sekretář Oddělení akademie Lev Andrejevič Arcimovič. Zpráva vyvolala v prezidiu AV SSSR živou diskusi. Některé stránky přednesené zprávy a diskuse k ní se úzce dotýkají významu astrofyziky a astronomie pro současnou fyziku. Jelikož jde o otázku často diskutovanou i u nás, přinášíme z diskuse ty hlavní myšlenky z tohoto jednání, které se vztahují k astronomii.

Akademik Arcimovič v úvodu uvedl, že většina fyziků je toho názoru, že astronomie ve stále větší a větší míře splývá s fyzikou a stává se jejím přirozeným pokračováním v oblasti procesů, které mají extrémní povahu jak co do měřítek prostoru, v němž probíhají, tak i co do času a velikosti hmoty. Podle jeho názoru ve srovnání s astrofyzikální problematikou ustupují nyní v astronomii do pozadí takové otázky jako soupis hvězd a fotografická služba hvězdné oblohy. Astrometrie, která ještě před několika desetiletími astronomy hlavně zaměstnávala, stala se nyní pomocnou disciplínou. V astrofyzice jsou dnes na pořadu dne hlavně otázky vnitřní stavby hvězdné hmoty a jejího vývoje.

V současné fyzikální vědě existují dva (a jenom dva) krajní směry, v nichž lze očekávat revoluční zvraty v základních představách o vlastnostech materiálního světa. Prvním z nich je fyzika elementárních částic, která vyšetřuje procesy, v nichž mezi částicemi, pohybujícími se rychlostmi velmi blízkými rychlosti světla, dochází k výměně obrovských kvant energie (při srážkách v nejmenších vzdálenostech). Druhým je pak výzkum struktury, vzniku a vývoje hvězd a galaxií; tato problematika je však ještě grandioznější a zajímavější. Bylo by krajně pošetilé předpokládat, že krátká historie pokroku fyzikálních idejí nás vybavila všemi nezbytnými klíči, které by nám umožnily odhalit zákonitosti ovládající procesy vývoje v kosmu. Právě proto je zde třeba hledat nové zákony fyziky.

Rozvoj nových metod výzkumu - radioastronomie a zvláště nyní se rodících astronomických metod výzkumu mimo zemskou atmosféru - přinese již v nejbližších desetiletích takový přínos nových informací, jež svým významem převyší vše, co bylo nashromážděno za několik tisíciletí existence astronomické vědy, která nebyla v minulosti příliš bohatá na senzace. Poměrně nedávné objevy nových astronomických objektů - tzv. "nahvězd" - mohou sloužit za jeden z příkladů těch neočekávaných odhalení, které nás povzbuzují k rozvíjení astrofyziky. Fotografování Měsíce z blízké vzdálenosti ze všech stran a objev diskretních zdrojů rentgenových paprsků na obloze dokumentují perspektivy výzkumu mimo zemskou atmosféru. Diskuse o problematice tzv. "gravitačního zhroutení" (tj. katastrofického smrštění hvězdné hmoty účinkem gravitačních sil) ukazuje, jaké fantastické jevy mohou probíhat v hvězdném světě.

Potenciál vědy, na němž závisí perspektivy a tempo dalšího vývoje, je dán především počtem a úrovní kvalifikace vědeckých pracovníků a za druhé přístrojovým vybavením (v astronomii jsou pod tento pojem zahrnuty dalekohledy, rádiové dalekohledy, registrační aparatura o vysoké citlivosti a kosmické observatoře). Pokud jde o kvalifikované vědecké pracovníky, není možno si v SSSR stěžovat na jejich nedostatky. Přístrojové vybavení sovětské astronomie však není postačující. V počtu velkých dalekohledů (o průměru větším než 1,5 m) zůstává SSSR za USA. Akademik Arcimovič považuje za jednu z příčin záporného vlivu na vývoj astronomie v SSSR nedocení jejího významu a porovnávací situaci astronomie a fyziky elementárních částic. Z hlediska fyziky je skutečnost, že v přírodě v procesu dělení jádra uranu dochází k vystřelení dvou neutronů při zachycení jednoho neutronu, sama o sobě nahodilá. Tato náhoda však uvedla jadernou fyziku mezi vědecké disciplíny, které se těší největší podpoře.

Setrvačností se taková privilegovaná situace rozšířila i na fyziku elementárních částic. V současné době činí výdaje na práce v astronomii v SSSR jen několik procent výdajů vynaložených na fyziku elementárních částic. Naši potomci se pravděpodobně budou divit tomu, že se v takovém podivném poměru dělilo úsilí namířené na výzkum ohromného hvězdného světa a umělého světa elementárních interakcí.

Aby se tato situace alespoň částečně změnila, navrhuje akademik Arcimovič pětiletý plán, který bude znamenat radikální přeměnu vybavení astronomických institucí s převážným rozvojem nejvíce perspektivních pozorovacích prostředků - tj. radioastronomie a astronomie mimo zemskou atmosféru.

V diskusi vystoupila k této části referátu řada členů Akademie věd SSSR s kritickým stanoviskem. Prvním diskutujícím byl prezident AV SSSR akademik M.V.Keldyš. Souhlasí s názorem, že je třeba se zabývat výzkumem kosmu a astronomií a nezanedbávat při jejich rozvoji žádnou z jejich stránek. Nepovažuje však za správné mínění, že nyní můžeme očekávat více od výzkumu vesmíru než od fyziky vysokých energií. Podle mínění akademika Keldyše se astronomie vyvíjela v posledním století jako "věc o sobě". Dříve ovlivňovala obecné představy o světě a byla skutečně vedoucí vědou. Nelze však podle jeho názoru dnes tvrdit, že by nastala opět taková situace. Pokud se týče materiálního vybavení astronomie, souhlasí prezident Keldyš s návrhy Oddělení.

S názory akademika Arcimoviče na rozvoj astronomie v současnosti vyslovil v diskusi souhlas člen korespondent AV SSSR A.A.Pistoljars. Astrofyzika je v prvních řadách rychle se rozvíjející vědy. Zaslouhuje pozornosti vědců zvláště proto, že zde můžeme očekávat nejspíše brzké objevy nových neočekávaných skutečností a zákonitostí, které nás nutí revidovat nejzákladnější tvrzení současné vědy. Objev nadhvězd je toho dokladem.

Podle názoru akademika Ambarcumjana patří astrofyzika spolu s biologií mezi nejperspektivnější odvětví vědy. Akademik Ambarcumjan zdůraznil, že kromě nadhvězd patří mezi objekty zasluhující co největší pozornosti i eruptivní (vybuchující) hvězdy. Tyto objekty jsou studovány řadu let, neustále roste počet objevů a nových skutečností, avšak velmi málo bylo uděláno pro vysvětlení jejich podstaty. Totéž platí o problémech magnetických polí a jejich roli v galaxiích. Obtíže při objasnění všech těchto zajímavých jevů ukazují, že jsou zde možné nové zásadní objevy. Akademik Ambarcumjan dále kritizoval tu část referátu akademika Arcimoviče, kde se zmiňoval o význam shromáždění vědeckých informací. Kdyby nebylo např. katalogu rádiových zdrojů sestaveného v Cambridgi, nebyly by objeveny ani kvazistellarní objekty, o nichž se akademik Arcimovič zmiňoval ve svém úvodním referátu. Díky takovému katalogu vede pak použití nových přístrojů a nových metod k objevu nových jevů a ke vzniku nových teorií. Katalogizační práce - to je často rovněž astrofyzika a nesmí být proto stavěna proti ní.

Akademik J.B.Zeídovič se rovněž vyslovil kladně k hodnocení perspektiv astronomie v nejbližší budoucnosti. Kritizoval nesourodost koordinace astronomického výzkumu. Astrosvět se ve značné míře zabývá jen optickou astronomií, kdežto vědecká

rada radioastronomie se stará jen o mimozemskou astronomii; neexistuje však těsná spolupráce mezi těmito institucemi. Podle jeho názoru nemá být astrofyzika rozvíjena jenom proto, že si od ní lze slibovat nyní něco konkrétního, praktického a že historické analogie a dřívější zkušenost prokázaly její užitečnost, ale zejména proto, že si to vyžaduje bezprostředně logika vědy, která svědčí o existenci mnoha uzlových, fundamentálních otázek - např. jakým směrem se vyvíjí suprahustá nebo zředěná látka nebo je-li náš vesmír uzavřený nebo otevřený nebo jakými mechanismy se čerpá energie do magnetických polí nebo jaká je vlastně podstata relativistických částic. Logika vědy si vyžaduje, aby v tomto směru bylo zvýšeno další úsilí, přirozeně na základě kolektivního posouzení.

Akademik V.I.Veksler souhlasí s tvrzením, že astronomie v SSSR zaostává, avšak podle jeho názoru nelze proti sobě stavět fyziku elementárních částic a astrofyziku. Vždyť za skutečnost, že astronomie stále více přechází do oblasti vlastní fyziky, může tato věda vděčit právě jen díky úspěchům fyziky atomového jádra a elementárních částic. Stačí ukázat, že zdroj energie žhavých hvězd a především Slunce jsou jaderné reakce héliového a uhlíkového cyklu. Procesy s elementárními částicemi musí vést ke vzniku suprahustých neutronových hvězd. Nyní se zkoumají problémy existence hvězd sestávajících z "podivné" hmoty - hyperonů, dále otázky role neutrina v kosmogonických problémech a řada jiných jevů, které spojují makrokosmos s elementárními částicemi. Mohutné rádiové záření kosmických objektů by vůbec nemohlo být pochopeno a zůstalo by věcí o sobě, kdybychom neznali záření, které vzniká v soudobých urychlovacích částic - synchrononech a betatronech.

Člen korespondent AV SSSR V.L.Ginzburg rovněž nesouhlasí se stavěním astronomie do protikladu s fyzikou elementárních částic nebo s fyzikou vůbec. Obě tato vědní odvětví mají stejná práva, navzájem se pronikají a doplňují. Uvádí tento příklad: Jedním ze základních zákonů jaderné fyziky elementárních částic je zákon zachování baryonového náboje neboli v nerelativistické oblasti zákon zachování počtu protonů a neutronů. Pripusťme, že v každém objemu 1 km^3 je tento zákon narušen a objeví se jeden jediný proton za jeden rok navíc. Ve stejném objemu vzduchu existuje $3 \cdot 10^{24}$ molekul. A přesto takové nepatrné narušení zákona o zachování baryonového čísla stačí, aby se náš rozpínající se vesmír stal stacionárním, tj. rozpínání se kompenzovalo přítokem těchto nových částic. Je zřejmé, že o dosažení takové přesnosti v laboratoři nelze zatím ani snít. Astronomie však již nyní umožňuje v principu řešit otázku, zda vesmír je stacionární či nikoli. Přesto se však věnuje těmto dvěma fundamentálním, neobyčejně důležitým vědním oborům, nanejvýš velká pozornost. Člen korespondent Ginzburg je toho názoru, že situace se v tom ohledu musí skutečně změnit.

Dále připomněl velké objevy astronomie za posledních 20 let a uvedl, že bohužel nebyly učiněny v SSSR. Přitom v některých případech k tomu i přístrojové vybavení dávalo předpoklady. Např. myšlenka o existenci hydroxylu OH v mezihvězdném plynu byla vyslovena již v r. 1948 I.S.Školovskim. Objev byl však učiněn teprve v r. 1963 v USA a r. 1964 v Austrálii. Doktor Barrett, jeden z autorů objevu OH, při své nedávné návštěvě v SSSR nalezl čáru OH již během prvního dne práce na aparatuře existující na

Pulkovské observatoři. Příčina takového stavu je podle Ginzburgova názoru v tom, že v existujících podmínkách je ve vědeckém společenství v SSSR psychologicky obtížné začít novou práci.

Ve svém závěrečném slovu akademik Arcimovič zdůraznil, že stavěl astronomii do popředí vůči jaderné fyzice hlavně z toho důvodu, že jaderná fyzika je v sovětském státě poměrně dobře zabezpečena z mimoakademických zdrojů. Naproti tomu astronomii, která se rozvíjí jen pod vedením Akademie věd, nebyla doposud věnována patřičná pozornost. Na tomto stanovisku je třeba trvat, protože je potvrzováno celou řadou skutečností. Proto nejbližší pětiletka musí být do jisté míry pro Akademii pětiletkou astronomickou. V dané etapě, s přihlédnutím ke zvláštní situaci, kterou SSSR zaujímá v kosmických výzkumech, je třeba se o astronomii starat neméně dobře jako o jadernou fyziku.

V závěrečném projevu prezident AV SSSR M.N.Keldyš pronesl mimo jiné několik kritických slov na adresu astronomů. Třebaže byl v SSSR vypracován plán rozvoje experimentální báze astronomie a presidium od něho neustoupilo, navrhuji astronomové stále něco nového a nedostatečně promyšleného. Zdá se, že existující plán konstrukce astronomických přístrojů rovněž nebyl dostatečně do hloubky promyšlen.

V usnesení, které po tomto jednání přijalo presidium AV SSSR, se mimo jiné Oddělení obecné a užité fyziky ukládá, aby byla zesílena kontrola nad rozpracováním otázky rozvoje astronomie mimo zemskou atmosféru.

(Podle Věstníku AV SSSR No 2 - 1965)

Jiří Grygar

Sovětská porada o mimozemských civilizacích

V květnu 1964 se konala na observatoři v Bjurakanu v Arménské SSR první všesvazová porada na téma "Mimozemské civilizace". Porady se zúčastnili přední sovětské astronomové, fyzici, matematici, radioastronomové a radiofyzici z Moskvy, Leningradu, Jerevanu, Gorkého a Novosibirska. Vzhledem k tomu, že otázky mezihvězdných spojení mají dosud pro širší veřejnost příchutí sensačnosti a vědecky jde o problémy teprve na samém počátku zkoumání, byla porada uzavřena a teprve nedávno (Astr. žurnal 42/1965), 469, ref. L.M.Gindilis) byl uveřejněn přehled materiálů, přednesených na poradě. Soudíme, že čtenáře KR bude zajímat, jak k této vysoce aktuální a perspektivní problematice přistupují sovětské badatelé.

Na poradě byly předneseny tyto referáty : Šklovskij : Problémy mimozemských civilizací, Karšašev : Přenos informací od mimozemských civilizací, Parijskij : Pozorování několika pekulárních zdrojů rádiového záření v Pulkově, Slyš : Radioastronomická kritéria umělého původu zdrojů kosmického rádiového záření, Chajkin : Otázka spojení s mimozemskými civilizacemi, Trojickij : Úvahy o hledání umělých signálů z vesmíru, Tommasjan : Prstencový radioteleskop, Kotelnikov : Energeticky optimální systémy pro spojení mezi civilizacemi, Siforov : Ně-

kteří otázky hledání a analýzy rádiového záření vysílaného jinými civilizacemi, Gudzenko a Slyš : Statistické vlastnosti umělých signálů, Gladkij : Problémy kosmické lingvistiky.

Na poradě se probíraly tři hlavní okruhy otázek.

1) Obecné problémy mimozemských civilizací (fyzikální podmínky, nutně pro vznik a rozvoj života, početnost obydlených světů, očekávaná rozprostraněnost technologicky vyspělých civilizací, charakter a stupeň jejich rozvoje, možné způsoby kontaktů s nimi).

2) Otázka navázání spojení s mimozemskými civilizacemi (optimální interval frekvencí, dosah a obsah informace při spojení, očekávané vlastnosti umělých rádiových signálů a metodika jejich objevení).

3) Otázka kosmického jazyka pro dorozumění.

Účastníci porady se shodli na tom, že v současné době je jediným přijatelným způsobem spojení pomocí elektromagnetických vln. Z hlediska obsahu a informačního obsahu je nejvýhodnější pásmo $10^7 - 10^{11}$ Hz (cm a dm vlny).

Pokud jde o hledání umělých signálů, projevila se na poradě dvě hlediska, která mohou být vodítkem pro experimenty v oblasti mezihvězdného spojení.

Ze prvé by se měly hledat signály, vysílané civilizacemi, jež jsou buď na stejné nebo o málo vyšší úrovni techniky, než my. Taková civilizace bude patrně vysílat přesně směrované signály v úzkém pásmu frekvencí. Kotelnikov proto navrhl konstrukci přijímače s velkým počtem úzkopásmových filtrů. Poněvadž směr k civilizaci je zatím neznámý, musel by přijímač postupně sledovat všechny objekty uvnitř koule zvoleného poloměru. Například při poloměru koule 1000 světelných let by tento přijímač za 10 let práce mohl sledovat přes 260 000 hvězd, což jsou prakticky všechny vhodné hvězdy v této části prostoru. Taková plánovitá a systematická přehlídka má tudíž dosti slušné vyhlídky na úspěch.

Ze druhé by se měly sledovat případné signály, vysílané civilizacemi podstatně vyspělejšími, než je naše. Lze očekávat, že tyto civilizace mají k dispozici zářivé výkony řádu 10^{33} erg/s (= zářivému výkonu Slunce) či více. Pak není třeba signály směrovat a lze vysílat v širokém pásmu frekvencí. Také obsah přenášené informace může být podstatně vyšší (počet bitů za vteřinu je řádově roven šířce pásma v hertzech). Tento typ signálů může ovšem velmi připomínat přirozené zdroje rádiového záření. To tedy znamená, že bychom měli bedlivě prozkoumat diskrétní zdroje rádiového záření a ohledem na očekávané vlastnosti event. umělých signálů. Karšašev poukázal na taková kritéria, jež by rozhodla o umělé povaze rádiových zdrojů (velmi malé úhlové rozměry menší než 0,001, zvláštní rozdělení výkonu ve spektru, kruhová polarizace vysílaného záření, časová proměnlivost intenzity, zvláštnosti v okolí vlnové délky 21 cm). Tento výčet není však ani úplný ani jednoznačný a bude potřeba dalších studií k tomu, aby byla nalezena další a obecnější kritéria pro rozlišení umělých signálů. Siforov a další poukázali na možnosti statistické analýzy vlastností signálu pro důkaz jeho umělého původu.

Pokud jde o vlastní vysílání signálů do vesmíru, navrhl Chajkin, abychom současně s příjmem začali vysílat jakousi volací značku - "signál pohotovosti". To by mělo ukázat vyspělým civilizacím, že na Zemi existuje civilizace, jež je schopna přijímat jejich intenzivní signály, pokud budou nasměrovány vzhledem k Zemi.

Účastníci porady se shodli na tom, že hledání mimozemských civilizací a navázání kontaktů s nimi je aktuální a perspektivní problém, na jehož řešení se budou muset podílet jak teoretici tak i pozorovatelé. Kromě přímého hledání rádiových signálů umělého původu měla by se práce soustředit též na optické výzkumy, na planetární a hvězdnou kosmogoni, objevování planetárních soustav, identifikaci rádiových zdrojů a podobné otázky. Zvláště pak zasluhují pozornosti přesná měření vlastních pohybů hvězd a kolísání jasnosti v důsledku obíhání temných prvků - planet kolem těchto hvězd. Teoreticky je třeba zkoumat statistické vlastnosti umělých signálů, kritéria pro jejich odhalení a metodiku studia "podezřelých" rádiových zdrojů. Rovněž je potřeba vypracovat vhodnou metodu navazování spojení a zabývat se kosmickou lingvistikou s ohledem na obecnou teorii jazyka, teorii šifer a teorii učení.

Podle usnesení porady má být při Akademii věd SSSR vytvořena komise pro mezihvězdná spojení, která by zorganizovala další poradu koncem r. 1965 a připravila do té doby návrh programu pro hledání umělých rádiových zdrojů. Současně má být vypracován projekt materiálně-technického zabezpečení tohoto výzkumného úkolu, který počítá s mezinárodní spoluprací. Půjde zvláště o konstrukci speciálních radioteleskopů jakož i přijímací a analyzující aparatury. Existující radioteleskopy mají být použity sdruženě, jako radiointerferometry s dlouhou základnou, řádově $10^6 - 10^7$ násobkem použité vlnové délky cm oboru.

Z referátu je patrné, že sovětské pracovníky přistupují velmi vážně k problému, který ještě před několika lety byl pro vědce skoro tabu, a že jejich postup je skutečně velkorysý. Referent je ovšem přesvědčen, že v tomto směru nemůžeme litoval žádných prostředků a v úsilí navázat mezihvězdná spojení pokračovat po mnoho generací, kdyby se úspěch nedostavil dříve. Výhody a možnosti, které by vyplynuly ze spojení s civilizací, jež by byla technologicky vyspělejší než naše, jsou totiž tak úžasné, že by rázem postavily astronomii do čela všech vědeckých aplikací. Když v r. 1963 vyšlo první číslo KR, psali jsme o poměrně skromném projektu OZMA jako o první vlastovce v oboru napůl vědeckém a napůl dosud fantastickém. Brzy poté se objevil oběhly sborník "Mezihvězdná komunikace", redigovaný A.G. Cameronem a nynější sovětská iniciativa je skutečně skvělým příslibem pro budoucnost mezihvězdných spojení.

Bylo naším úmyslem uveřejnit ve struč. výtahu všechny hlavní přednášky ze sjezdu IAU. Poněvadž ale Říše hvězd uveřejnila v červencovém čísle pojednání podle Cortovy přednášky, rozhodli jsme se obdobný článek neuveřejňovat a odkázat čtenáře na výše zmíněnou práci.

Redakční rada KR.

Zemřel prof. W.W. Heinrich

1. června letošního roku zemřel nestor českých astronomů, prof. W.W. Heinrich. I když byl již v úctyhodném stáří osmdesáti let, přesto jej znali i naši nejmladší pracovníci z osobního styku, neboť byl velmi aktivní a vědecky činný prakticky až do posledních chvil života.

Činnost prof. Heinricha nespočívala ovšem jen v čisté vědecké práci; byl též velmi dobrým učitelem a jeho universitní přednášky měly vždy velmi vysokou úroveň. A především tak ho zná většina našich pracovníků, neboť oblast vědeckých výzkumů prof. Heinricha byla zaměřena na speciální části nebeské mechaniky, kterým se u nás i ve světě vůbec tak mnoho astronomů nevěnovalo. Jistě zde působila i velká náročnost těchto prací, které řešily především otázky periodických drah v problému tří těles, pohyby v okolí libračních center, pohyby těles v případech komensurability, ap.

Přednášky prof. Heinricha byly nejen velmi vysoké vědecké úrovně, ale byly též podávány velmi zajímavě, s humorem, který vhodně vyvažoval strohou mluvu matematických vzorečků. A tak i tato jeho činnost přiměla mnohé studenty k hlubšímu proniknutí do tajů nebeské mechaniky.

Prof. Heinrich se šťastně dožil doby, kdy vlivem existence umělých nebeských těles nastal opět velký rozvoj jeho vědního oboru, nebeské mechaniky, a kdy jsou jeho práce znovu předmětem pozornosti světových astronomických pracovníků. Ani při své příslušné práci a houževnatosti nemohl ovšem prof. Heinrich vyřešit všechny problémy, které si při svých výzkumech zadal, neboť cesta k jejich řešení je velmi složitá a vede přes mnohé překážky a omyly. Jeho ideje však zůstanou navždy živé a budou velkým poučením a inspirací pro další generace astronomů.

L. Sehnal

Zemřel Čeněk Šiler

Dne 7. 6. 1965 opustil naše řady soudruh Č. Šiler z Kroměříže, jeden z našich nejvědomitějších pozorovatelů slunečních skvrn. Jeho zájem se soustředil především k fotografickým pozorovacím metodám a za svoji dlouholetou činnost shromáždil velmi bohatý fotografický materiál o slunečních skvrnách, jejich struktuře a vývoji, který často posloužil jako výchozí pozorovací materiál při studiu aktivních procesů na Slunci. Naše astronomie ztrácí v s. Šilerovi jednoho ze svých neaktivnějších pozorovatelů z řad dobrovolných pracovníků.

M. Kopecký

Z NAŠICH PRACOVÍŠŤ

Pozorování cefeidy RW Cassiopeiae a jejich výsledky

B. Hacar (Prostějov)

Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, 15, 1964, s. 69-75.

V práci jsou shrnuta pozorování RW Cas, která autor konal v r. 1925 a začátkem r. 1926 Argelanderovou metodou Zeissovým refraktorem o průměru 7 cm. Hvězdná velikost v maximu byla $8,52^m$, v minimu $9,90^m$, amplituda $1,38^m$. Světelná křivka jeví zřetelnou zastávku na vzestupné části, která trvá asi 1 den, načež následuje rychlý vzestup. Tento úkaz zjistili i jiní pozorovatelé (Lassovszky, Beyer a Robinson). Pro časový rozdíl maxima a minima vychází $M - m = 4,3^d$ neboli 0,29 periody.

J. Široký

Práce československých astronomů publikované v Bulletinu astronomických ústavů (BAC), roč. 16/1965, č. 4 :

Aplikace nelineárních zákonů okrajového ztemnění na zákrytové dvojhvězdy.

II. Okrajové ztemnění odvozené z modelů hvězdných atmosfér

J. Grygar (AÚ ČSAV, Ondřejov)

V práci jsou počítány lineární koeficienty zákona okrajového ztemnění pro 41 různých modelů hvězdných atmosfér pro spektrální třídy A3 - O5 ve spektrální oblasti mezi hranou Lymanovy a hranou Brackettovy serie a gravitačním zrychlením na povrchu 10^3 až $10^{3,5}$ cm/s². V tomto oboru vzájemně souhlasí hodnoty okrajového ztemnění počítané z modelů Hungera, Underhillové, Mihalasa a Stroma. Pouze "šedé" modely Saita vedou k odlišným hodnotám ztemnění. V daleké ultrafialové oblasti spektra dosahují koeficienty vysokých hodnot, $u \gg 1$, bylo zde dokonce nalezeno určité okrajové zjasnění.

Srovnání teoretických hodnot s pozorováním vhodných zákrytových systémů ukazuje na dobrou shodu výsledků kolem spektrální třídy A0, na zmenšování souhlasu v okolí třídy B5 a na poměrně špatnou shodu u třídy B0. Zdrojem těchto rozdílů by mohla být například existence vnějších obalů z poměrně chladného plynu kolem hvězd ranných spektrálních typů nebo podcenění rozptylu na volných elektronech. Výsledky výpočtu hodnot okrajového ztemnění na disku hvězd, uveřejněné v této práci, mohou pomoci k lepšímu určení elementů zákrytových proměnných.

Pozorování zákrytových proměnných v roce 1964

O. Obůrka (LH Erno)

Práce obsahuje výsledky vizuálních a fotografických pozorování zákrytových proměnných, provedené na československých lidových hvězdárnách, členy astronomických kroužků a členy CAS

v r. 1964. 52 pozorovatelů bylo sledováno 66 proměnných hvězd.

Průzkum slabých planetárních mlhovin hamburskou Schmidtovou komorou

L. Kohoutek (AÚ ČSAV, Praha)

Na spektrálních deskách získaných velkou Schmidtovou komorou observatoře Hamburg-Bergedorf během studijního polytu autora příspěvku na této observatoři bylo nalezeno 109 nových planetárních mlhovin. Podrobněji byla na 36 polích studována oblast $\delta = 32^\circ - 70^\circ$, $b = +10^\circ$ (Kodak 103 a -E + RG1, expozice 60 min, mezní hv. vel. asi $17,6^m$), která obsahuje 86 nových mlhovin. Celkový počet nových planetárních mlhovin více než dvakrát převyšuje počet mlhovin v této oblasti dosud známých; rovněž střední vzdálenost nových objektů je asi dvakrát větší než střední vzdálenost známých mlhovin. Většina nových planetárních mlhovin byla klasifikována na spektrálních deskách i na Palomarském Atlase jako objekty hvězdné (neukazují disk). Pro vyloučení výběrového přístrojového efektu při hledání nových planetárních mlhovin (ve smyslu galaktického centrum - ostatní oblasti galaktického rovníku) bylo by velmi vhodné rozšířit průzkum velkou komorou na celou Mléčnou dráhu.

Model koronální kondensace a obsah železa v koruně

V. Letfus (AÚ ČSAV, Ondřejov)

Pomocí intenzit emisních čar Fe XIV 5303 Å a Fe X 6374 Å byly studovány dvě koronální kondensace na slunečním okraji, které se objevily při zatměních r. 1952 a 1962. Pottaschovou metodou při užití Burgessovy a Seatonovy teorie ionisace byla určena změna teploty od centra k okraji pro danou výšku nad fotosférou a stanoven obsah železa. Pro kondensaci z r. 1952 vychází centrální teplota pro zelenou a červenou koronální čáru $5,1$ resp. $2,4$ a 10^6 K, pro kondensaci z r. 1962 $3,8$ resp. $1,8$ a 10^6 K. Tyto vysoké teploty ukazují, že při interpretaci profilů koronálních čar není nutné předpokládat značné rozšíření turbulencí. Rozdíl teplot z obou čar je zřejmě způsoben vláknitou strukturou kondensací, nacházejících se v těsném spojení s magnetickým polem aktivní oblasti. Energie magnetického pole převyšuje asi 25x kinetickou energii kondensací. Obsah železa byl určen na $\log A + 12 = 8,16$ resp. $7,63$ v dobrém souhlase s výsledkem Pottasche (1963) pro klidnou korunu.

B složka klidného Slunce v období 1962-1964 na 556 Mc/s

J. Olmr, A. Flamicha (AÚ ČSAV, Ondřejov)

Základní složka radiové emise klidného Slunce na frekvenci 536 Mc/s, určená statistickou metodou z pozorování v období od dubna 1962 do září 1964, vychází $F_0 = 34,0 \times 10^{-22} \text{ W m}^{-2} (\text{c/a})^{-1}$.

Fotoelektrické pozorování úplného měsíčního zatmění 24/25.6.
1964

J.Bouška, P.Mayer (AÚ KU, Praha)

Zatmění bylo pozorováno fotoelektrickým fotometrem 65 cm reflektoru university, umístěného na Ondřejovské observatoři ve spektrálním oboru V. Změření hustoty v polostínu byly prakticky shodné s teoretickými, zatímco v úplném stínu byly zjištěny hustoty značně vyšší. V době kolem maxima úplného zatmění byla hustota stínu $D = 5,62$.

Dvě nové proměnné v Labuti

P.Mayer (AÚ KU, Praha)

Proměnnost dvou hvězd asi 11^m v souhvězdí Labutě byla zjištěna z fotoelektrických měření. První hvězda (No 41-11: $\alpha = 20^h 14^m 57,8^s$, $\delta = +41^{\circ} 48' 27''$, 1950, $V = 10,88^m$) je zákrytovou proměnnou typu EA, spektrálního typu asi B1 s periodou 7,535^d; druhá hvězda (No 41-14: $\alpha = 20^h 15^m 21,4^s$, $\delta = +41^{\circ} 48' 27''$, 1950, $V = 10,96^m$) je typu W UMa s periodou 0,313377^d.

Určení efektivního průřezu pro srážky neutrálního vápníku s argonem

V.Letfus (AÚ ČSAV, Ondřejov)

V práci je předložena nová metoda výpočtu efektivních průřezů pro srážky mezi atomy dvou prvků. Metoda byla aplikována na měření rezonanční čáry CaI 4227 Å Parčevského a Penkina a pro srážky atomů tohoto prvku s argonem vedla k určení efektivního průřezu $\sigma = 3,7 \times 10^{-17} \text{ cm}^2$.

Absorpční oblak v protuberanci 25.10.1963

B.Valníček (AÚ ČSAV, Ondřejov)

Jsou uvedeny výsledky pozorování absorpčního oblaku v protuberanci, získané koronografem v čarách H α a D. Jev byl doprovázen zvýšením radiového záření v pásmu 115 cm. Změna hodnoty radiového záření ukazuje na to, že temný absorpční oblak nespojuje bezprostředně s protuberancí.

Chromosférické erupce a 27 denní rekurence meteorologických prvků

B.Valníček (AÚ ČSAV, Ondřejov)

Na křivkách průměrných minimálních teplot po velkých erupcích v r.1947 se ukazuje periodičita po 27 dnech. Křivky teplot v době minima sluneční činnosti v r.1953, určené stejnými metodami, tuto periodicitu neukazují. Autor dochází k závěru, že se tím potvrzuje realita vlivu erupcí na změny atmosféry a tím i jejich vliv na meteorologické faktory.

- kx -

Z ODBORNÉ PRÁCE ČAS

IX.celostátní meteorický seminář

Asi 40 profesionálních a dobrovolných pracovníků sešlo se 22. a 23.května 1965 v přednáškovém sále brněnské lidové hvězdárny na Kraví hoře na celostátním meteorickém semináři, uspořádaném meteorickou sekcí ČAS a Lidovou hvězdárnou v Brně. Program zasedání měl (jako obvykle) dvě části. Po zahájení semináře ředitelem LH v Brně doc.C.Obůrkou byly předneseny odborné referáty o pracích (většinou dosud nepublikovaných) Astronomického ústavu ČSAV a SAV. Další referáty se týkaly výsledků některých meteorických expedic a amatérských pozorování meteorů:

- 1) L.Kresák: Novinky z meteorické astronomie na XII.zjazde IAU v Hamburgu
- 2) Z.Kvíz: Vliv kometárního prachu na periodicitu srážkových singularit
- 3) L.Kohoutek: Některé výsledky monochromatických pozorování meteorů (expedice Bezovec 1963)
- 4) Z.Cepelcha: Klasifikace drah sporadických meteorů
- 5) J. Štohl: Variácia frekvencí sporadických meteorů
- 6) Z. Kvíz: Vliv jednotlivých charakteristik meteorů na pravděpodobnost jejich spatření
- 7) V.Znojil: Některé statistické a fyziologické problémy pozorování teleskopických meteorů
- 8) L.Kohoutek: Optická pozorování meteorů různými přístroji (expedice Bezovec 1961)
- 9) Zpráva o činnosti meteorické sekce LH Brno (P.Brška)
Zpráva o činnosti meteorické sekce LH Úpice (F.Žďárský)
Některé výsledky studia směrů meteorů (M.Šulc)

Ve druhé části zasedání byla projednána především organizace letošní meteorické expedice (Javorina, 16.-31.8.1965). Její program - optická pozorování meteorů v zenitu různými přístroji - bude zaměřen na studium funkce svítivosti vizuálních a teleskopických meteorů a na vyšetřování fyziologických a přístrojových efektů ovlivňujících pozorování. V souvislosti s plánem meteorické sekce ČAS na rok 1966 byly též diskutovány některé otázky přípravy meteorické expedice 1966. Výsledkem jejího náročného programu vícestaničních pozorování má být možnost určovat atmosférické dráhy i rychlosti slabých meteorů.

Účastníci semináře podporovali návrh vedení brněnské lidové hvězdárny, aby oblastní meteorické expedice, již po několika letech úspěšně organizované LH v Úpici, sloužily zavčívání a výchově mladých pozorovatelů meteorů v rámci celé republiky.

L. Kohoutek

Seminář o zpracování optických ploch

Pražská pobočka ČAS uspořádala společně s přístrojovou a optickou sekcí ČAS dne 29.května 1965 v budově ČSAV v Praze

seminář o technologii zpracování optických ploch. Poměrně značná část mimopražských návštěvníků svědčila o zájmu o toto thema.

Velmi významné a hodnotné příspěvky o průmyslové technologii přednesli odborníci z n.p.Meopta,Košíře.

S.Jar.Rychtařík přednášel o výrobě mikrooptiky a čoček vůbec, s.Jiří Dlabola o výrobě optických hranolů a s.Dr.Lad.Vrba o tenkých vrstvách a optice.

Přes krátkost vyměřeného času bylo předneseno těmito zkušenými pracovníky mnoho zajímavého a nového. O zájmu účastníků svědčily dotazy i diskuse.

Závěrečnou část o výrobních a zkušebních metodách v amatérském měřítku a o tepelných i mechanických vlivech přednesl předseda sekce s. Ing.Matoušek. Pro pokročilou dobu musel být tento program značně zkrácen; přesto dotazů i námětů bylo dosti. M.j.byla navržena spolupráce amatérů tohoto oboru v rámci ČAS i LH. Pražští i mimopražští účastníci slíbili návrhy, jak takovou spolupráci uskutečnit.

Mšk

ZAHRANIČNÍ NÁVŠTĚVY

Dr.A. Kruczewski

Oplátkou za loňskou návštěvu dr.Plavce ve Varšavě přijel do Československa doc.dr.A.Kruczewski z Astronomického ústavu Polské akademie věd. Během svého pobytu (9.-16.6.) diskutoval v Ondřejově otázky nestabilních procesů v atmosférech těsných dvojhvězd a mechanismus výměny hmoty mezi složkami zákrytových soustav. Navštívil též Astronomický ústav Purkyňovy univerzity v Brně a tamnější Lidovou hvězdárnu, kde si vyměnil názory na otázky kolísání period zákrytových proměnných, na analýsu světelných křivek a seznámil se s novými pracemi čs.astronomů, pracujících v oboru. Polská škola, vedená vynikajícím způsobem prof.L.Piotrowskim, dosáhla značných úspěchů při studiu zákrytových dvojhvězd a vzájemný styk, jež se takto začíná rozvíjet, je oboustranně velmi užitečný.

J. Grygar

Prof.A.B.Underhillová

Na pozvání ČSAV navštívila Československo ve dnech 30.5. až 7.6.1965 dr.A.B.Underhillová, profesorka hvězdné spektroskopie na universitě v Utrechtu. Prof.Underhillová je původem Kanadanka, pracovala dlouhá léta na observatoři ve Victorii a je známa svými významnými pracemi o atmosférách raných hvězd, jimiž se zabývá jak teoreticky (výpočet modelů atmosfér), tak i prakticky (kvantitativní analýza spektrogramů s vysokou dispersí). Po svém příchodu do Evropy ovlivnila prof.Underhillová svými bohatými zkušenostmi studium příbuzných problémů struktury atmosfér zákrytových dvojhvězd na ondřejovské observatoři.

- 82 -

Během svého týdenního pobytu u nás měla několik seminářů a neformálních rozhovorů v Astronomických ústavech ČSAV, Karlovy univerzity v Praze a brněnské univerzity J.E.Purkyňe. Podrobně se obeznámila s výstavbou čs.dvoumetrového dalekohledu a jeho spektrografu a v Ondřejově přednesla souhrnnou přednášku o ultrafialovém záření raných hvězd. Její návštěva přinesla užitečné podněty pro náš astrofyzikální výzkum a navíc i konkrétní náměty pro další spolupráci s utrechtskou observatoří.

J. Grygar

PŘEČETLI JSME PRO VÁS :

"V nesmírné spoustě číslic, obsažených v Astronomical Ephemeris, Nautical Almanacu a v ostatních světových ročenkách je četnost chyb prakticky rovna nule. To je jeden ze zázraků přítomného věku".

I.L.Thomsen, Carter Obs.Rept.36 (1964).

(překl.J.G.)

.... je to jev "dinosauří" mentality, který nutí člověka stavět větší a větší přístroje pro vědecké pokusy se vším, co tato skutečnost přináší organizaci vědy samé. Daleko spíš by se vědci měli obrátit k vesmírné "laboratoři" astronomů.

Recenze přednášky prof Hoyla v NATURE 206 str. 47.

(překl.P.A.)

DOBOVÉ ZÁSLUHY

Největší přímý užitek přinesl Newton anglickému státu v době, kdy byl vedoucím mincovny. Pomocí vědeckých metod, které vytvořil, vypátral několik padělatelů peněz, kteří narušovali finance země

Ak.Arcimovič, přednáška uveřejněná ve Věstníku AN SSSR II/1965 str.5

(překl.P.A.)

Po Mendelově smrti dal klášter vytisknout úmrtní oznámení. Je v nich uvedena řada Mendelových funkcí a titulů, ve kterých tehdy viděli ocenění zásluh Mendelova života. Chybí tam ovšem objev jedné z nejdůležitějších zákonitostí života.

Vesmír 43 (1964) str. 184

- 83 -

I. S. Šklovskij

Poznámky o povaze zdroje rentgenovského záření

Šklovskij (1964) uvedl argumenty ve prospěch domněnky, že zdroj Roentgenova záření v souhvězdí Štíra (Bowyer et al. 1964) je pozůstatkem supernovy, jež vzplanula v poměrně blízkosti Slunce a projevuje se též v rádiovém oboru jako známá galaktická ostruha. Davies (1964) tuto domněnku potvrzuje pomocí speciálních pozorování. Jestliže tedy rentgenovský zdroj ve Štíru nějak souvisí se supernovou, která tam kdysi vzplála, ztěžší může být neutronovou hvězdou, jak se domnívá např. Morton (1964). Lze si totiž těžko představit, že po tak dlouhé době, jež uplynula od výbuchu postulované supernovy, by povrchová teplota neutronové hvězdy byla stále ještě několik milionů stupňů K, když tam nejsou žádné zdroje energie. Výpočty ukazují, že podstatně ochlazení neutronové hvězdy proběhne již za několik set let.

Z předpokladu, že zdroj ve Štíru souvisí s výbuchem supernovy, plyne, že zdroj musí být plošným objektem. Když např. zvolíme vzdálenost útvaru 30 parseků a lineární rozměry stejné jako u Krabí mlhoviny (0,5 parseků), vyjde úhlový průměr zdroje ve Štíru kolem $1''$. Podobně jako u Krabí mlhoviny mohou být vysílány z této oblasti neustále relativistické elektrony s vysokými energiemi, které způsobují synchrotronové rentgenovské záření (kvanta řádu 10^{15} eV).

Synchrotronové záření se může částečně projevit i v optickém oboru. Kdyby spektrum synchrotronového záření mělo u zdroje ve Štíru stejný průběh jako u Krabí mlhoviny, byla by integrální hvězdná velikost hypotetické mlhoviny $5,5^m$. Plošná jasnost by ovšem byla poměrně nízká, kolem 7^m na čtv. stupen ($1/10$ světla noční oblohy). P. V. Štegllov však nedávno zjistil, že v příslušné oblasti ve Štíru nejsou žádné optické objekty, jejichž jasnost by byla větší než 10% světla noční oblohy a průměr větší než $1/2''$. To, že nepozorujeme rádiovou mlhovinu ve Štíru, lze vysvětlit dvojím způsobem. Buď je spektrum relativistických elektronů ukončeno u nízkých energií anebo má poměrně klesající průběh v tomto směru. V tomto posledním případě lze očekávat poměrně silný tok záření gamma s energií kvant řádově stovky keV. Bylo by velice potřebné zjistit velikost roku gamma paprsků zdroje ve Štíru. Z kvantitativních výpočtů plyne velmi podstatný závěr, že totiž ve vesmíru mohou existovat objekty, které svítí pouze v rentgenovské oblasti spektra a v paprcích gamma a vůbec se neprojevují ani opticky ani rádiově.

Vlastní pohyb zdroje ve Štíru může být značně veliký, vlivem Blaauwova efektu pro vybuchlou supernovu, která tak může nabýt prostorové rychlosti kolem 100 km/s. Od okamžiku výbuchu mohl tak zdroj urazit na obloze kolem $10''$. Tím by se dal vysvětlit dnešní rozdíl v poloze zdroje rentgenovského záření ($\alpha = 16^h 15^m$, $\delta = -15^\circ$) a středu rádiové ostruhy ($\alpha = 15^h$, $\delta = -20^\circ$).

Je ovšem stále možné, že zdroj ve Štíru je neutronovou hvězdou, avšak ta nijak nesouvisí s výbuchem nějaké supernovy. Pak ovšem obtížně, plynoucí s rychlým ochlazením hvězdy, odpaďají. Důležitou podporou takové možnosti je zcela nedávné objevení nových zdrojů Rentgenova záření (Friedman 1964, Giacconi 1964). Dohromady je jich známo deset. Podle mého názoru je velice příhodné, že zdroje jeví silnou galaktickou koncentraci. Jejich vzdálenosti lze, za předpokladu, že patří k přechodnému subsystému Galaxie, odhadnout na 3 až 10 kiloparsek. Ze změřeného toku v rentgenovském oboru spektra a této vzdálenosti vyplývá pro zdroje výkon řádu 10^{37} erg/s, což se blíží horní hranici výkonu neutronové hvězdy s povrchovou teplotou 10 milionů stupňů K.

Poněvadž i nejjasnější zdroje rentgenovského záření jeví tak vysokou galaktickou koncentraci, bude jich dohromady poměrně málo, řekněme kolem stovky. To se shoduje s odhadem, založeným na znalosti intenzity rentgenovského pozadí Galaxie, jestliže soudíme, že pozadí je dáno sumárním efektem diskretních zdrojů. Když uvážíme, že za 100-300 let neutronová hvězda podstatně vychladne, musíme připustit, že v Galaxii aspon jednou za několik let se nějakým procesem vytvoří velmi teplá neutronová hvězda. Tento proces musí být závěrečnou etapou vývoje nějakého velmi běžného typu hvězd. Jsou-li skutečně objevené rentgenovské zdroje velmi mladými neutronovými hvězdami, pak celkový počet "vychladlých" neutronových hvězd v Galaxii je řádu 10^7 - a to je zhruba totéž číslo, které udává i celkový počet bílých trpaslíků. Je také nejvyšší pozoruhodné, že frekvence vzniku neutronových hvězd v Galaxii je blízká k frekvenci vzniku planetárních mlhovin. Neznamená to nakonec, že jádra planetárních mlhovin se vyvíjejí v neutronové hvězdy? Podle této koncepce je zdroj rentgenovského záření ve Štíru nejbližší mladou a teplou neutronovou hvězdou, ve vzdálenosti několika set parsek.

Znovu podtrhuji, že jsou-li zdroje rentgenovského záření neutronovými hvězdami, nemohou mít nic společného s výbuchy supernov. To vyplývá i z faktu, že na místě, kde jsou rentgenovské zdroje, nebyly pozorovány žádné zdroje synchrotronového rádiového záření. Nelze však zatím vyloučit, že energetické spektrum relativistických elektronů v aktivních pozůstatcích po výbuších supernov může být dostatečně skloněné (viz předchozí úvahy).

Konečné rozhodnutí mezi oběma hypotézami o původu rentgenovských zdrojů (s výjimkou Krabí mlhoviny, kde je rentgenovské záření podle mého názoru pokračováním synchrotronového spektra) bude možné, jakmile budou uskutečněna vhodná speciální pozorování. Je velmi potřebné zjistit úhlový průměr zdroje ve Štíru a využít toho, že některé z nově objevených zdrojů mohou být zakryty Měsícem. Velmi nutná jsou též spektrální pozorování mezi 0,1 až 50 Å.

Šklovského práce pojednává o interpretaci objevů, jež byly v minulých letech učiněny pomocí výstupů výzkových raket (viz např. RH 1964, str. 185 a 1965 str. 25) a jež patří k nejslibnějším v současném hvězdné astronomii. Práce má přirozeně místa, o nichž by bylo možno diskutovat, avšak je typická pro

velmi originální a poučený styl Šklovského myšlení, který skvěle charakterizuje, o čem jde soudobá astrofyzika. Zhuštěný překlad z časopisu Astronomičeskij žurnal 42 (1965), str. 287-9 pořídil se souhlasem autora J. Grygár.

Citovaná literatura :

Bowyer S., Byram E.T., Chubb T.A., Friedman H., 1964, Nat 201, 1307.
Davies R.D., 1964, MN 128, 173.
Friedman H., 1964, II. texaské sympozium o relativist. astrofyzice Austin (USA).
Giacconi R., 1964, dtto.
Morton D.C., 1964, Nat 201, 1308.
Šklovskij I.S., 1964, AC SSSR no. 298.

Infračervené obálky hvězd

Pomocí speciálního fotometru, který měl značnou citlivost pro infračervenou oblast spektra, objevil Low u některých hvězd zajímavý úkaz: Kolem hvězdy Betelgeuze (α Ori) objevil oblast, intenzivně zářící v infračervené části spektra. Tvar, rozměry i jasnost této obálky se noc od noci měnily. Když byla konána kontrolní pozorování na velkém přístroji observatoře Mac Donald, byla Lowova zjištění nejen potvrzena, ale byly objeveny podobné infračervené oblasti kolem Aldebarana (α Tau) a hvězdy μ ze souhvězdí Cephea. U dalších 47 zkoumaných hvězd podobné obálky nalezeny nebyly. Uvedené výzkumy byly prováděny ve spektrální oblasti 7,5 až 14 mikronů. V této oblasti zářily obálky víc, než centrální hvězdy. Zejména je zajímavý fakt, že kolem vlnových délek 11,4 μ a 13 μ záření chybí. Povrchová teplota zmíněných obálek odpovídá 200°K (= - 73° C). Jejich úhlové rozměry jsou 30" u α Ori, 10" u α Tau.

Vzhledem k velkým rozměrům obálek a velkým rychlostem pozorovaných změn považuje Low za vyloučené, že by se jednalo o výron hmoty z centrálních hvězd. Další "záhadou" je vznik samotného záření, neboť neznáme procesy, které by za podmínek, panujících v okolí uvedených hvězd, byly příčinou záření v oblasti 7,5 až 11 μ .

Lowův objev vyvolal velký zájem moskevských astronomů. Rychlé změny a obrovské měřítko celého jevu (u α Ori 2 700 astr. jednotek, u α Tau 22 a. j.) jsou opravdu pozoruhodné. Hvězdy α Ori a μ Cep jsou si velmi podobné (veleobří typu M2). Aldebaran je od nich značně odlišný (obr. typu K5). Všechny tři hvězdy jsou mírně proměnné. Poněvadž "definitivní" výklad těchto jevů zatím podat nemůžeme, můžeme uvést pouze některé domněnky. Půjdeme-li na hranici science fiction, vzpomeneme na Dysonovu sféru - tj. na obrovskou obálku, kterou by nesmírně vyspělá civilizace vytvořila kolem hvězdy, aby byla plně využita její zářivá energie. Taková hypotetická sféra by právě musila zářit v infračervené oblasti. Proti tomuto odvážnému tvrzení však mluví fakt, že prudký pokles zářivosti za 11 μ nelze vysvětlit tepelným původem.

Podle Příroda 4/1965.

P. Andrie

O jedné kosmologické hypotéze

Soudobá kosmologie se snaží vytvořit takové modely vesmíru, aby z nich bylo možné vysvětlit pozorované jevy, zejména Hubblov zákon. Vedle dvou základních proudů, které představují relativistická a stacionární kosmologie, existuje celá řada hypotéz, snažících se objasnit určité stránky pozorovaných jevů, přičemž přístup k problematice může být velmi rozmanitý. Zpravidla je zde výchozím momentem úvaha, že soudobé fyzikální teorie nejsou konečným modelem přírody a že je třeba je doplnit dalšími předpoklady. Tímto způsobem dostáváme celou škálu tzv. postulativních kosmologií, na jejímž jednom okraji jsou ryze fyzikální domněnky (např. Diracova hypotéza o ubývání gravitace s časem), na druhém okraji jsou názory, mající velmi blízko k filosofii.

Ke druhé skupině hypotéz patří i domněnka B. Kaláše z Vídne, který předpokládá, že existuje jakýsi základní "prvek", zvaný urpotenz, jenž je jakousi soudobou modifikací Demokritových atomů. Tato hypotetická "látka" má různé projevy, jeden z nich je fyzikální. Jestliže zkoumáme jejich fyzikální stránku, zanedbáváme všechny ostatní. Z toho ovšem vyplývá, že Kaláš (na rozdíl od většiny kosmologů) odmítá kosmologický princip a že i prostor u něj musí mít diferencovanou strukturu, přičemž náš - fyzikální - prostor je jenom její částí. Pod pojmem nefyzikální prostor jsou u Kaláše míněny oblasti, v nichž platí jiné zákonitosti, než v naší části vesmíru. A právě jednou z takových odlišností je např. Hubblov zákon. Je však samozřejmé, že i v nefyzikální oblasti by ke změně a vývoji musilo docházet. Zrovna tak i Kalášův nefyzikální svět můžeme poznávat pomocí jevů, které jsou výsledkem vzájemného působení fyzikální a nefyzikální oblasti. Jedním z nejzajímavějších názorů v Kalášově práci je výklad radiohvězd, o nichž se domnívá, že jsou obrovskými koncentracemi energie v jejím původním stavu, přičemž právě v radiohvězdách dochází k realizaci Hoyleovy myšlenky o vznikání látky. Dále Kaláš uvažuje vývojovou posloupnost: Radiohvězdy - mlhoviny - hvězdné soustavy. Uvážíme-li, že Kalášova práce vyšla roku 1960, je to názor jistě pozoruhodný.

P. Andrie

Rangeři a protisvit

Zdělnivě podivné spojení - a přece. Fotografie měsíčního povrchu získané Rangerem VII a VIII dávají tušit, že na Měsíci probíhá velmi silná meteorická eroze spočívající v tom, že drobné částice meziplanetárního prachu, hlavně kometární materiál narážející na Měsíc rychlostí až 70 km/s, vyrážejí z měsíčního povrchu neustále značná kvanta tmavého materiálu, který uniká do prostoru a dostává se do zajištění zemského gravitačního pole. Shoemaker odhaduje, že poloměr Měsíce se za posledních 4,5 miliardy let tímto způsobem zmenšil už asi o 15 m. S popsáním jevem jistě souvisí mimořádně zvýšená koncentrace meziplanetárního prachu v okolí Země, zjištěná raketami, umělými družicemi a kosmickými sondami (Explorer I, Sputnik III, Vanguard III, Explorer VI a Pioneer I) a patrně i existence známého pro-

tlisvitu (Gegenechein), slabé difúzní světelné skvrny, přibližně eliptického tvaru, ležící na protilehlém místě oblouhy vzhledem k Slunci. Nová pozorování ukázala že protisvit se uchyluje asi o 3° na západ od antisolárního bodu a dále, že jeho barva je poněkud červenější než slunečního světla. Everehed a Feenkov vysvětlují protisvit jako plynový ohon Země (tvořený plyny uniklými ze zemské atmosféry), který září světlem buzeným v něm meziplanetárním plazmatem. Proti této hypotéze však mluví to, že ve spektru protisvitu nelze objevit odpovídající spektrální čáry a dále, že rozptyl světla na molekulách by musel nutně vést k tomu, že barva protisvitu by musela být ne červenější, ale modřejší než je sluneční světlo. Pozorování tedy lépe vyhovuje hypotéze prachového složení zminěného ohonu Země. Odkud by se však tento prach doplňoval? Nejpravděpodobnějším jeho zdrojem se zdá být měsíční prachové mračno kolem Země. V tomto mračnu by probíhala následující diferenciace: Větší a těžší částice by postupně vypadávaly na naši planetu, křežto menší (velikosti kolem 1 mikronu a menší a hustoty 1 g/cm^3 nebo nižší) by byly strhávány tlakem slunečního záření na opačnou stranu od Slunce a vytvářely by tu útvar připomínající kometární ohon typu II viditelný vizuálně jako protisvit.

J. Sadil

Nejmenší vzdálenost Neptuna a Pluta

Jestliže promítneme dráhy planet sluneční soustavy do roviny ekliptiky, je patrné, že dráhy Pluta a Neptuna se protínají. Z toho by se dalo usuzovat, že se obě planety mohou přiblížit na velmi malou vzdálenost.

C.J.Cohen a E.C.Hubart z námořní observatoře v USA spočítali dráhy vnějších planet v intervalu 120 000 let. Zajímavé výsledky dostali pro dráhy Neptuna a Pluta. Obě planety se k sobě přiblíží třikrát za 500 let. Minimální vzdálenost mezi oběma planetami nastává jednou za 19 670 let. V té době je Pluto vzdálen od Neptuna 18 astronomických jednotek. Výsledky této práce se nedají rozšířit na údobí milionů let, protože postavení planet se neopakuje přesně každých 19 670 let.

Podle 1. Astronomie z prosince 1964.

P. Koubský

V minulém čísle KR jsme uveřejnili některá zjištění, mluvící ve prospěch existence atmosféry Jupiterových měsíců. Dnes si všimneme některých dalších faktů:

Nové objevy na Jupiterových měsících

Nový reflektor na Pic du Midi o průměru zrcadla 107 cm umožnil v poslední době dále vylepšit a zpřesnit kartografii čtyř nejjasnějších Jupiterových měsíců, kterou na této hvězdárně započal zvěčnělý B.Lyot. Byla znovu potvrzena existence permanentních a velmi jemných konfigurací na povrchu všech čtyř měsíců. Skvrny na Ganymedu se ukázaly být dokonce natolik kon-

trastními, že je bylo možno zachytit i fotograficky. Nová mikrometrická měření průměrů těchto měsíců (zrcadla 63 cm) provedl v Athénách J.Focas. Obdržel pro vzdálenost 5 a. j. u měsíce Io průměr (v obloukových vteřinách) 9,94, u Evropy 0,86, Ganymeda (1,53) a Kallisty 1,34. B.C.Murray a R.L.Willey měřili na Mt Palomaru (5 m zrcadlo) teplotu Jupiterových měsíců (pomocí termického záření mezi 8 a 14 mikrony) a obdrželi u Ganymeda 135°K , u Kallisty 141°K a u Io a Evropy teploty menší než 135° a 141°K . Je zajímavé, že teploty zjištěné u Ganymeda a Kallisty překračují hodnoty vypočtené pro šedé těleso ohřívané pouze Sluncem. Fotoelektrické křivky v závislosti na fázovém úhlu ukazují podle J.Stebbinse a A.Dollfuse u Kallisty rychlý pokles jasů po obou stranách nulové fáze srovnatelný s Merkurtem, Měsícem a planetkami zbavenými atmosféry. Ganymed vykazuje střední variaci mezi Měsícem a Marsem. Io a zcela jistě Europa mají zvýšenou schopnost reflexe a tvar křivky ukazující na možný krystalický nános. F.Link uživ fotoelektrické křivky získané Harrisem během zatmění Jupiterových měsíců poukazuje na možnost slabé luminescence u těchto těles. A.Binder a D.Cruisbank odkryli v poslední době na základě fotoelektrických měření u měsíce Io slabý vzrůst jasnosti trvajících několik málo minut po vyjití měsíce ze stínu planety. Jediné možným vysvětlením tohoto jevu se zdá být vytváření dočasných krystalického příkrovu (ze zamrzlých plynů) na povrchu měsíce Io při jeho ochlazení v Jupiterově stínu. S tímto měsícem je spojen ještě jeden zajímavý úkaz, zatím nevysvětlený. B.C.Murray a R.L.Willey o jejich pozorování jsme se již zmínili, totiž zjištění při měření termické emise vysílané Jupiterem velmi silný pozitivní signál v okamžiku, kdy měřené pole (plocha o průměru 5,6 obloukové minuty) pokryl stín měsíce Io vržený na planetu. Pravděpodobnou příčinu tohoto překvapujícího úkazu se prozatím nepodařilo najít.

J. Sadil

Nová zjištění o Saturnových prstencích

M.S.Bobrov zlepšil svou fotometrickou teorii Saturnových prstenců a dochází nově k těmto zajímavým závěrům. Tloušťka prstenců je mezi 2 - 4 km. Optická hustota u prstence A je blízká 0,5, u prstence B činí 1,0 až 1,5. Objem zaujatý pevnou látkou je jen o málo vyšší než $3 \cdot 10^{-3}$ celkového objemu prstenců; úhnná jejich hmota leží mezi $4 \cdot 10^{-7}$ až $4 \cdot 10^{-6}$ hmoty planety. A.Dollfus, který nově zhodnotil polarimetrická měření Saturnových prstenců získaná od r.1959 na Pic du Midi, dochází k závěru, že převážná většina těles v prstencích musí mít buďto tvar jakýchsi protažených úlomků anebo musí být pokryta paralelními rýhami. Jsou také zřejmě pokryta ledem nebo jinovatkou. V.I.Moroz našel v infračervené části spektra prstenců slabé maximum mezi 2,2 a 2,3 mikrony což rovněž ukazuje na to, že částice Saturnových prstenců jsou s největší pravděpodobností pokryty jinovatkou.

J. Sadil

Teplotní vlivy při leštění voštinových zrcadel

Zajímavá zpráva B.Valníčka v předešlém čísle KR o teplotní stabilitě voštinových zrcadel ukazuje, že přes hojně použité tohoto konstrukčního typu nejsou otázky stability defini-
nitivně vyřešeny, a právem nabádá k studiu vlivů vnějších faktorů na ni. Jedná o vlivu teplotních kolísání na tvar zrcadla během provozu, která jsou schopna ohrozit kvalitu difrakčního obrazu.

Daleko nepříjemnější a hůře k zvládnutí jsou vlivy kolísání teploty při leštění a retuši voštinových zrcadel. Téměř celá práce na leštění vynaložená se mění v teplo, jehož část přechází do leštícího media, a ovlivní jeho tvrdost, čí-
st, a to nikoliv malá přejde do materiálu leštěného, je jím odváděna. Jde-li o špatný vodič tepla s větším součinitelem teplotní roztažnosti, vznikají lokální deformace, přičemž se vystoupí místa s horším odvodem tepla (vzduchové polštáře) odleští více než ta, jež teplo odvádějí rychleji. Po vyrovnání teploty objeví se pod zástínem plocha nepravidelná, ty všem amatérským výrobcům známé "biscuity", "dog_biscuity" a "lemonpeely", které bývají i u zrcadel masivních, eventuelně je vidět celá kresba žebroví při zrcadlech voštinových.

A.Couder, vedoucí ústavu optiky při pařížské observatoři tomuto tématu věnoval v roč.1936 časopisu "l'Astronomie" velmi zajímavý a dobře doložený článek, kde se teoreticky i pokusně tímto problémem zabývá; zřejmě pod vlivem nesnáží, jež zakusil svého času prof.Ritchey při výrobě "cellular mirrors" pro pařížskou hvězdárnu. Píše: "Leštění prováděl G.W.Ritchey s krajní opatrností, jež byla na úkor postupu výroby; vývoj tepla nebylo možno dále snížit. Přesto zástínová zkouška zkazovala obraz žebroví. Pakliže bylo ostří rovnoběžné s jedním systémem, objevila se soustava pásů, soustava kolmá byla potlačena. Při libovolném natočení (šikmém) skýtala plocha vzhled prošívání pokrývky. Difrakční obraz bodu byl tvořen čtyřmi oblouky se čtyřmi dlouhými výběžky, které tvořily pravidelný kříž. Velikost odchylky obnášela řádově čtvrtinu vlnové délky světla".

Vzor vznikl zřejmě tím, že žebra odváděla teplo leštěním vzniklé lépe, než vzduchové polštáře mezi nimi a "naběhlé" partie byly odleštěny. K zesílení zjevu při zkoušce přispívala periodicitá soustavy žebor, takže poruchy působily jako mřížka a obraz ovlivnily velmi nepříznivě.

Couder dovozuje, že se v krajních případech odstraní tyto zjevy použitím buď materiálů - dobrých vodičů tepla (kovy, npř.Rosse), nebo materiálů o mizivém součiniteli tepelné roztažnosti (tavený křemen). Pyrex například nedává záruku úplného odstranění těchto zjevů, které se musí při leštění brát v úvahu. K snížení podobných poruch psk doporučuje; žebra nesmí být rovnoběžná a v pravidelných odstupech rozložena; tato úprava jest zvláště nepříznivá. Mají být uspořádána tak, aby tvořila vzor souměrný rotačně. V tom případě lze poruchy snáze retušovat. Ideálem jsou zrcadla z litého křemene, jakého bylo nedávno použito při 91 cm zrcadle projektu Stratoscope II; zrcadlo mělo být vyneseno balonem do výše za účelem fotografování Slunce; muselo tedy být co nejlehčí. Požadovaná (a do-

sažená) tvarová přesnost jeho plochy byla 1/50 vln.délky zeleného světla.

Ostatně, abych zůstal v amatérských oblastech. Při výrobě zrcadla pro malý Cassegrain jsem předvrtal otvor z rubové (neprovozní) strany disku, při ponechání asi 2 mm materiálu. Popsaný zjev se dostavil v celé kráse a po vyrovnání teploty se uprostřed paraboloidu objevil úzký kroužek odpovídající předvrtání.

Odstranění této anomálie je snadné; americký amatér Zuman je popisuje ve "Sky and Teleskope" roč.1961 č.4 : Do žlábků předvrtu nalil něco rtuti, sbytek dolil parafinem. Rtuť přebytké teplo při leštění odvádí, a kroužek zůstane v úrovni leštěné plochy. Měly by podobný prostředek použitelný i ve větších poměrech?

Mšk

Slabý prstenec kolem galaxie M 81

Na observatořích Mt Palomar a Mt Wilson využili tmavých nocí v období posledního minima sluneční činnosti v roce 1964 k fotografickému studiu velmi slabých plošných objektů. Jako nejlépe vyhovující byla pro fotografování využita spektrální oblast 4700 - 5400 Å. Horní hranice této oblasti končí v blízkosti čáry nočního nebo 5577 Å. Touto metodou byly zkoumány hlavně nejzazší okraje galaxií. Během této prohládky byl objeven slabý prstenec u jednoho konce galaxie M 81.

V blízkosti M 81 leží explodující galaxie M 82, Promítnutá vzdálenost těchto dvou galaxií je asi 10⁷ světelných let. Bylo zjištěno že M 82 je zdrojem elektronů s vysokou energií. Empirická data potvrzují domněnku, že prstenec kolem M 81 je způsoben blízkostí galaxie M 82.

Prstenec leží na straně přilehlé k M 82.

Prstenec je jasnější a lépe definovaný ve směru, ve kterém se předpokládá, že M 82 vyvrhuje většinu hmoty.

Rovina prstence je odkloněna od velké osy M 81 směrem k M 82. Vznik prstence se dá vysvětlit za předpokladu existence magnetického pole galaxie M 81, které je v interakci s částicemi vyvrhovanými z M 82.

Při dopadu elektronového mraku na galaxii M 81 "narážejí" elektrony na nejsilnější magnetické pole ve směru na centrum galaxie. Pokud bude pole silnější než několik mikrogaussů budou elektrony odklony do oblasti se slabším magnetickým polem kde mohou zářit. Dále od centra je pole tak slabé, že nedojde k interakci. Tímto způsobem vzniká prstenec.

Jestliže je toto vysvětlení správné nabízí se možnost měření celkového magnetického pole galaxie. Protože závislost magnetického pole na měřených nebo odhadovaných parametrech je slabá, bylo by možné řádově určit velikost pole.

Podle Science 148(1965) str.363.

P. Koubský

ORGANISAČNÍ ZPRÁVY

Schůze Ústředního výboru ČAS 11.června 1965

Na schůzi přednesli předseda Dr.B.Šternberk a Doc.Dr.V. Vanýsek přednášky o vývoji čl.astronomie za posledních dvacet let.UV ČAS pak schválil plán činnosti na rok 1966.Byly vytčeny některé zásady o sestavování plánu činnosti ČAS. Pro příště mají být dávány do plánu přednášek a semináře takové úrovně, aby odpovídaly vysokoškolským přednáškám. Dále by neměly být dávány do plánu činnosti ČAS takové práce, které jsou součástí plánu jiné instituce (např.lidové hvězdárny) a ČAS se na nich nepodílí jinak než tím,že dotyčný pracovník je členem ČAS; práce vykonává jako služební povinnost na příslušné instituci a žádní jiní členové ČAS se práce či pozorování neúčastní. Každá spolupráce je vítána a je potřebná,je ovšem zbytečné vykazovat tutéž činnost dvakrát, pokud vyložené nejde o spolupráci.

Z. Kvíz

VE SMÍR SE DIVÍ

Bez RADARU hlavně v zimě

..... pak jsem si uvědomil,že Blížence můžeme pozorovat jenom v létě.

(Radar 1964, No 2, str.26)

Podle vzoru giganti a karlíci

Hvězdná spektra ve vzdálené ultravioletu.

(Novinky sovět.literatury 1964/44, položka 28)

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. Techn. spolupráce : J.Bělovský, H.Svobodová.

Příspěvky zasílejte na výše uvedenou adresu sekretariátu ČAS. Uzávěrka tohoto čísla byla 17.VI.1965.

Výtisk je neprodejný.