

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

ročník 1982

číslo 2

Naše anketa

Kosmické rozhledy se ptají novinářů, pišících o vědě

Popularizace astronomie má svá zvláštní specifika i tradice. Od dob C. Flammariona, J. Jeane se aj. patří k oborům, jež jsou často na výsluní veřejného zájmu jak kvůli předmětu samotnému tak díky osobitému nadšení autorů populárně-vědeckých děl. Nejinak tomu bylo i u nás. Vzpomeneme aspon prof. G. Grusse a jeho knihy "Z říše hvězd", prof. F. J. Studničku (o jehož "Kosmických rozhledech" pojednává rubrika "Přečetli jsme pro vás"), prof. F. Nušla, dr. H. Slouku, J. Sadila, prof. V. Gutha, dr. L. Pajdušákovou a mnoha dalších, kteří na půdě Astronomické společnosti i mimo ni šířili s velkým úspěchem vědecké poznatky mezi laickou veřejností.

Oslnivoost astronomických výsledků přitahovala ovšem k popularizaci také osoby řeckně méně povolané, a tak nezřídka bylo obtížným úkolem odborníků uvádět zkrácené, polopравdivé či zcela scestné informace na pravou míru. Ti, kdož více pamatují, si zajisté vzpomenou na mnohé případy, kdy museli napravovat omyly, jež do veřejnosti pronikaly z nejrůznějších zdrojů i světových stran. (Ostatně rubrika "Vesmír se diví" má dosud překvapivou životnost a člověk mnohdy nechce uvěřit, že inkriminované texty vskutku někdo napsal, a že případně prošly i recenzním řízením.)

Přesto se však v posledních dvaceti letech hodně změnilo k lepšímu. Domníváme se, že zásluhu na tom mají zejména hromadné sdělovací prostředky, v jejichž četných redakcích si postupně vydobyli místo na slunci specialisté, informující o vědě. Tito profesionální žurnalisté zůstávají většinou v anonymitě a řadový čtenář, posluchač či divák většinou ani netuší, kolik dobré práce vykonávají a které popularizační akce vyvolávají v život.

Proto jsme se rozhodli seznámit čtenáře KR s některými představiteli této nepřilíš početné skupinky novinářů a redaktorů. Počátkem r. 1982 obrátila se redakční rada KR na osm představitelů "sedmé velmoci" s několika anketními otázkami. Do uzávěrky tohoto čísla obdržela 6 odpovědí, které zveřejňujeme. Autory odovědí představujeme v abecedním pořádku: stejně jsme seřadili

i odpovědi samotné . Věříme, že anketa zaujme čtenáře stejně jako zaujala nás v redakční radě. Naším kolegům ze sdělovacích prostředků, kteří odpověděli včas, děkujeme srdečně za spolupráci.

Redakční rada KR

Nejprve stručně o autorech odpovědí:

PhDr. Milan Bauman (*1944), absolvent fakulty žurnalistiky UK v Praze. Novinářská praxe v Čs. rozhlasu (20 let). Odborný redaktor redakce vědy a techniky Čs. rozhlasu v Praze. Cena ČSAV za popularizaci vědy (1976). Cena nakladatelství PRÁCE za populárně vědeckou knihu "Záhady pro zítřek" (1980), dále ceny ČSVTS, ve Fučíkové soutěži, v rozhlasové Žatvě apod. Hlavní směry profesionálního zájmu: přírodní a technické vědy, popularizace nejnovějších vědecko-technických poznatků.

Ivo Budil, prom. filosof (*1933), absolvent filosoficko-historické fakulty Karlovy university. Články v denících, časopisech, autorství i spoluautorství knih, televizních a rozhlasových pořadů. Setkání se čtenáři a posluchači na besedách, přednášková činnost. Cena ČSAV za popularizaci vědy (1966). Člen ČAS.

Ing. Karel Pacner (*1936), absolvent Vysoké školy ekonomické v Praze. Pracuje v redakci deníku Mladá fronta od r. 1959 jako komentátor pro vědu. Občas spolupracuje s televizí (13tídílný seriál Ze Země ke hvězdám: 1971, 1975, 1976) a rozhlasem (zvl. pořady Meteor a Sputnik). Napsal osm knih o kosmonautice. Cena ČSAV za popularizaci vědy (1965), Zlaté pero Svazu novinářů (1967), ceny ve Fučíkové soutěži. Člen ČAS.

Ing. Jaroslav Pavloušek (*1938), absolvent ČVUT v Praze. Novinářská praxe 15 let, po celou dobu v ČTK - časopisy "Věda a technika v zahraničí" a "100 + 1". Nyní jako zástupce šéfredaktora Ekonomické redakce ČTK. Za popularizaci astronomie uděleny Keplerova medaile a Medaile Tycho Brahe. Hlavní zájem: základní výzkum v oblasti přírodovědné a technické, jeho aplikace; více či méně soukromě pak astronomie a kosmonautika. Člen ČAS.

Jaroslav Veis (*1946), absolvent fakulty sociálních věd a

publicistiky KU v Praze, redaktor časopisu Sedmička pionýrů (vyd. Mladá fronta), zabývá se popularizací vědy a techniky se zaměřením na dětské čtenáře. Cena ČSAV za popularizaci vědy 1976. V současné době se zabývá jak autorsky tak teoreticky vědeckofantastickou literaturou a překlady z angličtiny.

Vladimír Železný (*1945), absolvent fakulty sociálních věd a publicistiky UK v Praze. 17 let novinářské praxe (televize, tisk). Pracuje jako odborný redaktor v redakci časopisu T-82 (Technický magazín). Zaměření: astronomie, astrofyzika, fyzika, dále kosmonautika a letectví, Kromě toho se zajímá o mezní problémy jednotlivých vědních disciplín, problémy vztahů mezi vědou a technikou a o vědu jako kulturně-historický fenomén. Člen ČAS.

A nyní odpovědi na otázky:

1. Astronomie tvoří rozsahem nevýznamnou část současné vědecké fronty a její aplikace v každodenním životě jsou nepočtené nebo velmi zprostředkované. Přesto ve Vaší práci a tvorbě zaujímá popularizace astronomie význačné místo. Proč?

Bauman: Astronomie se stala jedním z mých stěžejních zájmů a vlastně i koníčků už od gymnasijských let. Těžko říct, kde zaplála prvotní jiskřička - snad to byla četba verzovek a vědeckofantastické literatury vůbec. Jisté však je, že stejný zájem staršího kamaráda a tehdejšího spolupracovníka petřinské hvězdárny Stanislava Lindera mne v roce 1960 přivedl k členství v astronomickém kroužku a o několik měsíců později dokonce do řad demonstrátorů této lidové hvězdárny. V té době, za ředitelování Františka Kadavého, prožívala astronomie zvláštní přelom. Po 12. dubnu 1961 nastala nová vlna zájmu o blízký i vzdálený vesmír, který stimulovaly už první umělé družice Země, a z převážně ateisticky zaměřené popularizace "vyrůstalo" něco zcela nového, co oživovalo touhu zasvěcených i méně zasvěcených po nových poznatcích z této oblasti. Tento nový kosmonautický boom, vzhledem k výrazným úspěchům sovětské vědy podporovaný a propagandisticky akcentovaný ústředními orgány a hromadnými adélovacími prostředky, nezvyšoval jen návštěvnost této a dalších lidových hvězdáren, ale dával astronomům-amatérům též novou náplň jejich, do té doby víceméně osvětové činnosti. Vzpomínám si, s jakým entusiasmem jsme sledovali přelety umělých družic a prováděli obdobnou praktickou činnost - a snad toto všechno také způsobilo, že z tehdejších stálých spolupracovníků hvězdárny se stala generace, která svého koníčka přeměnila v profesionální zájem. Jen namátkou několik jmen: můj tehdejší hlavní demonstrátor a nyníjší pracovník Ondřejovské observatoře Dr. Petr Lála, Dr. Pavel Koubský,

Ing. Grün, Ing. Příhoda, Ing. Růkl, Pavel Najser a mnozí další.

V těchto letech však přes veškerou popularitu zůstávala astronomie jen Popelkou v kosmonautickém království - a netěšila se ani významnějším rozvoji. Bylo také možné bez obav popularizovat ze starší literatury, neboť mnohá data zůstávala dlouhodobě neměnná. Snad i z toho důvodu poněkud ochladl vybušený zájem široké veřejnosti - zatímco kosmonautika si stále udržovala jistý trend (až do svého kulminačního bodu někdy v polovině sedmdesátých let, kdy se i tato oblast veřejného zájmu stala téměř všední záležitostí).

Proč však nyní opět takový zájem o astronomii? Podle mého soudu je to způsobeno zhruba pěti okolnostmi:

- a) Nové pozorovací techniky a data z kosmických sond, které mnohé dosavadní pravdy převrátily doslova naruby. Poznatků z blízkého i vzdáleného vesmíru začalo přibývat takovým tempem, že v mnohých očích "strnulá" věda se stala rázem vědou téměř revoluční. Pojmy, jako např. kvasary, pulsary, černé a bílé díry a podobně, se v důsledku toho stávají stále frekventovanějšími na stránkách našich i zahraničních odborných časopisů - a odtud se dostávají do ostatního tisku, rozhlasu a televize.
- b) Celosvětově vzrůstá zájem o sci-fi a jejich autory zřejmě podněcují nové astronomické objevy. Ty zpětně působí na fabule příběhů.
- c) Tradiční popularizační činnost vychovala schopné odborníky, kteří dokáží srozumitelně tlumočit tyto často fascinující informace i méně zasvěcenému čtenáři, posluchači, divákovi. Vzrůstá zájem - zejména u mladší generace - o tyto poznatky, což je ovlivnováno i školní výukou. Učebnice jsou však zastaralé a ani učitelé nejsou většinou schopni odpovídat na všechny dotazy svých žáků.
- d) Koncipovala se generace novinářů-popularizátorů, kteří se začínají této tematice věnovat cílevědomě - i když z nejrůznějších zorných úhlů. Ne však vždy a všude je popularizace astronomie správně chápána a je nutno mnohdy vyvíjet osobní úsilí o její pravidelnou publicitu - v převažující snaze o stěžejní ekonomicky zaměřenou publicistiku a zpravodajství.
- e) Prudká vlna zájmu o mimozemské civilizace, podnětená zejména knihami Danikena a podobných autorů, vyvolává společenskou potřebu seriózních informací i v oblasti knižní produkce. Objevují se nové knihy našich autorů - odborníků i popularizujících novinářů.

Pokud jde o mne samotného, astronomie mi umožňuje lépe chápat a pochopit svět kolem mne, povznést se nad všední problémy a těžkosti, lépe se seznamovat s jeho materiální podstatou. Osvěžuje "duši" nenapravitelného

snílka a romantika. Fascinuje mne novými poznatky a převratnými změnami, uvádí do říše neznáma, která skrývá ještě tolik tajemného a podivného. Snad proto jsem jí zůstal věrný i ve svém profesionálním působení - a tak se ji také snažím "tlumočit" svým posluchačům (prostřednictvím odborníků) i osobně, především jako autor dvou encyklopedicky zaměřených publikací z oblasti literatury faktu.

Budil: Když jsem se v r. 1955 začal profesionálně zabývat popularizací vědy a techniky, byla astronomie v žebříčku hodnot snad hned za technikou s jejími aplikacemi pro rozvoj výroby, a to pro svůj dosah při rozvoji marxistického světového názoru. Dalo by se říci, že filosofové, propagandisté a osvětoví pracovníci nosili astronomickou výbavu v příruční brašně (svou roli zde sehrála okolnost, že řada z nich prožila své amatérské dětství na lidových hvězdárnách).

Svého výsadního postavení v padesátých letech astronomové dokázali v plné míře využít. A při propagaci jejich vědy jim pomáhaly ještě tři okolnosti:

a) Určitá (astronomové prominou) jednoduchost obrazu astronomie té doby a relativní "bezproblémovost". Na popularizaci astronomie a především užití příkladů z astronomie při přednáškách o vzniku života či vědeckém světovém názoru si troufal i ten, který by jinak měl ostych před složitostí problematiky třeba jaderné fyziky. Popularizaci astronomie se proto začalo věnovat velké množství povolanych i méně povolanych.

b) Astronomie je však sama o sobě nesmírně zajímavá a našla řadu nadšenců typu F. Kadavého, kteří po válce svými akcemi typu "Čtvrthodinky ve vesmíru" dovedli upoutat zájem skutečně široké veřejnosti. Kdo to nezažil, těžko dnes pochopí, jaké nadšení vyvolávaly např. rozhlasové university O Mezinárodním geofyzikálním roce, Do blízkého i vzdáleného vesmíru či Besedy o vesmíru z r. 1960. Po každé relaci přicházely do rozhlasu doslova hory dopisů.

c) Astronomie se vydatně přizivila i na kosmonautice s jejím společenským využitím. Tato injekce působila velice dlouho a vlastně stále ještě přetrvává, jak dokazují zvláště poslední planetární sondy.

Otázka byla dána i osobně: Já sám jsem se začal věnovat popularizaci astronomie vlastně náhodou - proto, že ve složitém organismu redakce specializované na vědu a techniku bylo právě volné místo pro redaktora zaměřeného na anorganické přírodní vědy a šéf o mně věděl, že jsem končil vysokou školu s prací věnovanou vztahu filosofie a geologie. Ale pak jsem poznal, jak je to zajímavá disciplína a mezi astronomy jsem našel daleko víc vědců než v jiných oborech, jichž jsem si (v případech starší generace) víc vážil a pokud jde o moje o málo starší vrstevníky, našel jsem mezi nimi nemálo dobrých přátel. A také proto

jsem u astronomie zůstal i později, když jsem už si mohl sám vybírat, o čem chci psát.

Pacner: K astronomii jsem se dostal proto, že jsem se začal intenzivně věnovat kosmonautice. A potom jsem poznal její úlohu, to, že je vlastně pravědou všech věd. Domnívám se, že novinář, který se trochu hlouběji neseznámí s astronomií, může jen obtížně popularizovat ostatní přírodní (a technické) vědy. Astronomie odpovídá na mnohé "věčné otázky", její metodologie může být vzorem pro ostatní, v poslední době je i pro ni typický nástup multidisciplinárních přístupů a návaznost na jiné vědní obory. A pro veřejnost má velkou přitažlivost právě tím, že odkrývá ona věčná tajemství přírody.

Pavlousek: Astronomie má z hlediska laiků i popularizátorů výjimečné a svým způsobem ideální postavení. Její poznatky mají asi ze všech přírodních věd největší význam pro filosofii, anebo snad lépe řečeno pro to, jak si každý utváří svůj pohled na svět a svoje místo v něm. "Astronomicky" chápaný svět by měl dávat do správného světla i významu nejhrůznější problémy našeho pozemského světa, které nás někdy tak trápí. Myslím si, že právě tyto filosofické aspekty jsou u mnoha lidí hnacím motorem jejich zájmu o astronomii.

Důvodů zájmu o astronomii obecně i konkrétně v mém případě ale bude asi víc. Díky síti lidových hvězdáren se může prakticky každý nějakým způsobem zapojit do pozorování a mít alespoň pocit, že je "při tom". V případě třeba polarografie nebo jaderného výzkumu žádná taková možnost neexistuje. Konečně i romantika (třeba ve formě úvah o mimozemských civilizacích) má své místo a byla by chyba ji při popularizaci nějak drasticky eliminovat (na druhé straně je však také nutné dbát na to, aby nebyla vesmírná témata zbožněna a nenahrazovala svým způsobem náboženství, jako se to stalo v případě tvrdé ufologie).

Ale dosti podobných úvah. Otázka zněla jednoznačně a lze na ni také jednoznačně odpovědět. Velké místo v mé práci zaujímá popularizace astronomie prostě proto, že mě to baví. A proč? Nevím a nikdy jsem po tom nepátral, až když přišel tento dotazník. A stejně jsem se nedopátral.

Veis: Nejsem si jist, zda bych spíše neměl odpovídat na otázku, proč v poslední době věnuji popularizaci astronomie méně než dříve. Ale uvažují-li nad tím víc, docházím k závěru, že tomu tak je a i k určitým vysvětlením. Jedno je ve mně - určitá únava, změna zájmu. Druhé souvisí trochu se science-fiction a vlastně ovlivňuje to prvé. Zatímco dříve byl tento žánr téměř zákonitě spjat s vesmírem, s cestami do jiných galaxií, v poslední době se sci-fi orientuje podstatně víc na oblasti biologie, psychologie, sociologie. Dalo by se dokonce prohlásit, že podle vzoru kam vítr, tam plášt, se pohybuje i sci-fi - kam věda, přesněji řečeno společensky atraktivní věda, tam i SF.

Má to logiku: Žánr se hlásí k tomu, že stejně jako jiná literatura reflektuje realitu - a vytváří metaforu této reality, tedy vědy. V dobách fyzikálních objevů a světového stressu z atomové pumy se psalo spousta povídek na téma odpovědnost fyzika, nebezpečí světové atomové katastrofy. Přišel věk kosmonautiky a nastala skvělá léta "space opery". Dnes se tzv. informovaná laická veřejnost děsí genových manipulací a povídek na toto téma už bylo napsáno zajisté několik tisíc. Samozřejmě, že tohle tvrzení neplatí absolutně, SF je zajímavá i tím, co všechno jí vůbec může inspirovat - a vznikají i dnes povídky na téma vesmír. Není to tak dávno, co Jerry Pournelle spolu s Larry Nivenem vydali zajímavou antologii Black Holes, postavenou celou na astrofyzikální inspiraci.

A mám ještě jeden, ryze subjektivní důvod. Uvažují-li o problematice mimozemských civilizací a života vůbec, stále více se kloním k názoru, že život je ve vesmíru zcela výjimečný. Zní to paradoxně, sám jsem napsal spoustu povídek právě s mimozemskými bytostmi, jednu civilizaci jsem dokonce nechal sníst pozemské výpravě, ale - to vše bylo vlastně stejně jen prostředkem k úvase o lidech. Zkrátka a dobře, musím najít k vesmíru jiný vztah, než mám podvědomě teď: že totiž je s výjimkou Země - mrtvý. Což, místopřísežně prohlašuji, je problém můj a nikoli astronomie.

Železný: Mám pocit, že popularizace vědy v poslední době začíná příliš podléhat zaklínadlu aplikovanosti vědeckých poznatků; aplikovanosti pokud možno okamžité. Novinář zpravidla získá uznalé poklepaní na rameno, když přinese reportáž o rychlém, ba tryskovém tempu té známé formule věda-výzkum-výroba-užití. Myslím, že se touto utilitárností popularizace vědy vážně ochuzuje. Posláním novináře-popularizátora je nejen grozovitě informovat o vědeckých objevech, ale upozornovat důsledně na širší souvislosti vědecké práce, na souvislost s dalšími vědními obory, souvislosti kulturní, historické, filosofické ... Z popularizace vědy dnes mizí ten významný rys, že je to základní výzkum, základní vědní obory, které kladou za člověka ty nejprazákladnější otázky: jak tento svět vznikl, jak významné či bezvýznamné je v něm místo člověka, jaká je míra poznatelnosti světa, který obýváme? A to je důvod, proč ve své práci usilují o popularizaci poznatků z astronomie. Právě pro onu neutilitárnost této vědy. Pro pokusy o odpověď na otázky, které trápily stejně starověké Sumery, jako - doufejme - budou zajímat i naše potomky. Astronomie má velmi silný náboj filosofický, každý její základní objev podstatně mění duchovní situaci, ve které člověk uvažuje o svém místě ve světě.

Fascinuje mne i jako věda, která má velmi omezené prostředky experimentu a která přesto vzbuzuje obrovský respekt pro šíři a hloubku poznatků, jež dokázala vytěžit z takřka neznatelných indicií v podobě několika spektrálních čar, rádiových signálů, sem tam nějakého fotonu nebo šumu ...

Astronomie je pro mne jako novináře jakýmsi protizávazím, kterým ve své práci vyvažuji požadavky na popularizaci aplikované vědy a techniky. Mám pocit, že pokud se má popularizátor čeho obávat, pak je to jednostranné propadnutí onomu do sebe uzavřenému a ze sebe žijícímu světu techniky, utilitárnosti ... zkrátka každodennosti. Ztráta souvislosti, širšího filosofického, kulturního a historického zakončení je pak, myslím, osudná nejen pro osobnost žurnalistickou, ale asi i pro osobnost vůbec.

A tak vlastně na vaši otázku - proč popularizace astronomie přesto, že její aplikace v každodenním životě jsou nepočtené - bych snad odpověděl: také právě proto.

2. V čem spatřujete hlavní problémy při vlastní popularizaci astronomie?

Bauman: Faktor času. Od odevzdání rukopisu do tiskárny až po expedici z velkoskladu uplyne vždy neobyčejně dlouhá doba - a tak mnohé informace jsou už dávno zastaralé. Například "Záhady pro zítřek" byly odevzdány koncem roku 1975, vyšly však až v září 1979. Přesto, že díky pochoopení redakce byl text neustále korigován a doplňován, nemohly být provedeny zásadnější zásahy. To se týká i dlouhých výrobních lhůt časopisů, například Říše hvězd a dalších, z nichž také popularizující novináři získávají cenné informace. Proto jsme ve Sputniku zavedli stálou rubriku, v níž jednou měsíčně - prostřednictvím zasvěceného odborníka - se může posluchač dozvědět nejčerstvější informace. Škoda jen, že obsah tohoto pořadu není z technických důvodů anoncován v časopise Rozhlas. Přesto se daří otiskovat v tomto týdeníku kratší astronomické články s upozorněním data vysílání a tak připravit na poslech některých těchto relací vážnější zájemce.

Dalším problémem je faktor setrvačnosti. Často se setkávám s jedinci, kteří jen neradi opouštějí své vžitě názory, získané například četbou Danikenových knih a podobné literatury, i s těmi, kteří popularizaci astronomie považují (v době naléhavých národohospodářských úkolů) přinejmenším za bezvýznamnou - ačkoli plní nezanedbatelnou roli steistické propagandy. Tato setrvačnost v myšlení některých odpovědných pracovníků se však netýká jen astronomie, ale mnohdy základního výzkumu vůbec.

Budil: Aby se astronomie popularizovala, musí být k tomu dvě věci: prostor a popularizátor. I když už do určité míry minula zlatá doba, kdy v plánech všech redakcí sdělovacích prostředků měla astronomie bezvýhradnou zeleň, a to i u šéfů, kteří o ní věděli málo, přece jen prostoru je stále více než schopnosti jej naplnit. Snad je to horší s prozouváním obsáhlejších knih o astronomii, ale nevyčerpitelné možnosti jsou nadále v novinách, v časopisech, televizi i rozhlasu.

Složitější je to s popularizátory. Ty, z jejichž rukou vycházejí materiály o astronomii, je možno rozdělit do tří kategorií:

- a) Autoři zpráv, zajímavostí, které tvoří dost

značné procento toho, co se o astronomii píše. Většinou jsou naprosto s astronomií neseznámeni - a tak v renomovaných listech se nyní objevuje strašná spousta hloupostí, ze kterých je mi mdlo i jako laikovi - jak je asi profesionálním astronomům! V takových případech se lze utěšovat, že někdy i lochneskami se může vychovávat láska k přírodě ...

b) Popularizátoři astronomie. Astronomové je mohou vlídným slovem a pobídkami vychovávat v lidí odpovědnější, ochotnější jít do hloubky a nesbírající pouze koláče bez vydatnější práce.

c) Profesionální astronomové. Jejich kvalita je dána uměním získat nadhled ve svém oboru i mírou svébytných popularizačních buněk. A rozhodující je pak klima jejich pracoviště či prostředí, které jejich rozvoji co popularizátorů napomáhá či brzdí. Znáám případ vědce, který v sobě vychoval (za pomoci novinářů) talent k popularizaci; ředitel jeho pracoviště ho prakticky pro tuto práci uvolnil. Myslím, že se to vyplatilo i jeho vědě (a proč by vědec nemohl velké vědecké ústavy zaměstnávat i popularizátory a propagandisty vědy?) Horší je, když vědec popularizuje (dobře), ale na vědu mu už čas nezbyvá, a přitom o to více se však tváří jako tvůrce teorií, které by měly být uznány Nobelovou cenou. A ještě horší je, když šéfové jakékoli pokusy psát o vědě trestají (a to i v případě, že nejde o vědce - lenocha).

Popularizovat tedy může ten, kdo má: znalosti a kdo je dokáže získávat (z hlavy - v případě profesionála nebo od vědců či z knih v případě popularizátora), talent (opět v širší škále - od vydrženého až po jiskru génia), odpovědnost a fandovství, tzn. dokáže nevidět v psaní jen zdroj honorářů.

Facner: Hlavním problémem při popularizaci je - stejně jako ve všech vědách - umět "otočit logiku". Prostě najít tu nit, která povede k převrácení pohledu na daný problém od přístupu vědeckého k přístupu laickému. Jestliže však neporozumím danému problému, dokážu pouze "přeložit" jeho podstatu z jazyka vědeckého do jazyka laického, ale nemám možnost "otočit" logiku, tj. danou látku zpřístupnit. Tohle by si měli uvědomovat všichni badatelé, za kterými novináři přicházejí. Přitom je samozřejmě třeba dbát na to, aby daný problém nebyl hrubě z vulgarizován, což je záležitost oboustranného kompromisu, ale musí být - snad se to dá taky tak říct - zhumanizován.

Pavloušek: Nemyslím si, že by se popularizace setkávala s vážnějšími problémy. Samozřejmě, existuje určitý odliv zájmu posluchačů a čtenářů, alespoň v porovnání se situací před třeba 15 nebo 20 lety. Ale zájem je stále poměrně vysoký, o čemž svědčí třeba zcela beznadějně a během několika týdnů nebudoucně dnů rozebrané náklady populárních knih o astronomii (je zajímavé, že značně odlišná situace je u nákladů zaměřených na kosmonautiku).

Určité problémy jsou v případě přednáškové činnosti s technickým vybavením. Diapozitivů a diafilmů je dnes dost, ale téměř úplně chybějí filmy. Ty, které se objevily za posledních pět let, lze spočítat na prstech jedné ruky. Přitom klasická koncepce přednášky - přednáška, film, diskuse - je vyzkoušená a asi nejlepší. Většina filmů, které jsou k dispozici, je velmi zastaralá a v některých případech je lze využívat jako grotesky (jen málo posluchačů je ale takto ocení). Tvorbou v rámci ČSSR asi nebude možné tuto mezeru odstranit, ale rozumné dovozy, zejména ze socialistických zemí, by byly velmi žádoucí.

Veis: Problémy: nedomnívám se, že by se příliš lišily od základních problémů popularizace jiných přírodních věd. Podle mého názoru je a bude stále větší překážkou speciální pojmový aparát a vůbec specializace jako taková. Ještě před půlstoletím se popularizátor mohli obrátit ke každému a vysvětlit mu, o co jde. Dnes už to nemůže udělat tak snadno. Myslím, že speciálně v astronomii je řada problematik, které jsou zajímavé, avšak k objasnění je nutno jednak vysvětlit řadu pojmů, jednak seznámit ještě se skutečnými souvisějícími. Což o to, jde to udělat - ale vyžaduje to taky spoustu prostoru. Knihu, televizní nebo novinový seriál. Mimochodem, není tomu tak, že popularizace astronomie se přesouvá právě do rozsáhlých celků - třeba slavný seriál Saganův, ať již mluvíme o světě? Noviny nebo časopis, kde je vědě vyhrazena jen část obsahu, jsou na tom podstatně hůř. A časopis pro děti ...

Železný: Při popularizaci astronomie naráží novinář na podobné problémy jako při popularizaci jiných oborů základního výzkumu. Především je tu otázka kvalitních zdrojů informací, tedy chronický problém přístupu k zahraničním časopisům, možnosti získat kvalitní fotografie a obrazový materiál (který by pak mohla tiskárna čtyři měsíce blokovat) a v neposlední řadě je to i "konkurence" jiných, méně "těžkých" témat, vůči kterým musí novinář prosazovat článek o astronomii na stránky časopisu. Musí často obratně dokazovat, že i tenhle astronomický objev snad - jednou - možná - bude mít přece jen nějakou šanci na aplikaci. Donekonečna se ohání obdobou termionukleární reakce na Slunci s budoucím řešením energetické krize na Zemi (hrozím se toho, že Bědy bude mít pravdu se smršťováním Slunce a novináři tak zas přijmou o jeden argument). Pokud novinář zrovna nechce sklouznout do danikenovskvy lechtivých problémů kolem malých zelených mužičků nebo příliš barvitě popisovat děje v okolí Schwarzschildovy meze černé díry, což jsou témata, na která většina šéfredaktorů dnes přikývne, ale přinese článek o problému třeba asymetrie hmoty a antihmoty ve vesmíru, nemá zpravidla šanci. Od toho je přece říše hvězd nebo Kozmos ... Dá to dost práce přesvědčit, že i "běžná" astronomická témata jsou stejně dobrodružná, atraktivní a vzrušující jako problémy třeba mimozemských civilizací.

Ostatně, problémy to nejsou specificky astronomické. Stejně to je, když novinář nabídne článek o výzkumu stability protonu nebo o klidové hmotnosti neutrin ... V boji o stránky, sloupky i řádky našich časopisů to proti astronomickým nebo fyzikálním problémům zpravidla vyhraje návod na stavbu sauny, kalkulačka, která zpívá dvojhlasně nebo nejnovější metoda léčení rakoviny (přitom nemám vůbec nic proti saunám, kalkulačkám ani lékům).

Další, byť dílčí problém je, že mnoho redaktorů a šéfredaktorů nechápe dost zřetelně rozdíl mezi astronomií a kosmonautikou. Zpravidla hodí oba obory do jednoho pytle a argumentem proti článku o uzavřeném nebo otevřeném vesmíru může být věta - co chceš, vždyť tam máš už článek o spojových družicích nebo o raketoplánu.

3. Popularizací astronomie se zabývají též profesionální astronomové a vyspělí astronomové-amatéři. Jaké jsou vaše zkušenosti ze spolupráce s nimi? V čem by měli odborníci své popularizační úsilí zlepšit?

Bauman: Spolupráce s profesionálními astronomy a vyspělými astronomy-amatéry patří k nejlepším v mé novinářské činnosti. Jsou to většinou výborní popularizátoři a vyškolení řečníci, jakých je v ostatních oblastech vědy bohužel stále málo. Možná, že i zde nalézáme odpověď, proč - odmyslíme-li, že zde významnou úlohu hraje atraktivní tematika - je o popularizaci astronomie v hromadných sdělovacích prostředcích takový zájem. Samozřejmě každá takováto činnost má i svoji negativní zpětnou vazbu. Vzrůstá zájem mládeže o vysokoškolské studium astronomie, ačkoli možnosti v tomto směru jsou omezené. Popularizace astronomie přináší zvýšený zájem i některých nezasvěcených či méně seriózních publicistů a tak na veřejnost pronikají leckdy zkomolené či zkreslené informace. (Týká se to především překladů.) To však nic nemění na skutečnosti, že zasvěcená popularizace této vědy, ať už odborníky či kvalifikovanými publicisty, je společensky nutná a potřebná - přestože někdy vzniká subjektivní pocit, že "už je toho jaksi moc ..." (Ale o vědě se dneš "vešobecně píše a vysílá mnohem více než dříve.) A v čem by měli odborníci své popularizační úsilí zlepšit? Zdá se mi, že z hlediska osvěty, v rámci daných možností, dělají více než dost. A tak bych jim jen přál větší a širší uplatnění v tisku, rozhlase a televizi, včetně pravidelných informací o jejich vlastní odborné činnosti, a kolegy-novináře, s nimiž bude radost spolupracovat. Kéž tomu tak skutečně je ...

Budil: Spolupráce popularizátorů a profesionálů je nevyhnutelná vzhledem k rostoucí složitosti astrofyzikální tematiky. Novinář může napsat článek, jehož fakta jsou přebrána z článků v zahraničních časopisech. Na jiné úrovni to může udělat i astronom. Ale kvalitní články či knihy o tom nejdůležitějším a nesmírně složitém, co se v astronomii děje, dnes nenapíše popularizátor

bez přítele astronoma nebo astronom, aniž se od předních vzorů popularizace sám tomuto umění napřed naučí.

A ještě jednu připomínku astronomům na závěr. Není radno podléhat sebeklamu, že boom astronomické popularizace je dán na věky. Výsledky jednoho interního rozboru, jak se u nás o vědě v poslední době píše, dokazují, že v rozporu s rovněž nepočetnou základnou archeologií se o této vědě čtenář, posluchač či divák dovidá častěji a - možná kvalitněji. A své chtějí a vyžadují i další obory - zdravotnictví, biologie, ochrana přírody ...

Pacner: Děním vědce - včetně astronomů - na dva druhy: jedni mají smysl pro popularizaci a většinou také sami umějí popularizovat; druzí tuhle vlastnost nemají. Je malér, když se člověk dostane k badateli, který má k novinářům a k popularizaci negativní stanovisko. Trebaže takových je opravdu málo, pořád existují. A svou nechuť zakrývají různými výmluvami, jenom výjimečně řeknou, co si opravdu myslí. Ovšem už několikrát se mi podařilo takové typy zlomit a po velkých bojích jsme nakonec dospěli ke kompromisu, který - jak si dodnes myslím - uspokojil obě strany. Horší však je, když ti nepopularizátoři zárlí na kolegy-popularizátory. Vidí v tom touhu po slávě, snad i po zisku, ale neuvědomují si dvě věci. Jednak že popularizátoři plní veledůležitou funkci, kterou nepopularizátoři nezvládlí: říkat lidem, co ta jejich věda, příp. jejich ústav, dokázali; prostě tihle vědci skládají za celou vědeckou obec, resp. za ústav, veřejnosti účty ze své činnosti, kterou veřejnost - prostřednictvím daní a podobně - taky financuje. Často si říkám, jak je škoda, že u nás nemusí vedoucí vědeckých pracovníků chodit do parlamentu a prostými slovy tam říkat, co dělají, co chtějí dělat, aby na to dostali peníze. Tedy: co by se dalo zlepšit ve všech ústavech, to je klima vůči vědcům-popularizátorům a někdy i vůči novinářům. Ovšem rád bych zdůraznil, že v oblasti popularizace je astronomie na tom tradičně dobře ve srovnání s některými jinými obory.

Pavloušek: Odborníci a popularizace výsledků vědy - to je starý problém. Kdysi se dosti propagovala myšlenka, že každý vědec by měl být současně i popularizátorem a tímto způsobem jakoby vracet společnosti prostředky, které na něj věnovala. Není to, podle mého soudu, šťastná myšlenka. Sebevyšší odborné znalosti nejsou zárukou toho, že se daný jednotlivec musí umět přiblížit k řadovým posluchačům a srozumitelně jim problematiku vysvětlit (a v některých oblastech to snad vůbec nejde).

Ten z odborníků, který má chuť, schopnosti, čas a navíc je z popularizovatelného oboru, nechť popularizuje. Je to ideální řešení, ale bude asi vždy spíše výjimkou. Naproti tomu může každý odborník vykonat mnoho prospěšné práce, bude-li aspon čas od času vzdělávat popularizátory. Viceskupnový systém v této oblasti konečně existuje a tradičně významnou úlohu v něm sehrávala právě Astronomická společnost. Myslím si, že v tomto směru by bylo

žádoucí pokračovat, a že je to způsob nenahraditelný třeba knihami.

Ale tak či onak, nelze tuto činnost odborníkům nařizovat. Pokud má mít nějaký výsledek, musí ji dělat proto, že je baví. Kéž je takových co nejvíce.

Veis: Pokud jde o činnost profesionálů a zasvěcených amatérů v tomto oboru, soudím, že ji lze jen vítat. Vůbec ji lze vítat v popularizaci jakéhokoli vědního oboru. Já sám mám v tomto ohledu převážně dobré zkušenosti a setkal-li jsem se kdy s vědcem neochotným či odmítavým, vždy jsem si byl jist, že tu roli hraje buď jen špatná předchozí zkušenost s novinami nebo osobní rysy - zkrátka, že jde o morouse nebo jiný druh psychického postižení. A vlastně - ještě se tu může projevit přežívací pohrdání popularizací všeho, co je určeno jen zasvěceným.

Každopádně soudím, že ideální stav je, když se do popularizace nejen astronomie pustí skvělý profesionál a nechá se ovlivnit (případně bude spolupracovat) s profesionálem ve sdělování. Nepohrdějme redaktory, kteří sice nepiší, ale dokážou ovlivňovat a nutit zasvěceného autora k populárním a srozumitelným projevům. Je to záležitost záslužná - vždyť věda potřebuje nejen klid, podmínky a přístroje, ale taky příznivé společenské klima - které musí sama napomáhat vytvářet.

Železný: Redaktor časopisu, který má na starosti popularizaci astronomie, je na tom vlastně dobře; alespon v Čechách, kde je opravdu hojnost profesionálních astronomů ochotných psát populární články. Přinejmenším je na tom o poznání lépe, než třeba ve fyzice, která sice v současné době řeší stejně závažné, fundamentální problémy jako astronomie, ale odborníka-popularizátora aby jeden prstíčkem hrabal. Nejsou! V astronomii se dá skoro mluvit o "české popularizačorské škole". Snad je to velkým amatérským zázémím astronomie, vůči kterému vlastně vystupují profesionální astronomové také jako popularizátoři. Redaktor zpravidla hned pozná astronoma, který má za sebou přednášky na lidových hvězdárnách. (Škoda, že je dost lidových hvězdáren, ale nemožou být lidové jaderné reaktory nebo lidové urychlovače, pak by to snad s popularizací nových fyzikálních poznatků bylo také lepší.)

Redaktor tedy poměrně snadno astronoma-popularizátora najde. A zajásá, protože hned v prvním neformálním rozhovoru odborník hýří vtipnými metaforami, hovoří o svém tématu nejen zasvěceně, ale i zajímavě a barvitě. Svěžest jeho projevu však povadne v okamžiku, kdy má jeho nápad dostat onu nepřijemně závaznou podobu článku. Litera scripta manet - to je strašák astronoma-popularizátora. Váha pak nad každou odvážnější, volněji formulací, protože ... co by tomu řekli kolegové, vedoucí, ředitel, náměstek, tajemník, recenzent, profesor a spousta

dalších důležitých osob?

Navíc se astronom-profesionál cítí být natolik svázán (nebo možná opravdu svázán je) s vědeckou institucí, ve které pracuje, že nakonec rezignuje na vlastní osobitý přístup k tématu. Na papír se pak z psacího stroje vyřinou rádky jakéhosi zprůměrovaného stanoviska instituce, ve které pracuje. Kromě pochopitelného, skoro povinného (a redaktorem bez protestů a vlastně vědecky akceptovaného) odstavce o úspěších mateřského ústavu či pracoviště, vpadne do populárního článku zcela rezolutně i nesdělná odborná terminologie, k tomu pár vzorečků, dvě - tři tabulky a pak ještě graf. Všechny metafory, nápadité formulace jsou (zpravidla po nezbytné konzultaci s nadřízeným na pracovišti) nelítostně vymýceny. Vykastrovaný text pak redaktor obvykle dostane poštou s cudně připojenou poznámkou, že ... "tohle je závazné znění a není možné v něm nic měnit". Redaktor pak jen teskně vzpomíná na popularizátorskou obratnost, kterou astronom prokázal, žel jen v nezávazném rozhovoru o připravovaném článku.

O poznání lépe jsou na tom snad kolegové v rozhlase a televizi, kde plynulý proud mluvené řeči bez písemného záznamu není odborníky pocítován jako tak závazný.

Jde asi o to, aby nejen odborníci-popularizátoři, ale i instituce, ve kterých působí, více respektovaly specifikum popularizace. Aby pochopily rozdíl mezi článkem v odborném sborníku a článkem v populárním časopise. Aby netrvaly tak úzkostlivě a občas i tak úzkoprse na doslovném schvalování textů, které se bezprostředně nedotýkají činnosti ústavu nebo vědeckého pracoviště (tam je jistě schválení textu na místě).

(Anketu připravil a zpracoval -jg-)

J. A. Wheeler

Za hranicí času

(Pokračování z č. 1/1982)

4. Ne geometrie, ale pregeometrie jako magický stavební materiál

V přehledovém článku publikovaném před několika lety *) byla položena otázka, zda je možné pomocí kvantového principu zkonstruovat geometrii z nějakých základnějších prvků, které samy o sobě nejsou charakterizovány žádnou specifickou rozměrností. V ohnisku pozornosti této diskuse z roku 1964 byla "rozměrnost bez rozměrnosti". Nicméně, hlavními motivy pro úvahy o pregeometrii byly a stále zůstávají dvě pozoruhodné vlastnosti přírody - spin $1/2$ a náboj, které se mohutně hlásí o pozornost snad ve všech oblastech fyziky elementárních částic.

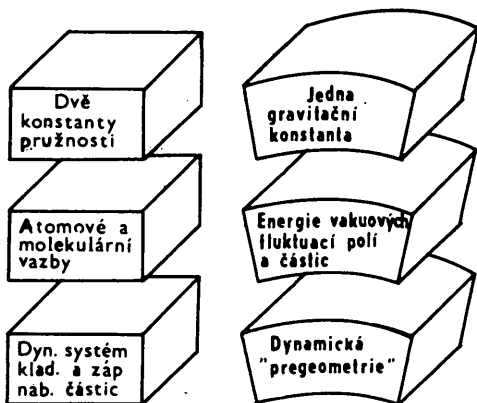
Odlíhýný náhled na pregeometrii vyplývá z nedávného nového zhodnocení obecné teorie relativity. "Geometrodynamika vůbec není ani tak důležitá, ani tak jednoduchá, jak se zdá. Nedělejme z ní východisko pro hledání skryté jednoduchosti. Pohlédněme hlouběji, do fyziky elementárních částic". Toto je obecný smysl zajímavých úvah předložených Sacharovem [14], které je možné lehce shrnout do jediné věty, "Gravitace jako metrická pružnost prostoru". V krátkosti, podle Sacharova je mezi gravitací a fyzikou elementárních částic stejný vztah jako mezi pružností a atomovou fyzikou. Energie pružné deformace není ničím jiným než energií zavedenou do meziatomových vazeb následkem deformace. Energie, která vyvolává zakřivení prostoru, není ničím jiným než vzruchem vakuové energie polí a částic vyvolaným tímto zakřivením. Energie potřebná pro deformaci je v jednom případě určována dvěma konstantami pružnosti, v druhém případě pouze jednou konstantou pružnosti (Newtonovou gravitační konstantou), nicméně v obou případech tyto konstanty nepředstavují výsledek jakéhosi smělého rozmachu pera na čistém listu papíru, nýbrž vyplývají z kombinace množství komplikovaných individuálních efektů.

Takový pohled na gravitaci byl více než uvítán, jelikož dnes již, na rozdíl od roku 1915, víme, jaké bohatství pro fyziku představuje vakuum. V době, kdy Einstein pracoval na své teorii gravitace, prošla fyzika v průběhu jediného desetiletí dlouhou cestou od ideální a priori zadané lorentzovské dokonalosti plochého prostoročasu k prostoročasu zakřivenému. K tomu, aby bylo možné připsat světu geometrie, stojícímu vždy tak daleko od fyziky, třeba jen jedinou fyzikální konstantu, bylo nepochybně nutné mít rádnou odvahu. Dlouhou dobu bylo vakuum považováno za zcela bezstrukturní - stejně jako je bezstrukturní to, co zůstalo ze skleněné tabule právě prošlé válcovací stolicí. Objevitelem pozitronu (Anderson [15]) jsme poprvé poodhrnuli závěs skrývající ten "život", který může teplo "rozmrazit" v "prázdném" prostoru. Objev každé nové částice nebo druhu záření vždy přinesl příspěvek k poznanému bohatství vakua. Povrch silnice vyhlíží zcela hladký, nicméně stačí jediný mohutný pás buldozerem, abychom poznali bohatství skryté struktury - od svrchní asfaltové vrstvy až po poslední podloží.

Máme o částici přemýšlet jako o zkonstruované z geometrie prostoru? Máme částici považovat za "geometrodynamický exciton"? Žádný model - což, jak by se mohlo zdát, vyplývá ze Sacharovovy analýzy - by nemohl být méně v souladu s harmonií fyziky, snad mimo názoru, podle kterého by měl být atom zkonstruován ze samotné pružnosti! Nicméně, pružnost neobjasňuje vlastnosti atomů, naopak - atomy objasňují existenci pružnosti. Pokud analogicky částice determinují konstantu v Einsteinově geometrodynamickém zákonu (Sacharov), nebylo by rozumné předpokládat, že zákon geometrodynamiky objasňuje samotné částice?

Přenesme však naše porovnávání geometrie a pružnosti

o krok hlouběji (obr. 2). V složitém tuhém tělese existují stovky vazeb a všechny tyto vazby přispívají ke konstantě pružnosti; některé z nich vyplývají z Van der Waalsových sil, jiné z iontové vazby, další z homopolárních vazeb; tyto vazby jsou charakterizovány těmi nejrůznějšími hodnotami intenzity, původ všech však spočívá v něčem tak fantasticky jednoduchém, jako je soustava kladné a záporně nabitých hmotných prvků, pohybujících se ve shodě se zákony kvantové mechaniky. Dosud nikdy nebylo nutné provázet každý růst složitosti chemie a fyziky tohoto množství vazeb odpovídajících růstem složitosti základního principu. Pokud se pustíme hlouběji, než je úroveň analýzy vazbových sil, dospějeme do nádherného království světla, ve kterém nelze spatřit nic jiného než jednoduchost a jednotu.



obr. 2
(text viz str. 88)

Porovnejme to s geometrií. Vakuum je oživoováno následkem aktivity jednotlivých polí a množství různých částic a všechna tato aktivity podle Sacharova přispívá k Newtonově konstantě G , "konstantě pružnosti metriky". Některé interakce částic a polí probíhají prostřednictvím slabých sil, jiné pomocí elektromagnetických sil, další prostřednictvím silných jaderných sil. U těchto tříd interakcí pozorujeme obrovské rozdíly v intenzitě (velké sjednocené teorie elementárních částic a sil předpokládají, že v raných horkých fázích vývoje vesmíru měly všechny interakce stejnou intenzitu - dnešní rozdíly podle těchto teorií vyplývají z faktu, že současný vesmír je relativně chladný - pozn. překl.). Nemusí však všechny tyto částice a interakce mít společný původ v něčem fantasticky jednoduchém? A nemusí být toto něco, tato "pregeometrie", stejně vzdáleno od geometrie, jako je vzdáleno kvantová mechanika elektronů od teorie pružnosti?

Pokud by někdo přemýšlel o obecné relativitě jako

o vodičku k objevu pregeometrie, patrně nic jiného by mu více nemohlo vzít odvahy než toto porovnání se starší oblastí fyziky. Nikdo nepomýšlel na to, aby cestou zkoumání zákonů pružnosti odhalil principy kvantové mechaniky. Nikdo se nesnažil vyšetřovat proces ztvrdnutí kovu, aby se dověděl něco o fyzice atomu. Cesta poznání neprobíhala v řetězci

mechanické ztvrdování (10^{-2}m) \rightarrow dislokace (10^{-6}m) \rightarrow
 \rightarrow atomy (10^{-10}m) ,

ale přesně opačným směrem

atomy (10^{-10}m) \rightarrow dislokace (10^{-6}m) \rightarrow mechanické
ztvrdování (10^{-2}m) .

K tomu, aby bylo možné pochopit dislokace, je nutné vědět o atomech a k pochopení ztvrdování kovů je nezbytné vědět o dislokacích. Není proto stejně beznadějně postupovat od "pružnosti geometrie" k pochopení fyziky částic a od fyziky částic k objevu pregeometrie? Nemusí být směr postupu poznání znovu přesně opačný? A není jakákoli ztráta odvahy vyvolána zjevnou ztrátou vodička, která je nemile pocítována při opuštění geometrodynamiky - a nejen od geometrodynamiky, ale také od geometrie samotné - jako od jakési hole pomáhající nám prokulhat se namáhavě vpřed na cestě poznání? Pravděpodobnost oprávněnosti takového pohledu na přírodu je natolik velká, že jej nepochybně musíme brát vážně a zkoumat všechny jeho důsledky. Ke zkoumání pregeometrie jsme nikdy neměli povzbudivější motivy, než právě dnes.

+ / poznámka k části 4

Hrst prachu - prvotní snaha formulovat koncepci pregeometrie (Wheeler [13]):

"... jaký myslitelný řetězec úvah může vést k odvození 4 rozměrů - nebo všeobecně jakékoli rozměrnosti - na základě jednodušších úvah? V případě atomů lze odvodit žlutou barvu spektrálních D-čar sodíku prostřednictvím analýzy kvantové dynamiky soustavy, přičemž žádná část této soustavy sama o sobě není charakterizována nižším, co by být vzdáleně připomínalo to, co obvykle chápeme pod pojmem barvy. Podobně, jakékoli odvození 4-rozměrnosti prostoročasu je sotva možné začít na základě myšlenky rozměrnosti".

"... připomeňme si pojem Borelový množiny. Přibližně řečeno, Borelova množina představuje soubor bodů ("hrst prachu"), které dosud nejsou zařazeny do nějaké variety charakterizované jakoukoli konkrétní rozměrností ... Pokud si uvědomíme univerzálnost kvantového principu, můžeme si představit, že amplitudy pravděpodobnosti pro body Borelový množiny se grupují do bodů, které mají tu či onu rozměrnost ... v případě, kdy se body grupují do 5-rozměrné struktury, je nutné počáteční soubor bodů zatížit větším počtem podmínek přiřazujících každému bodu bod sousední, než je tomu v případě stejného počáteč-

ního souboru bodů, který však vytváří 2-rozměrnou strukturu. Můžeme tak předpokládat, že každá daná rozměrnost je charakterizována větší statistickou pravděpodobností než následující vyšší stupeň rozměrnosti. Na druhé straně, pro variety charakterizované 1, 2 a 3 rozměry je možné předpokládat, že jejich geometrie je příliš elementární na to, aby mohla vést k zajímavým výsledkům. Tak například, Einsteinovy rovnice pole, aplikovány na variety s tak nízkou rozměrností, vyžadují plochy prostor; skutečné zajímavé možnosti se objevují, až když zvýšíme počet rozměrů na 4. Může být proto čtyřrozměrnost pokládána za jakousi unikátní rozměrnost, která má současně dostatečně vysoký stupeň na to, aby mohla vést k jakékoli reálné fyzice a dostatečně nízký stupeň, aby měla velkou statistickou pravděpodobnost?

"Předpokládat, že jsme se v této oblasti úvah dopustili již dostatečného počtu chyb, takže v dalším výzkumu podobných idejí s libovolným stupněm zdravého smyslu se již dalším chybám vyhneme, by bylo příliš odvážné."

Uvažujme "rukojeť" na geometrii. Nechť se tato "rukojeť" v polovině své délky zúží až do bodu. Jinými slovy, tuto "rukojeť" rozdělíme na dva bodce dotýkající se v jediném bodu. Nechť se tyto bodce od sebe oddělí, přičemž se současně zkrátí. Při tomto procesu dochází k přerušení vzájemného spojení dvou bodů, které byly předtím nejbližšími sousedy. "Nicméně, jakkoli rychlá by byla tato změna v klasické teorii, v kvantové teorii existuje funkce pravděpodobnosti amplitudy, která rychle klesá v oblasti nedostupné pro klasickou fyziku. Jinými slovy, zůstává zde jakási reliktní spojitost, která vzájemně váže body zdánlivě od sebe velice vzdálené (cesta z "vrcholu" dolů po jedné polovině "rukojeti", pak velkým prostorem, ke kterému obě poloviny "rukojeti" vážeme, a konečně vzhůru po druhé polovině až na její vrchol). Nicméně, v principu se tyto dva vzájemně propojené body od ostatních bodů ničím neliší. Zdálo by se, že musí existovat propojenost ... mezi každým bodem a každým dalším bodem. V takových podmínkách již pojem nejbližšího bodu nadále nemá smysl. Takovým způsobem mizí mechanismus, pomocí kterého by bylo možné snažit se hovořit (ne) libovolně o rozměrnosti."

5. Pregeometrie jako výrokový počet

"Co mne skutečně zajímá, je otázka, zdali měl Bůh při stvoření světa možnost volby".

Einstein

Pokryjte podlahu místnosti bílým papírem a rozdělte tuto plochu na čtverce o straně například 30 centimetrů. Poklekněte a napište do každého čtverce jinou množinu rovnic, přičemž všechny tyto množiny rovnic mohou podle vašeho názoru určovat fyziku vesmíru. Po skončení práce se znovu postavte a přejděte do dveří místnosti. Zastavte se, pohlédněte zpět na všechny tyto rovnice, z nichž některé jsou snad nadějnější než jiné,

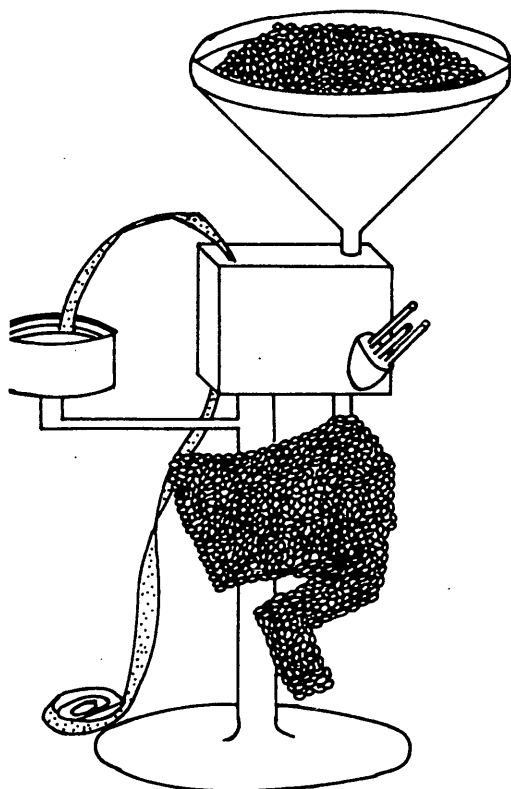
velitelsky pozvedněte prst a dejte příkaz: "Lette!" Žádná z těchto soustav rovnic najednou nezíská křídla, nepozvedne se a neodletí. Nicméně, vesmír však "letí".

Musí existovat nějaký princip, který je unikátně správný a současně unikátně jednoduchý, princip, na základě kterého je zřejmé, že vesmír je zkonstruován a musí být zkonstruován právě takovým způsobem, jakým je, a žádným jiným. Jak však tento princip objevit? Pokud bylo beznadějně snažit se studovat atomovou fyziku na základě zkoumání ztvrdování kovu a dislokací, nebude stejně beznadějně hledat základní operační princip vesmíru na základě jakéhokoli množství práce v oblasti obecné relativity a fyziky částic?

Thomas Mann [16] ve své eseji o Freudovi vyslovil myšlenku, kterou by Niels Bohr nepochybně nazval velkou pravdou ("Velká pravda je taková pravda, opakem které je rovněž velká pravda), když napsal: "Ve vědě nikdy nedojde k pokroku dříve, než jí k tomuto pokroku dodá odvaha a poskytne oprávnění filosofie". Pokud se princip ekvivalence a Machův princip staly filosofickým základem obecné relativity, ve stejné míře platí i to, že význam, který tyto dva principy mají, nebo který by měly mít, vešel v obecné mínění až tehdy, když už Einsteinova teorie byla nějaký čas na světě. Zdálo by se proto rozumným očekávat, že hlavní vodítko při hledání pregeometrie bude představovat princip silný jak svým filosofickým, tak i fyzikálním obsahem, přičemž celou šíří tohoto dvojího obsahu je nám možná souzeno pochopit až po určité době.

Mezi všemi principy vyskytujícími se ve světě vědy, lze jen stěží najít princip, který by byl pro nás přitažlivější, než princip jednoduchosti; a mezi všemi druhy jednoduchosti dynamiky, života či pohybu žádný není tak dokonalý (Werner [17]) jako binární volba ano-ne, nebo pravdivý-nepravdivý. V žádném případě to neznamená, že výběr této binární volby jako výchozího principu musí být správný, v krajní míře nám však tento výběr poskytuje určitou útěchu, protože svým obsahem připomíná dominanci Pauliho "neklasické dvojznačnosti" resp. "spínu" ve fyzice částic.

Jedna věc je začátek, předběžná konstrukce pregeometrie, avšak jak pokračovat? Jak nepokračovat, to je znázorněno na obrázku 3. "Šicí stroj" vytváří objekty charakterizované tou či onou rozměrností, nebo smíšenými rozměrnostmi, podle instrukcí, které dostává na vstupní pásce v binárním kodu ano-ne. Některé z problémů vytvářících při vytváření struktur na základě binárního prvku - ať již podle tohoto modelu, nebo podle jakéhokoli jiného - jsou rozeznatelné na první pohled. (1) Proč $N = 10\ 000$ stavebních jednotek? Proč ne odlišné N ? A když už na začátku zavedeme libovolný počet stavebních jednotek, proč pak "ručně" nezafixujeme více charakteristických příznaků? Pro podobný typ modelu nemáme žádný přirozený "bod zastávky" ani žádný princip, pomocí kterého bychom podobný "bod zastávky" mohli zavést. Taková libovůle zjevně odpovídá



obr. 3
(text viz str. 88)

principu jednoduchosti a tím daný model vylučuje. (2) kvantová mechanika je zavedena zvenčí a nevzniká uvnitř samotného modelu jako jeho nezbytný důsledek. I v tomto bodu proti zmíněnému modelu vystupuje princip jednoduchosti. (3) Přechod od pregeometrie ke geometrii probíhá v daném modelu příliš doslovně, bez jakéhokoli odhadu nutnosti vzniku částic a polí v průběhu tohoto přechodu. Podobný model je tak podle slov použitých Bohrem při jiné příležitosti "šílený, nicméně není dostatečně šílený na to, aby byl současně pravdivý".

Po probrání všech těchto obtíží a vyhodnocení, zda jsou obsaženy v tom či onom modelu pregeometrie, najednou dospíváme k závěru, že mechanismus pro kombinaci

prvků ano-ne resp. pravdivý-nepravdivý není třeba vynalézat. Vždyť již existuje! Cím jiným může být pregeometrie, klademe si otázku, než výrokovým počtem (viz tabulku 2) ?

6. Model černé skříňky pro kolaps: znovuzrození vesmíru

Všechny pokusy najít "laciné východisko" z problému gravitačního kolapsu zůstaly bezvýsledné - stejně bezvýsledné, jako byly svého času snahy nalézt "laciné východisko" z problému kolapsu atomu. V dřívější krizi se fyzikové jakoby ocitli před hlavní imaginární pistolí konfrontující je s možností volby, která však v podstatě žádnou volnost výběru alternativy neposkytovala: "Ničemu nerozumět - nebo přijmout kvantový princip". Současná kolapsová krize se jen stěží uspokojí s menší změnou v našich názorech. Zdá se, že geometrie není schopna převést fyziku přes závěrečná stadia gravitačního kolapsu k tomu, co se skrývá za kolapsem: geometrii zde musíme zaměnit pregeometrií. Na této cestě nemáme k dispozici žádné vodítko mimo principu jednoduchosti aplikovaného v maximální možné míře.

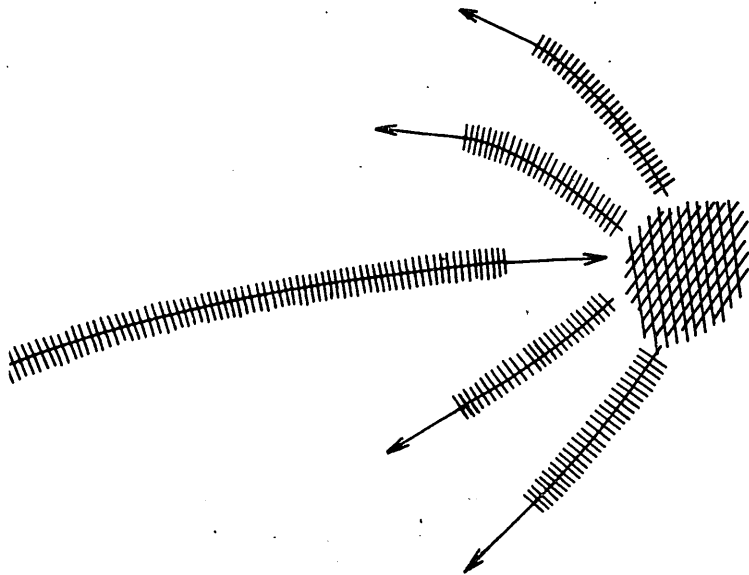
Rozměry vesmíru v okamžiku maximálního smrštění, tj. při zahájení opětovné expanze a návratem dynamiky do normálních poměrů, ať jsou již tyto minimální rozměry úměrné Planckově délce nebo jsou jiné - to všechno nemusí mít v kontextu otázek, kterými se zde zabýváme, nějak velký význam. Ve fyzice se již dlouhou dobu vyskytuje pojem "černá skříňka", symbolizující situaci, v rámci které je žádoucí soustředit se na vstupní a výstupní složky nějakého procesu, bez ohledu na to, k čemu vlastně v průběhu samotného procesu, t.j. v nitru "černé skříňky", dochází.

V době nástupu krize atomového kolapsu převládal názor, že elektron směřuje po zcela determinované dráze k bodovému centru přitažlivosti, přičemž je mu souzeno dosáhnout nekonečné vlastní kinetické energie za konečnou dobu. Po nástupu kvantové mechaniky jsme dospěli k možnosti soustředit veškerou interakci mezi centrem přitažlivosti a elektronem do "černé skříňky": vystřelme vlnový vlak elektronů v nějakém libovolném směru, přičemž nechť je elektronů opouštějí v různých směrech s dobře determinovanými pravděpodobnostními amplitudami (obr. 4). K správné kvantitativní předpovědi těchto pravděpodobnostních amplitud pak stačilo převést hamiltonián klasické teorie do jazyka vlnové mechaniky a řešit výslednou rovnici představující jakýsi klíč k "černé skřínce".

Podobný model "černé skříňky" pro kolaps vede k očekávání "pravděpodobnostní distribuce produktů kolapsu". Zde však lze předvídat, že jeden produkt kolapsu se bude od jiného lišit ne jedním parametrem, jako je úhel rozptylu elektronů, ale mnoha parametry. Tyto parametry určují, jak je možné se domnívat, takové hodnoty, jako jsou rozměry

systému v maximu expanze, délka intervalu mezi začátkem nového cyklu a momentem, kdy se existence systému znovu ztrácí v kolapsu, počet částic účastnících se cyklu a tisíce jiných charakteristik. "Pravděpodobnosti" těchto produktů kolapsu budou určovány dynamickým zákonem, který bude analogií (1) Schrödingerovy vlnové rovnice pro elektron, nebo, abychom si připomenuli jiný problém využívající modelu s "černou skřínkou", (2) Maxwellových rovnic pro elektromagnetické vlny v různých vlnovodech, které navzájem interagují v místech, ve kterých se tyto vlnovody stýkají. Nicméně, stěží by bylo rozumné očekávat, že nezbytný dynamický zákon získáme jednoduchým převodem Hamiltonovy-Jacobihovy rovnice obecné relativity do jazyka Schrödingerovy rovnice. Důvod je zřejmý. Geometrodynamika jak ve své klasické, tak i kvantové verzi, je zkonstruována na principech standardní diferenciální geometrie. Standardní diferenciální geometrie však neposkytuje žádný prostor pro kvantové fluktuační topologické konektivité, kterým se, jak se zdá, nemůžeme vyhnout v měřítku velmi malých délek, a které jsou tak nevyhnutelné i v závěrečných stadiích gravitačního kolapsu. Ne geometrie, ale pregeometrie musí vyplínovat "černou skřínku" gravitačního kolapsu.

Ačkoliv tak o vnitřním mechanismu "černé skřínky" víme velmi málo, jediným rozumným obrazem věci se zdá být následující tvrzení: V průběhu kolapsu vesmír podléhá



obr. 4 (text viz str. 89)

(1) transformaci, (2) transmutaci, (3) tranzitu, (4) pravděpodobnostní reprodukci od jednoho cyklu své historie k druhému. Všechny tyto možnosti jsou různými alternativami jednoho procesu.

Nicméně, jakkoli by výše uvedený obraz věci - reprodukce vesmíru, vystupoval jako nevyhnutelný důsledek obecné relativity a kvantového principu, které představují dva vedoucí principy fyziky 20. století, práce jen se při pečlivém pohledu zdá být příliš fantastickým. Jak by bylo možné změnit pouze na základě pravděpodobnosti dynamiku tak obrovského systému např. z cyklu trvajícího 10^{11} let na cyklus, který bude trvat pouhých 10^6 let? Již ta okolnost, že v průběhu dynamického vývoje systému dochází k jeho smrštění do neuvěřitelně nepatrných rozměrů, nás však smiřuje s přeměnou, která by se nám jinak zdála absolutně nedosažitelnou. Pak však pohlédneme na odkryté vrstvy hornin na horském úbočí, nebo na ptáka, kterého jsme dosud nikdy neviděli, a pronikne nás pocit nádherné neuvěřitelnosti celého vesmíru:

- mutace druhů
- metamorfoza hornin
- chemické reakce
- spontánní přeměny atomových jader
- radioaktivní rozpad částice
- reprodukce samotného vesmíru

Poznání, že horniny se mohou zdvihát a klesat o tisíce metrů, že se jejich teplota může měnit v rozsahu stovek stupňů, vrhá nové světlo na geologii. Jaký je pak význam myšlenky, že vesmír z času na čas podléhá kolapsu do takových nepatrných rozměrů, že "projde otvorem jehly", drasticky se "přemění" a zahájí nový omlazený dynamický cyklus, pro soudobou fyziku? V tomto kontextu se hlásí o pozornost především tři úvahy, které je možné shrnout následujícím způsobem:

- destrukce všech pohybových konstant v průběhu kolapsu
- částice i samotné fyzikální "konstanty" jako "stabilní meteorologické podmínky kolapsu"
- "biologická selekce fyzikálních konstant"

Gravitační kolaps hvězdy resp. skupiny hvězd s následným vytvořením černé díry ničí všechny parametry původního systému, mimo hmotnosti, náboje a momentu hybnosti. To, zda se původní systém skládal z hmoty či z antihmoty, ze záření nebo z něčeho jiného, zda v něm panovaly mírné podmínky nebo chaotická turbulence, zda byl charakterizován vysokou či nízkou hodnotou entropie, to všechno zde nehraje roli: jakýkoli kolapsující systém podle všech názraků končí ve stavu, který je při vnějším pohledu zcela standardní. Dochází k narušení zákonů zachování baryonového a leptonového čísla (Wheeler [18]). Žádným způsobem nelze rozlišit černé díry vzniklé kolapsem dvou zcela rozdílných systémů, pokud byly tyto původní systémy charakterizovány stejnými hodnotami hmotnosti,

náboje a momentu hybnosti. V případě uzavřeného vesmíru však mizí ze scény i tyto poslední tři konstanty. Celkový náboj automaticky klesá na nulu, jelikož elektrické siločáry nekonečí nikde jinde, mimo samotného náboje. Celková hmotnost a celkový moment hybnosti nemají v případě uzavřeného vesmíru žádný definovatelný smysl. Tento závěr vyplývá z toho, že vně kolapsu se již nevyskytuje asymptoticky plochý prostor, ve kterém bychom k určení periody a precese využili testovací částice na keplerovské orbitě.

Zákony zachování náboje, leptonového čísla, baryonového čísla, hmotnosti a momentu hybnosti patří mezi nejlépe podložené fyzikální principy. V gravitačním kolapsu však obsah těchto zákonů zachování rovněž podléhá kolapsu. Podložené se stává nepodloženým. V průběhu přechodu vesmíru od jednoho cyklu k druhému nemůže zůstat zachován žádný pohybový determinant. Navíc, pokud má proces vzniku částic dynamický charakter a pokud má proto i spektrum hmotností částic dynamickou podstatu, pak je přirozeným i závěr, že v průběhu "přechodu vesmíru otvorem jehly" dochází i k přeměně spektra hmotností částic. Molekula papíru, z kterého se skládá tato stránka, je pozůstatkem fotochemické syntézy proběhnuvší před několika lety v nějakém stromě. Jádro kyslíku ve vzduchu, který dýcháme, je pozůstatkem termojaderního spalování proběhnuvšího před několika miliardami let v nějaké hvězdě. Čím jiným pak mohou být částice, než pozůstatkem nejgrandioznějšího jevu jaký známe, gravitačního kolapsu vesmíru?

Skutečnost, že geologická vrstva může mít v délce mnoha kilometrů stejný sklon a pozoruhodně homogenní strukturu, zatímco jiná vrstva má jiný sklon a jinou strukturu, můžeme do té doby, než pochopíme mechanismus procesu, považovat buď za banalitu, za něco samo o sobě samozřejmé, nebo za podivný fakt. Skutečnost, že všechny elektrony mají stejnou hmotnost, je také buď triviální poznatek, nebo podivný fakt. Triviálním poznatkem je tato poslední skutečnost v kvantové elektrodynamice, a to píše proto, že je v rámci této teorie postulována, nikoli že je odvozena. Nicméně skutečnost, že vesmír se může "nově reprodukovat", zůstává podivným faktem v rámci jakéhokoli přístupu. Jak je vůbec možné, že elektrony mohou mít v různých bodech prostoročasu současného kosmického cyklu stejnou hmotnost, jestliže se spektrum hmotností částic může měnit od jednoho cyklu k druhému?

Zkoumejme nitro nějaké částice, přičemž jej zvětšeme do enormních rozměrů, a v tomto nitru spatříme zobrazení celého vesmíru (pro porovnání viz Leibnitzova [19] koncepci monád: "U monád neexistují okna, kterými by bylo možné vstoupit nebo uniknout"); opakujeme totéž pro jinou částici téhož typu. Jsou částice stejného typu v daném vesmírném cyklu identické proto, že poskytují identická zobrazení stejného vesmíru? Doposud nebylo předloženo žádné přijatelné vysvětlení pozoruhodné identity částic stejného typu. Na tuto identitu musíme pohlížet ne jako na triviální fakt, ale jako na ústřední záhadu fyziky.

Mezicyklovým přeměnám, jak se zdá, podléhají nejen charakteristiky spektra hmotností částic, ale také samotné fyzikální "konstanty". Nicméně, vzhledem k čemu se mění tyto "konstanty"? Mohou se měnit, například, vzhledem k Planckově soustavě jednotek,

$$L = \left(\frac{hG}{c^3} \right)^{1/2} = 1,6 \times 10^{-35} \text{ m}$$

$$T = \left(\frac{hG}{c^5} \right)^{1/2} = 5,3 \times 10^{-44} \text{ s}$$

$$M = \left(\frac{hc}{G} \right)^{1/2} = 2,2 \times 10^{-8} \text{ kg}$$

což je, jak Planck zdůraznil [20], jediná soustava jednotek, ve které se, podobně jako u samotného záření černého tělesa, nevyskytují žádné komplikace vyplývající z fyziky tuhých látek, molekulárních vazeb, složení atomu a struktury elementárních částic, soustava, která je založena pouze na nejuniverzálnějších a nejjednodušších principech fyziky, na zákonech gravitace a záření černého tělesa. Ve vztahu k Planckovým jednotkám lze každou konstantu v každé jiné oblasti fyziky vyjádřit jako bezrozměrné číslo.

Ve fyzice neexistují působivější bezrozměrná čísla, než $hc/e^2 = 137,0388$ a tzv. "velká čísla" (Eddington [21], Dirac [22], [23], Jordan [24], Dicke [25], [26], Hayakawa [27], Carter [28])

$\sim 10^{80}$ částic ve vesmíru

$\sim 10^{40} \sim \frac{10^{26} \text{ m}}{10^{-14} \text{ m}}$ (poloměr vesmíru v maximu expanze)
("velikost" elementární částice)

$\sim 10^{40} \sim \frac{e^2}{G \cdot m \cdot M}$ (elektrické síly)
(gravitační síly)

$\sim 10^{20} \sim \frac{e^2/Mc^2}{(hG/c^3)^{1/2}}$ ("velikost" elementární částice)
(Planckova délka)

$\sim 10^{10} \sim \frac{\text{(počet fotonů ve vesmíru)}}{\text{(počet baryonů ve vesmíru)}}$

Vzájemným vztahům mezi těmito čísly se nám již do jisté míry podařilo porozumět (Carter [28]). Nicméně, dosud nikomu se nepodařilo objasnit, proč jsou tato čísla tak velká. Může se stát, že se to ani nikomu nepodaří, pokud platí, že v průběhu mezicyklového znovuzrození vesmíru dochází i k jakémusi znovuzrození fyzikálních konstant. V rámci takového hlediska by tyto konstanty samy o sobě nebyly součástí fyzikálních zákonů, ale představovaly by jakási vstupní data zadávaná před zahájením expanze, tj. na začátku každého dalšího cyklu. Hledání fyzikálního objasnění "velkých čísel" by pak bylo

ekvivalentní hledání správné odpovědi na špatně zadanou otázku.

V období mezi dvěma bouřkami se mění většina parametrů počasí, nicméně určitý obecný trend rozložení vzdušných proudů přetrvává po celé toto období. Pokud lze podobný trend charakterizovat jako "převládající meteorologickou podmínku", nejsou takovými "převládajícími meteorologickými podmínkami", samozřejmě v daleko větším měřítku, také velká čísla, fyzikální konstanty a spektrum hmotnosti částic charakterizující daný vesmírný cyklus?

Podle Cartera [28] by změna hodnoty jedné z "konstant", hc/e^2 , o jediné procento způsobila zčervenání všech hvězd; obdobná změna s opačným znaménkem by naopak způsobila jejich zmodránání. V obou případech by však existence hvězd podobných Slunci nebyla možná. Mohlo by vůbec dojít k rozvoji života, kdyby se hodnoty fyzikálních konstant značně lišily od těch, které charakterizují současný cyklus vesmíru?

Dicke [25], [26] poukázal na možnost, že správným myšlenkovým postupem nemusí být ono klasické: "existuje vesmír - proto zde musí být i člověk". Bližší pravdě může být tvrzení: "člověk se mohl zrodit právě proto, že vesmír je takový jaký je a ne jiný". Jinými slovy:

- (1) Co dobrého je ve vesmíru bez vědomí tohoto vesmíru v něčí mysli? Ale: (2) Podmínkou vědomí je život.
- (3) Život vyžaduje přítomnost chemických prvků těžších než vodík. (4) Vznik těžkých prvků vyžaduje term nukleární spalování. (5) Produkce podstatnějiššího množství těžkých prvků prostřednictvím term nukleárního spalování v nitru hvězdy si může u většiny hvězd vyžádat několik miliard let. Několik miliard let u obecně relativistického uzavřeného modelu vesmíru nemáme a nemůžeme mít k dispozici - pokud nepřipustíme, že poloměr vesmíru v maximu expanze je úměrný, popř. že přesahuje několik miliard světelných let. Tak proč je vesmír tak velký, jak jej pozorujeme? V rámci výše uvedeného hlediska je odpověď zřejmá. Protože jinak by se v něm člověk nestihl objevit!

Krátce řečeno, úvahy předložené Carterem a Dickem, jak se zdá, vedou k myšlence "biologické selekce fyzikálních konstant". Nicméně, pokud neexistuje možnost výběru resp. volby mezi něčím, tj. pokud neexistuje více alternativ, samotný pojem "selekce" ztrácí smysl. Přesně taková možnost výběru se poprvé objevuje v rámci globálního obrazu gravitačního kolapsu vesmíru, obrazu, jehož první hrubé obrysy dnes získáváme pomocí pregeometrického modelu černé skřínky pro obnovující se vesmír.

Ve fyzice gravitace, od neutronových hvězd ke kosmologii, od post-newtonovské nebeské mechaniky až ke gravitačním vlnám, se dnes otevírají bohaté možnosti výzkumu. Einsteinova geometrodynamika se na základě tisíců z této teorie vyplývajících předpovědí sama vystavuje případné destrukci na desítkách front. Žádná z dosud testovaných předpovědí však není slibnější, než předpovědi týkající se formace a vlastností černých děr,

"laboratorního modelu" toho, čím je zřejmě rovněž samotný vesmír. Ve fyzice snad neexistuje oblast, která by byla z hlediska budoucnosti perspektivnější než problematika gravitačního kolapsu. Dosud nikdy nebyly seriózně diskutovány převratnější pohledy na lidstvo a vesmír, než jsou ty, které se zrodily na základě úvah o paradoxu kolapsu, největší krizi fyziky všech dob.

"Všechny tyto snahy jsou založeny na víře, že realita by měla mít zcela harmonickou strukturu. Dnes máme ještě méně důvodů než kdykoli předtím, vzdát se této nádherné víry".

Einstein

Literatura

- [1] Tolman, R.C.: *Relativity, thermodynamics and cosmology*, Clarendon Press, Oxford, 1934, pp. 429-431
Papapetrou, A. and Treder H.: *Ann. der Phys.*, 3, p. 360, (1959)
Avez, A.: *Acad des Sciences, Paris, Comptes rend.*, 250, p. 3585, (1960)
Papapetrou, A.: In: *Les theories relativistes de la gravitation*, Editions du centre national de la recherche scientifique, Paris (1962), pp. 193-198
- [2] Geroch, R.: "Singularities in the spacetime of general relativity: their definition, existence, and local characterization". Ph.D. Thesis in physics. Princeton University, 1967, unpublished, available in photocopy from University Microfilms, Ann Arbor, Michigan
Hawking, S.W. and Penrose R.: *Proc. Roy. Soc. London*, A314, p. 529 (1970)
- [3] Trimble, V.L. and Thorne, K.S.: *Ap.J.*, 156, p. 1013 (1969)
- [4] Zeldovich, Ya. B., Novikov, I.D.: *Stars and Relativity* (Transl. Eli Erlock: K.S. Thorne and W.D. Arnett, eds.), Chicago University Press, 1971
- [5] Pringle, J.E. and Rees, M.J.: *Astron. Astrophys.*, 21, p. 1, (1972)
- [6] Misner, C.W.: *Phys. Rev. Letters*, 28, p. 994 (1972)
- [7] Barber, W.C., Gittelman, B., O'Neil, G.K. and Richter, D.: *Phys. Rev.*, 16, p. 1127 (1968) and *Proc. 14th Int. Conf. High Energy Physics*, Vienna, 1968
- [8] Bailey, J., Bartl, W., von Bochmann, G., Brown, R.C.A., Farley, F.J.M., Jostlein, H., Picasso, E. and Williams, R.W.: *Phys. Lett.*, 28B, p. 287 (1968)
- [9] Farley, F.J.M.: *Rivista del Nuovo Cim.*, 1, pp. 59-86 (1969)
- [10] Brodsky, S.J. and Drell, S.D.: *The present status of quantum electrodynamics, a chapter* (pp. 147-194) In: *Ann. Rev. Nucl. Sci.*, 20 (1970)

- [11] Wigner, E.P.: *Comm.in Pure Appl. Math.*, 13, p.1 (1960)
- [12] Wheeler, J.A.: *Geometrodynamics*, Academic Press, New York, pp. 88 and 129 (1962)
- [13] Wheeler, J.A.: "Superspace and the nature of quantum geometrodynamics", a chapter In: C. DeWitt and J.A. Wheeler, eds., *Battelle rencontres: 1967 lectures in mathematics and physics*, Benjamin, New York (1968)
- [14] Sakharov, A.: *Doklady Akad. Nauk SSSR*, 177, p. 70 (1967)
- [15] Anderson, C.D.: *Phys. Rev.*, 43, p. 491 (1933)
- [16] Mann, T.: Freud, Goethe, Wagner, Knopf, New York (1937)
- [17] Werner, F.G.: soukromá poznámka v diskusi s J.A. Wheelerem, 3. června 1969 v průběhu přestávky v Cincinnati, Ohio, *Relativity Conference in the Midwest*
- [18] Wheeler, J.A.: *Accademia Nazionale Lincei-Quaderno*, 157, p. 165 (1971)
- [19] Leibniz, G.W.: *La monadologie* (1714), k dispozici je několik anglických překladů; části jsou obsaženy v P.P. Wiener, ed., *Leibniz selections*, Scribners, New York (1951)
- [20] Planck, M.: *Preuss. Akad. Wiss. Berlin, Sitzungber., Kl.Math.Phys.Tech.*, 440 (1899)
- [21] Eddington, A.S.: *Cambridge Phil. Soc., Proc.*, 27, p. 15 (1931); *Relativity theory of protons and electrons*, Cambridge University Press (1936); *Fundamental theory*, Cambridge University Press (1946)
- [22] Dirac, P.A.M.: *Proc. Roy. Soc. London*, A165, p.199 (1938)
- [23] Dirac, P.A.M.: *Nature*, 139, p. 323 (1937)
- [24] Jordan, P.: *Schwerkraft und Weltall*, Vieweg und Sohn, Braunschweig (1955); *Zeits.f.Phys.*, 157, p.112 (1959)
- [25] Dicke, R.H.: *Nature*, 192, p. 440 (1961)
- [26] Dicke, R.H.: *Science*, 129, p.3349 (1959); *The theoretical significance of experimental relativity*, Gordon and Breach, New York (1964), p. 72
- [27] Hayakawa, S.: *Progr. Theor. Phys.*, 33, p.538 (1965); *Progr. Theor. Phys. Suppl.* (1965), p. 532
- [28] Carter, B.: nepublikovaný preprint, 1968
- [29] Kilmister, C.W.: "More about the King and the Vizier", *Gen. Relat. and Gravit.*, 2, pp. 35-36 (1971). Wheelerův příběh o Vezirovi a o tom, co Vezir řekl o superprostoru, na který se Kilmister odvolává, nebyl nikdy publikován; částečně se však objevuje v textu k obrázku 3 (přednáška J.A. Wheelera v rámci Gwattova semináře ze dne 18. května 1970 - Gwatt Seminar on the Bearings of Topology upon General Relativity)
- [30] Kneebone, G.T.: *Mathematical logic and the foundations*

of mathematics: an introductory survey, Van Nostrand, Princeton, New Jersey (1963), p. 40

- [31] Shannon, C.: Trans. Amer. Inst. Elect. Eng., 57, pp. 713-723 (1938)
- [32] Hohn, F.E.: Applied Boolean Algebra: an elementary introduction, 2nd ed., Macmillan, New York (1966)
- [33] Jauch, J.: Foundations of quantum mechanics, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts (1968)
- [34] Gödel, K.: "Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandete Systeme I", Msch. Math. Phys., 38, pp. 173-198 (1931)
- [35] Cohen, P.: Set theory and the continuum hypothesis, W.A. Benjamin, New York (1966)
- [36] Kac, M. and Ulam, S.: Mathematics and logic: retrospect and prospects, Praeger, New York (1968). Existuje český překlad "Matematika a logika" (Retrospektiva a perspektivy), SNTL, Praha, 1977
- [37] Wheeler, J.A.: "pregeometrie a výrokový počet", myšlenka zaznamenaná v poznámkovém bloku, 9-10 hod., 10. dubna 1971; seminář, Department of Mathematics, Kings College, London, 10. května 1971; dopis L. Thomasovi, "Pregeometrie a výroky", 11. června 1971, nepublikováno
- [38] Clifford, W.K.: Mathematical papers, R. Tucker, ed., London, p. 21, (1882)
Clifford, W.K.: Lectures and essays, E. Stephen and F. Pollock, eds., London, Vol. 1, pp. 244 and 322, (1879)
Československému čtenáři bude patrně přístupnější ruský překlad citované Cliffordovy přednášky, který byl nedávno uveřejněn jako součást sborníku "Albert Einstein i teorie gravitacijské. K 100-letímu so dňa roždenija. ", "Mir", Moskva 1979, str. 36

Tabulka 2: "Pregeometrie jako výrokový počet"

Příklad výroků vybraný ze standardní učebnice logiky při téměř náhodném listování (Kneebone [30]):

$$[X \rightarrow ((X \rightarrow X) \rightarrow Y)] \& (\bar{X} \rightarrow Z) \text{ eq } (\bar{X} \vee Y \vee Z) \& (\bar{X} \vee Y \vee \bar{Z}) \& (X \vee Y \vee Z) \& (X \vee \bar{Y} \vee Z)$$

Použité symboly mají následující význam:

\bar{A}	Negace A
$A \vee B$	A anebo B anebo platí obě možnosti ("A vel B")
$A \& B$	A a B
$A \rightarrow B$	A implikuje B ("když A, potom B")
$A \leftrightarrow B$	B je ekvivalentní A ("B tehdy a jen tehdy, když A")

O výrokovém vztahu \mathcal{A} můžeme říci, že je ekvivalentní ("eq") výrokovému vztahu \mathcal{B} tehdy a jen tehdy, když platí, že $\mathcal{A} \sim \mathcal{B}$ je tautologií.

Přímena A, B atd. slouží jako konektory umožňující "zdrátování" jednoho výroku s jiným. Podobným postupem lze zkonstruovat výrok o nekonečné délce.

Přepínací schema (viz např. Shannon [31] nebo Hohn [32]) je s výrokiem izomorfní.

Porovnejme krátký výrok nebo elementární přepínací schema s molekulární kolizí. Snad žádná myšlenka nebyla ve své době absurdnější (zdánlivě) než myšlenka Daniela Bernoulliho, že teplo je v podstatě vnějším projevem molekulárních srážek. Navíc, popsat interakci tří těles je obtížné, popis interakce čtyř těles je ještě obtížnější a systém pěti a více interagujících molekul v podstatě popsat neumíme. Nicméně mechanika získává nové prvky jednoduchosti v limitě, kdy je počet molekul velmi velký a kde je možné využít představy hustoty ve fázovém prostoru. V této limitě statistická mechanika produkuje takové pojmy, jako jsou teplota a entropie. Pokud máme dobře určenou teplotu soustavy, pak nemůžeme dobře určit pojem energie soustavy; naopak, když je dobře definován pojem energie, pak není dobře definována teplota. Tato komplementárnost je neodvolatelně zabudována v základech teorie. Pokud vsuneme prst do plamene zápalky, získáme zkušenost s pocitem, jemuž není rovno nic na nebi i na zemi; nicméně vše, k čemu došlo, je prostým důsledkem molekulárních srážek, navzdory dřívější kritice podobné koncepce.

Pochopit smysl jakéhokoli výroku je obtížné v případě, kdy je tento výrok relativně dlouhý; ještě obtížnější je porozumět smyslu soustavy výroků. Nicméně pokusíme se provést statistickou analýzu výrokového počtu, přičemž budeme předpokládat, že počet výroků je velký a že většina z těchto výroků je dlouhá. Položíme si otázku, zda se v rámci této analýzy objevují parametry, které 1. jsou v jistém smyslu analogické pojmům teploty a entropie v statistické mechanice, nicméně 2. jsou natolik početné a svým charakterem natolik dynamické, že reprodukují kontinuum každodenní fyziky.

Na první pohled by se nic nemohlo zdát absurdnější, než myšlenka, že příroda je zkonstruována na základě něčeho tak efemerního jako je výrokový počet. Mimo primárního popudu, který nás vede tímto směrem - principu jednoduchosti - existují ještě dva další důvody. Zaprvé, základní principy kvantové mechaniky je možné dokonale přirozeným způsobem formulovat v jazyku výrokového počtu, o čemž zdaleka ne jako poslední v pořadí svědčí Jauchova [33] kniha. Pokud by kvantový princip nebyl automaticky obsažen v určitém uvažovaném modelu pregeometrie a byl naopak zaveden zvenčí, pak by takový model odporoval principu jednoduchosti a bylo by jej nutné zavrhnout. Zadruhé, při hledání reality, jak se zdá, je nutné se od této reality vzdálit. Kdo by si mohl představit, že tak obvyklou součást každodenní reality jakou je gravitace bude nutné popisovat prostřednictvím zakřivení geometrie prostoročasu? A později, když jsme již této geometrii přiznali dynamičnost, kdo by mohl být jen snít o tom, že místem realizace působení této geometrie je aréna tak efemerní jako je superprostor? Neměli bychom se

proto příliš divit, přivede-li nás naše snaha popsat přírodu nakonec k logice, "vzdušnému zámku" v centru matematiky.

"Otázka logiky nemající nic společného s fyzikou" - to byl závěr mnoha kontraverzí minulosti, týkajících se významu axiomatu "rovnoběžné přímky se nikde neprotínají". Vyplyvá toto axioma z jiných postulátů Euklidovy geometrie nebo je nezávislé? "Je nezávislé", dokázali Bolyai a Lobachevskij, a tento závěr spolu s Gaussovými pracemi posloužil Riemannovi jako výchozí bod ke zkonstruování po něm nazvané nové geometrie. Studujme přírodu, nikoli Euklida - jen tak pochopíme podstatu geometrie, zněla jeho rada a Einstein na základě této rady učinil geometrii součástí fyziky.

"Otázka logiky nemající nic společného s fyzikou" - to je přirozený první pocit vznikající při setkání s počátečními omezeními logiky objevenými Godelem [34], Cohenem [35] a dalšími (přehled této problematiky lze nalézt např. v knize Kace a Ulama [36]). Tento pocit bude přesně opačný, pokud se ukáže, že reálná pregeometrie reálného fyzikálního světa je skutečně identická s výrokovým počtem.

"Fyzika jako projev logiky" nebo "pregeometrie jako výrokový počet" doposud (Wheeler [37]) není ucelenou myšlenkou, ale spíše myšlenkou sloužící k rozvinutí jiné myšlenky. Zbýváme se jí zde proto, abychom poněkud objasnili její smysl, ale hlavně proto, abychom objasnili, co znamená tvrdit, že pořadí rozvoje nebylo

fyzika \longrightarrow pregeometrie ,

ale

pregeometrie \longrightarrow fyzika .

Texty k obrázkům

Obr. 1 (KR č. 1/1982, str. 5)

Model elektrického náboje jako elektrických siločar zachycených v topologii mnohonásobně propojeného prostoru (historii této koncepce lze nalézt v práci Wheelera [13], reference 36). V rámci modelu je předpokládáno, že "červí díra" nebo "rukojet" vzájemně propojuje dvě velmi vzdálené oblasti téhož prostoru. Pozorovateli, který nedisponuje příliš velkou rozlišovací schopností, se jedno z vyústění červí díry jeví jako elektrický náboj. Tento pozorovatel zjišťuje, že právě z této oblasti 3-prostoru vystupují siločary zaplňující celý prostorový úhel 4π . Pozorovatel může kolem tohoto náboje zkonstruovat jakousi mez, určit tok procházející touto mezí, nesprávně aplikovat Gaussův teorém a "dokázat", že "uvnitř meze" existuje náboj. Nicméně, zmíněná mez ve skutečnosti žádné omezení nepředstavuje. Experimentátor, ukrytý uvnitř této meze, by mohl, obrazně řečeno, proniknout do vyústění červí díry, projít spojovacím hrdlem, vystoupit druhým vyústěním, znovu se ocitnout v okolitém prostoru a pohlédnout na

své "vženi" zvenčí. Siločáry nikde nekončí. Maxwellovy rovnice je možné aplikovat kdekoli. Nikam nemůžeme ukázat prstem a říci "zde je nějaký náboj". Tato klasická představa elektrického náboje však nemá žádnou přímou souvislost s koncepcí kvantovaného elektrického náboje. Existuje zde určitá volnost při volbě toku červí dírcu a rovněž určitá specifická vazby mezi náboji, která se od koncepce obvyklé ve fyzice elementárních částic zcela liší. V zájmu názornosti byl počet prostorových rozměrů na tomto obrázku zredukován ze tří na dva. Třetí rozměr, odečítaný směrem od povrchu, nemá žádný fyzikální smysl - představuje pouze doplňkový rozměr, do kterého je povrch v zájmu větší názornosti ponořen. (Detailnější popis této koncepce lze najít u Misnera a Wheelera; přetisknuto v knize Wheelera [12]).

Obrázek 2

Pružnost a geometrodynamika, zkoumané na třech úrovních analýzy.

Obrázek 3

"Deset tisíc prstýnků"; příklad nesprávné interpretace vzájemné vazby mezi pregeometrií a geometrií, nesprávné proto, že je myšlena příliš doslovně a rovněž z hlediska některých dalších důvodů zmíněných v textu. Vezír (příběh pocházející od Wheelera, reprodukováno Kilmisterem [29] vypráví:

"Vezměme $N = 10\,000$ mosazných prstýnků. Vezměme rovněž automatické zařízení, které bude tyto prstýnky prořezávat, provlékat jinými prstýnky a vytvoří zářezy opět zcelovat. Mosazné prstýnky vložíme do zásobníku tohoto zařízení. Nyní vezměme děrnou pásku, dostatečně dlouhou k tomu, aby mohla obsahovat $N(N-1)/2$ binárních čísel. Přesvědčme se nyní, co je v programu zapsáno na (j,k) -té pozici této děrné pásky ($j, k = 1, 2, \dots, N; j < k$). Pokud se na této pozici nachází binární 0, pak jde o signál, že j -tý a k -tý prstýnek nemají být spojeny. Pokud se na zmíněné pozici vyskytuje binární 1, znamená to, že daný konkrétní pár prstýnků je třeba propojit. Zavedme však děrnou pásku do našeho zařízení a stiskneme ovládací tlačítko. Klapot přístroje začíná. Ven vychází řetězec prstýnků o délce 10 000 článků. Hotový produkt padá na stůl a činnost zařízení se zastavuje. Dejme však do zásobníku dalších 10 000 prstýnků, zavedme novou instrukční pásku a znovu stiskneme ovládací tlačítko. Nyní však již zařízení neprodukuje 1-rozměrnou strukturu, ale strukturu 2-rozměrnou: rytířskou drátěnou košili s otvorem pro hlavu a trup a s rukávy. Vezměme však z děrnopáskové knihovny další pásku a celý postup opakujeme. Na stůl padá menší poštovní schránka vyplněná jakousi sítí prstýnků - 3-rozměrná struktura. Nyní se již na děrnopáskovou knihovnu nebudeme obracet. Do přístroje zavedeme vlastní instrukční pásku, víceméně náhodnou sekvenci binárních nul a jedniček. Na základě tohoto programu zařízení produkuje "ornament vánočního stromku", kolekci segmentů

1-rozměrných řetězců, 2-rozměrných povrchů a 3-, 4-, 5- a vícerozměrných entit, přičemž některé z těchto struktur jsou navzájem propojené a některé ne. Nyní však přejdeme od struktury deterministicky určené instrukční páskou k pravděpodobnostní amplitudě, komplexnímu číslu

$$\psi(\text{pásky}) = \psi(n_{12}, n_{13}, n_{14}, \dots, n_{N-1, N})$$

$$(n_{ij} = 0, 1)$$

definovanému v celém rozsahu možných struktur vytvořených z 10 000 prstýnků. Tyto pravděpodobnostní amplitudy nebudeme zadávat libovolně. Namísto toho pomocí lineárních vztahů, v jejichž kontextu jsou všechny prstýnky stejné, stanovíme spojitost mezi pravděpodobnostními amplitudami struktur, které se od sebe liší jedním přerušeným prstýnkem. Jednotlivá ψ , nyní již ne zcela nezávislá, stále ještě budou poskytovat nanulové pravděpodobnostní amplitudy pro "ornamenty vánočního stromku". Zajímavější jsou však následující otázky:

1. Jaké druhy struktur jsou nejpravděpodobnější?
2. Jaká je v rámci vhodného omezení principu korespondence převládající rozměrnost těchto struktur?
3. Jaký tvar má v tomto poloklasickém omezení dynamický zákon vývoje geometrie? Žádný jiný princip nevylučuje podobný pohled na pregeometrii zjevnější než princip jednoduchosti (viz text).

Obrázek 4

Model "černé skřínky" aplikovaný na 1. rozptyl elektronu na centru přitažlivosti a 2. kolaps samotného vesmíru. Deterministická koncepce světočáry elektronu obsažená v klasické teorii je v kvantové teorii nahrazena pravděpodobnostní amplitudou (tato amplituda je znázorněna pomocí malých kolmic protínajících vlastní světočáry na obrázku). Katastrofické selhání klasické teorie je v kvantové teorii nahrazeno pravděpodobnostní distribucí možných produktů procesu. Stejný diagram ilustruje situaci s "černou skřínkou" vyskytující se v případě gravitačního kolapsu (viz text). Nicméně pozadím pro diagram již není prostoročas, ale superprostor. Dlouhá čára zakončená šipkou již nepředstavuje klasickou světočáru elektronu v prostoročase, ale klasický "list historie geometrie", prořezávající se superprostorem. Malé vlnové kolmice již nepředstavují vlnovou funkci elektronu šířícího se prostoročasem, ale vlnovou funkci geometrodynamiky šířící se superprostorem. Plocha zaplněná křížky nyní již nepředstavuje oblast, ve které se potenciál částice blíží nekonečnu, ale oblast gravitačního kolapsu, ve které se blíží nekonečnu zakřivení prostoru. Vystupující vlny již nepopisují alternativní směry nového pohybu elektronu prošlého rozptylem, ale začátky alternativních nových historií samotného vesmíru poté, když kolaps a "znovuzrození" ukončí jeho současný cyklus.

Závěrečná poznámka překladatele

Osobnost známého amerického fyzika profesora Johna Archibalda Wheelera není nutně československému čtenáři osobitně představovat (viz např. Čs. čas. fyz. A 28 (1978), č. 4, str. 364 a A 29 (1979), č. 3, str. 260). Jeho postavení v obecné relativitě, relativistické kosmologii a teorii gravitace vůbec je zcela výjimečné. Koncem roku 1977 nazval F.J. Tipler (Nature, 270, 500, 1977) jednocyklový uzavřený model vesmíru právě po prof. Wheelerovi, který patří k nejaktivnějším zastáncům původní Einsteinovy koncepce uzavřeného vesmíru, a pojem Wheelerův vesmír se, soudě podle odborné literatury, celkem vžil. Články a knihy prof. Wheelera jsou charakterizovány neobyčejnou jasností a netradičností výkladu. Zajímavou ilustrací osobitného stylu je znovuzavedení "galileovských" dialogů do fyziky (J. Isenberg, J.A. Wheeler, Inertia Here Is Fixed by Mass-Energy There in Every W Model Universe, In: M. Pantaleo, F. de Finis, eds., Relativity, Quanta, and Cosmology in the Development of the Scientific Thought of Albert Einstein, Johnson Repr. Co., New York, 1979, Vol. I, pp. 267-293), s cílem "rehabilitace" postavení Machova principu ve fyzice. Otázkou zůstává, do jaké míry se mi jako překladateli podařilo tuto jasnost výkladu zreprodukovat. K samotnému obsahu malé ukázky z díla prof. Wheelera, jejíž překlad tímto dávám laskavému čtenáři k dispozici, není nutný obsáhlý komentář. Snad jen to, že tato ukázka představuje jakousi syntézu myšlenek prof. Wheelera týkajících se nehlubších základů geometrodynamiky. Omezím se proto na několik bibliografických poznámek. Nejdříve k původu naší ukázky. Stat "Za hranici času" (Beyond the End of Time) se poprvé objevila v roce 1971 jako Marchonova přednáška, University of Newcastle-upon-Tyne a Nuffieldova přednáška, Cambridge University. V téměř nezměněném tvaru byla publikována jako 44. kapitola světoznámé knihy Gravitation (W.H. Freeman and Co., San Francisco, 1973), na které se J.A. Wheeler podílel po Ch. W. Misnerovi a K.S. Thornovi jako třetí autor. Tato kniha je dodnes jakousi "biblí" všech, kdo se zabývají obecnou relativitou a všeobecně teorií gravitace. Konečně, zatím naposledy se stat Beyond the End of Time objevila jako 19. a závěrečná kapitola knihy M.J. Reese, R. Ruffiniho a J.A. Wheelera Black Holes, Gravitational Waves and Cosmology: An Introduction to Current Research (Gordon and Breach Science Publishers, New York, London, Paris, 1974). Právě na této verzi je založen můj překlad. Čtenáře snad může zajímat, že u obou citovaných knih je k dispozici ruský překlad (Gravitacija. V 3 tomach, "Mir", Moskva 1977; Černýje dyry, gravitacionnyje volny i kosmologija, "Mir", Moskva 1977). Dále, základem úvah prof. Wheelera, jak je zřejmé i z našeho překladu, je postulát existence superprostoru jako arény pro dynamiku geometrie. Koncepci superprostoru vyložil prof. Wheeler při několika příležitostech (viz seznam literatury k překladu), snad nejprístupněji je však tato problematika podána v rámci 43. kapitoly citované knihy Gravitation. Závěrem, jako odkaz 28 je ve stati prof. Wheelera citován nepublikovaný preprint B. Cartera, t.j. informační zdroj relativně nepřístupný. Jelikož jde o problematiku značně "atraktivní" (vzájemné vztahy mezi tzv. velkými

číslu), snažil jsem se zjistit, zda citované Carterovy myšlenky z roku 1968 zůstaly nepublikovány. Výsledek - domnívám se, že obsah zmíněného Carterova preprintu je v značné míře totožný s obsahem příspěvku B. Cartera předneseného v rámci symposia č. 63 Mezinárodní astronomické unie. Tento příspěvek je zahrnut ve sborníku: M. Longair, ed., Confrontation of Cosmological Theories with Observational Data, IAU Symposium No. 63, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Boston, 1974. I k tomuto sborníku existuje ruský překlad (Kosmologija. Teorija a nabljudenija., "Mir", Moskva 1978).

Z. Urban

KOSMICKÉ ROZHLEDY BLAHOPŘEJÍ

Padesátiny Pavla Mayera

Dne 7. listopadu t.r. se dožívá padesáti let RNDr. Pavel Mayer, CSc., samostatný vědecký pracovník katedry astronomie a astrofyziky MFF UK v Praze, náš přední odborník ve stelární astronomii a astronomické přístrojové technice.

Pavel Mayer se narodil v Libochovicích, v r. 1951 maturoval na gymnáziu v Lounech, r. 1956 ukončil studium astronomie na MFF UK a začal pracovat v tehdejším Astronomickém ústavu UK. Brzy si uvědomil, že ve stelární astronomii nelze úspěšně pracovat bez vhodné moderní přístrojové techniky. Začal se proto jako jeden z prvních u nás zabývat konstrukcí fotoelektrických fotometrů; mnohé jím navržené se používají na několika našich ústavech i v cizině. Velkou zásluhu má na instalaci 65 cm reflektoru MFF UK v Ondřejově, podílel se i na konstrukci podobného teleskopu na Hvaru a na četných zlepšeních dalších přístrojů, m.j. i dvoumetrového reflektoru ASÚ v Ondřejově. V poslední době pracuje na zařízeních pro infračervená astronomická pozorování.

Jubilant publikoval více než čtyři desítky vědeckých prací; největší ohlas nalezly objevy a studie několika významných proměnných hvězd (např. IU Aur, LY Aur, HR 7551), jakož i práce týkající se výzkumu emisních mlhovin. Významná je i dlouholetá pedagogická činnost jubilanta na katedře astronomie a astrofyziky MFF UK, i práce organizační (po řadu let byl předsedou sekce pro hvězdnou astronomii Čs. astronomické společnosti při CSAV, v současné době je tajemníkem Rady stěžejního úkolu státního plánu výzkumu "Procesy probíhající ve vesmíru" a členem redakční rady Bulletinu Čs. astronomických ústavů). Širší veřejnosti je znám především jako spoluautor knihy Vesmír, jejíž druhé vydání se připravuje.

Pavlovi Mayerovi přejeme do dalších let neutuchající pracovní elán, pevné zdraví a hodně krásné pohody.

J.B.

Z NAŠICH A ZAHRANIČNÍCH PRACOVIŠŤ

XVIII. valné shromáždění Mezinárodní astronomické unie

Letošní Valné shromáždění IAU se koná v Patrasu v Řecku ve dnech 17. - 26. srpna. Předběžně se odhaduje, že tohoto kongresu se zúčastní rekordní počet členů a pozvaných hostů (kolem 2500), a to navzdory všem finančním omezením, vyplývajícím ze snižujících se rozpočtů na vědu; k vysoké účasti nesporně přispěje atraktivnost místa kongresových jednání a možnost prohlédnout si jedinečné antické památky při exkursích, jež se budou v průběhu kongresu pořádat.

Vědecký program kongresu je zajisté neméně přitažlivý. K proslovení slavnostních přednášek byli pozváni: C. de Jager (Původ a vývoj slunečních erupcí), G.H. Herbig (Raná stádia hvězdného vývoje), M.A. Hoskin (Astronomie ve starém Řecku) a J.A. Zeldovič: (Současná kosmologie).

Dále budou organizovány společné diskuse s tématy:

- I. Změny sluneční svítivosti
- II. Vývoj starých hvězdných populací v galaxiích
- III. Extragalaktická škála vzdáleností a Hubblova konstanta
- IV. Výzkum sluneční soustavy
- V. Původ a vývoj meziplanetárních objektů
- VI. Aktivní jádra galaxií
- VII. Projevy ztráty hmoty

Těžiště jednání kongresu bude jako vždy v zasedáních vědeckých a organizačních komisí. Kromě toho v souvislosti s kongresem se bude konat větší počet symposií a kolokvií v Řecku i okolních zemích:

a) Symposia

- č. 100 (Besançon, Francie): Vnitřní kinetika a dynamika galaxií
- č. 101 (Benátky, Itálie): Pozůstatky supernov a jejich rentgenová emise
- č. 102 (Curych, Švýcarsko): Sluneční a stelární magnetická pole; původ a koronální efekty
- č. 103 (Londýn, Anglie): Planetární mlhoviny
- č. 104 (Kréta, Řecko): Raný vývoj vesmíru a jeho současná struktura

b) Kolokvia

- č. 71 (Katánie, Itálie): Aktivita červených trpasličích hvězd
- č. 72 (Tel Aviv, Izrael): Kataklyzmické proměnné a příbuzné objekty
- č. 73 (Dublin, Irsko): 7. konference o rentgenové a ultrafialové spektroskopii astrofyzikálního a laboratorního plazmatu
- č. 74 (Solun, Řecko): Dynamické zachycení a vývoj ve sluneční soustavě

č. 75 (Toulouse, Francie): Planetární prstence

(Podle Předběžného programu 18. kongresu IAU zpracoval -jg-)

Československá astronomie v roce 1981

V minulých letech vycházel pravidelně jako součást Hvězdářské ročenky "Přehled pokroků v astronomii", zpracovaný vždy za určitý rok. V loňské ročence byl ještě přehled za rok 1979, avšak pro letošní rok bylo oznámeno, že tato část ročenky nebude z technických důvodů vydána (do budoucna se snad uvažuje o jiné koncepci). V Říši hvězd již také několik let vychází "Žen objevů" J. Grygara, která však - podobně jako tomu bylo v případě ročenky - zahrnuje výsledky z celosvětového hlediska a tudíž zbývá relativně málo místa na podrobnější informace a práci našich domácích astronomů. Ve snaze vyplnit tuto mezeru a současně alespon částečně nahradit chybějící díl ročenky rozhodl se redakční kruh KR zpracovat přehled nejdůležitějších výsledků čs. astronomie a astrofyziky za uplynulý rok 1981. Naši snahou bylo vybrat z bohatého materiálu to podstatné. Jelikož však takový výběr je vždy do určité míry subjektivní, chtěli bychom se předem omlavit těm kolegům, jejichž výsledky zde nejsou uvedeny. Tolik úvodem a nyní bychom začali náš pokus o přehled, a sice vesmírem nám nejbližším, t.j. okolím Země.

Analýzou údajů o drahách umělých družic Země se podařilo určit některé parametry gravitačního pole Země, zemské atmosféry a dále některé základní údaje o rotaci zemské atmosféry a o interakci povrchu družic s atmosférou.

Variace sklonu dráhy družice ANS (1974-70A) vykazovaly změny, které nebylo možno vysvětlit žádným mechanismem; byl proto vysloven předpoklad o existenci atmosférického vztlaku, který působí v případě této orientované družice, vybavené slunečními panely, kolmo na rovinu její dráhy. Byla vytvořena teorie tohoto jevu a jeho poruchového působení a po nalezení vyhovujících počátečních podmínek byl získán úplný souhlas s pozorováním. Přitom byl dokázán proměnlivý charakter tzv. koeficientu tepelné akomodace, který určuje interakci atmosférických částic s povrchem družice. Tato změna koeficientu akomodace byla dosud jen předpokládána a kvantitativně byla dokázána poprvé. Současně byl také odvozen jednoznačný vztah mezi koeficientem akomodace a součinitelem atmosférického odporu. Při analýze výsledků výpočtů hustot vysoké atmosféry Země z pohybu téže družice ANS byl stanoven chod zmíněných koeficientů a kvantitativně dokázány jejich změny. Správnost určení koeficientů akomodace vyplynula též z výpočtu parametrů gravitačního pole Země rozбором sklonu dráhy družice ANS. Podobně byly také zkoumány změny drah družice Interkosmos 18 a od ní oddělené čs. družice Magion. Analýza vedla k výpočtu hustoty atmosféry ve dvou různých výškách v téže období a k určení parametrů odporu atmosféry. Tyto výsledky byly získány v AsÚ ČSAV. Na řešení problematiky modelů zemské atmosféry (studium hustoty vysoké atmosféry) spolupracuje

s AsÚ ČSAV také hvězdárna ve Valašském Meziříčí, kde byly studovány modely atmosféry vyjádřené pomocí sférických harmonických funkcí a dále byla rozpracována teorie pohybu umělých družic Země.

Jak známo, na základě studia pohybů umělých družic Země lze rovněž modelovat gravitační pole Země. Pracovníci AsÚ ČSAV se zabývali matematickým srovnáním jednotlivých v literatuře existujících modelů zemského gravitačního potenciálu a podle zvolených kritérií stanovili adekvátnost takovýchto modelů, přičemž byly zjištěny větší rozdíly mezi jednotlivými modely než se původně očekávalo.

V AsÚ ČSAV se prováděla také prvá pravidelná měření s laserovým radarem, a to ve dvou obdobích. Srovnání těchto pozorování s pozorováními na jiných stanicích ukázalo velmi dobrou funkci onďrejevského radaru. Pro laserový radar byla zkonstruována nová elektronická vrátka, čímž se zvýšil jeho dosah přibližně na 4000 km a současně se zvýšila přesnost měření.

Je třeba konstatovat, že převážná část výše zmíněných prací je prováděna v rámci mezinárodní spolupráce socialistických zemí "Interkosmos". Jde především o výměnu pozorovacích materiálů, vědeckých výsledků a také výpočetních programů na určování drah družic apod.

Dalším důležitým oborem, kterým se zabývají pracovníci AsÚ ČSAV v rámci výzkumu naší sluneční soustavy, je studium dynamiky systému Země-Měsíc a jiných planet. I když fyzika je zde poměrně jednoduchá (v podstatě jde o různé variace gravitačního zákona), je daná problematika vysoce náročná matematicky. V poslední době byl řešen speciální případ rotace reálného tuhého tělesa umístěného v libračním bodě omezeného problému tří těles, přičemž bylo nalezeno rezonanční i nerezonanční řešení. Podařilo se popsat rotaci tělesa v libračním i cirkulačním režimu, jakož i pohyb po separatrixe. Aplikabilita tohoto řešení je např. v popisu rotace družice umístěné v libračním bodě nebo v popisu rotace planetek. Dále byl určen rozvoj pro silovou funkci v rovinném problému tří nesférických těles s rovinnou dynamickou symetrií. Uvedený rozvoj bude využit pro vyšetřování periodických řešení v systému tří obecných tuhých těles. Teorie přímého vlivu planet na precesi a nutaci rotační osy Země (vypracovaná v r. 1980) je dále rozšířena na případ planetárních drah o obecných excentricitách a sklonech k rovině ekliptiky. Pro odvození nepřímého vlivu planet na změny vektoru rotace Země byl určen zprostředkovaný vliv planet na pohyb Měsíce a odtud na nutaci.

U Měsíce byla také provedena hmotnostní interpretace 25 anomálních útvarů. Průměrná hloubka těžiště anomálních hmot je v tomto případě 379 km, což je poněkud větší hodnota než jak vyšla z analýzy souboru 25 maskonů na straně přivrácené (362 km). Celkově však nebylo zjištěno podstatných rozdílů v charakteru gravitačního pole Měsíce v oblasti odvrácené a přivrácené strany Měsíce.

Hloubka a celková hmotnost byla vypočtena také pro

anomální útvar Tharsis na Marsu - celková hmotnost vyšla řádu 10^{-3} celkové hmotnosti planety, hloubka okolo 2000 km. Pro Zemi byly na základě altimetrických družicových měření určeny rozdíly klidných středních hladin Tichého, Atlantského a Indického oceánu a Středozemního moře; velikosti rozdílů nepřesahují hodnotu 0,40 m.

Byl proveden rozbor pozorování fotografickým zenitteleskopem za léta 1979 a 1980 a odtud určeny odchylky poloh pozorovaných hvězd od pracovního katalogu PZT78. Ukazuje se, že jen ve výjimečných případech byly tyto odchylky statisticky významné, což svědčí o dobré kvalitě používaného katalogu. O kvalitě pozorování ondřejovským polárním zenitteleskopem svědčí ta skutečnost, že "váha" přístroje, přidělovaná každoročně všem přístrojům celosvětovým centrem BIH v Paříži, rok od roku roste.

Výzkum meziplanetární hmoty v ČSSR zahrnuje širokou škálu rozměrů studovaných objektů, počínaje meteorickým prachem a konče kometami a planetkami. V rámci koordinace evropské sítě celooblohových komor bylo vyhodnoceno pozorování 12 jasných bolidů s velkým průnikem a v případě bolidu "Traunstein" byly dány také podklady pro hledání tohoto meteoritu. Přesnost výpočtu byla zvýšena odvozením exaktního výrazu pro délku ablační dráhy. Vyhodnocením dlouhodobých radarových i optických pozorování byl dále určen průběh hustoty částic v proudech Geminid, Perseid, Quadrantid, Orionid, Eta Aquarid a v proudu Halleyovy komety. Byly odvozeny závislosti frekvence meteorů na výšce radiantu a kritériem výskytu meteorického roje na sporadickém pozadí. Teoreticky i observačně byla studována dynamika meteorických proudů. Pro Lyridy byla zjištěna vláknitá struktura odpovídající rozdělení podle velikosti částic. Teoreticky byl modelován vliv gravitace, tlaku záření a meziplanetární eroze na vývoj proudu a také vliv setkání komety s Jupiterem na uvolňování a rozptýlení meteorického proudu.

K přímému kosmickému výzkumu meteorického prachu byla zkonstruována aparatura EFO-1 k měření extinkce světla hvězd na aerosolech kosmického původu a byla připravena konstrukce aparatury pro sběr meteorického prachu. Radiová pozorování meteorů a optická sledování bolidů se používají rovněž ke studiu středních vrstev atmosféry.

Setkání komet s Jupiterem byla studována rovněž z hlediska možnosti jejich zachycení planetou nebo naopak vyvržení ze sluneční soustavy, dále potom z hlediska jejich rozdělení do skupin podle podobnosti drah. Na takovémto rozboru byla založena optimalizace hledání nových periodických komet. Rovněž byl studován fotometrický vývoj komet před a po průchodu perihelemem.

Systematická pozorování planetek a komet na Kletci přinesla objev 90 nových objektů, z nichž nejzajímavější je asteroid 1981QA, který se v roce 1981 přiblížil k Zemi a patří do vzácné kategorie objektů typu Amor.

Značná pozornost je u nás věnována studiu Slunce,

přičemž lze konstatovat, že naše pozorování sluneční atmosféry pokrývají široký rozsah elektromagnetického spektra. Na radiových frekvencích pozorujeme procesy probíhající v koroně, optická pozorování (tj. morfologické snímky, spektra, magnetogramy) nám dovoluují nahlédnout do různých vrstev chromosféry a fotosféry a konečně detektory rentgenového záření, umístěné na palubě umělých družic, nás informují o mohutných energetických procesech ve slunečních erupcích. Kromě tohoto záření dále registrujeme také tok částic slunečního větru a rázových vln a tak máme možnost přímo se "dotknout" nejbližších vrstev sluneční atmosféry, které sahají daleko do meziplanetrárního prostoru.

Interpretační a teoretický výzkum v oblasti sluneční fyziky a fyziky vztahů Slunce - Země je na našich pracovištích soustředěn především na problematiku sluneční aktivity. Pro detailní pochopení mechanismů sluneční aktivity je třeba studovat strukturu, dynamiku a vývojové charakteristiky aktivních oblastí ve sluneční atmosféře, a to ve všech jejích částech. Metody jsou různé - hledání morfologických závislostí, interpretace spekter, měření magnetických polí atd. Ideálem je přitom použití několika různých metod při sledování a analýze téhož jevu, tj. jakási komplexnost přístupů, o kterou se snažíme i na našich observatořích. Připomeneme jen, že právě získání takového komplexního materiálu bylo hlavním cílem rozsáhlé mezinárodní akce "Rok slunečního maxima" (SMY), která byla organizována během nedávného maxima sluneční aktivity.

Jedním z nejdůležitějších problémů je otázka generace a vývoje lokálního magnetického pole jako součásti vývoje magnetického pole pozadí. Touto problematikou se zabývali pracovníci Astronomického ústavu ČSAV (AsÚ ČSAV) a k analýze vybrali čtyři aktivní oblasti z let 1972 až 1975. Bylo zjištěno, že všechny tyto vybrané oblasti jsou vázány na tzv. "hlavní aktivní délku" a jejich maximální fáze vývoje je možné ztotožnit časově i heliograficky s průsečíky s tzv. "vedlejší aktivní délkou", která rotuje pomaleji (28-29 dní oproti 27 dnům v případě hlavní délky). Předběžné výsledky dále ukazují, že v hlavní aktivní délce může hrát důležitou roli pole záporné polarity, zatímco v pomaleji rotující aktivní délce pole kladné. Při rozpadu jedné z aktivních oblastí bylo možno dobře sledovat disipaci magnetického pole, nerušenou jiným procesem, neboť vedlejší aktivní délka, k níž oblast náležela, se rozpadla. Tato oblast expandovala s rychlostí asi 50 m/s. Na AsÚ ČSAV byly rovněž studovány některé charakteristiky sluneční aktivity, jako např. výskyt velkých skupin skvrn a jejich sekvencí nebo četnostní rozdělení skupin různých typů. Zjistilo se, že během 20. cyklu pokračoval pokles průměrné mohutnosti skupin, indikovaný již ve dvou předchozích cyklech. Tento jev je zřejmě součástí dlouhodobých změn sluneční aktivity. Nové poznatky o dlouhodobých změnách aktivity dávají možnost odhadu přibližného vývoje do budoucna. Bylo ukázáno, že vysokošifrkové skupiny na 40^o se vyskytují především v období maxima jedenáctiletých cyklů a to tím častěji, čím je celkově jedenáctiletý cyklus mohutnější. Zajímavý výsledek byl získán v Astronomickém ústavu SAV

(Asů SAV) ve spolupráci s Horskou stanicí AV SSSR v Kislovodsku. Rozbor katalogu, sestaveného z půlročních hodnot ploch slunečních skvrn v pětistupňových šířkových intervalech v období 1974 až 1976 bylo zjištěno, že existují jakési pulzy skvrnotvorné činnosti s trváním od půl roku do dvou let. Tyto pulzy zasahují oblasti od 5° do 20° heliografické šířky a probíhají nezávisle na severní a jižní polokouli. Jedenáctiletý cyklus sluneční aktivity je potom formován superpozicí dvou či více pulzů. V Asů CSAV byla studována korelace mezi radiovou zářivostí a maximální jasovou teplotou aktivních oblastí, přičemž byla zjištěna velmi dobrá korelace pro období okolo maxima 20. cyklu. Vysoký stupeň korelace existuje rovněž mezi radiovým zářením a tzv. kalciovým indexem, vytvořeným ze součinu plochy a intenzity kalciových polí (tento index udává celkovou vápníkovou emisi). Indexy aktivity pro jednotlivé skupiny skvrn jsou v lepší korelaci s počtem skvrn ve skupině než s jejich plochou. Uvedené statistické studie přispívají k objasnění vztahů mezi jednotlivými projevy sluneční aktivity, současně však vyžadují hlubší fyzikální interpretaci.

Některých zajímavých výsledků bylo dosaženo také při studiu struktury a dynamiky slunečních skvrn. U vybraných skupin slunečních skvrn, zařazených do pozorovacího programu projektu SMY, byly studovány některé jejich charakteristické projevy, týkající se především pohybů a vztahu ke chromosférické aktivitě. Rozbor erupční aktivity dvou blízkých skupin (Hale 16341 a 16344 z října 1979) ukázal, že aktivita v těchto skupinách neprobíhala izolovaně. Při studiu dalších dvou skupin (Hale 16862 a 16863 z května 1980) bylo dále zjištěno, že umbra vedoucí skvrny ve skupině 16863 rotovala v záporném smyslu po dobu 4 dnů s průměrnou rychlostí $1^{\circ}/h$. Nad umbrou této skvrny byl přitom pozorován častý výskyt bodových zjasnění chromosféry. Naproti tomu rotace přední a zadní skvrny ve skupině 16862 byla proměnná jak v absolutní hodnotě, tak ve smyslu rotace. Konečně u skupiny Hale 17570 byla v období 6. - 13. dubna 1981 zjištěna nepravidelná rotace. Tyto výsledky, získané v Asů SAV za přispění LH Valašské Meziříčí a KH Hlohovec, budou součástí podrobné komplexní analýzy v rámci projektu SMY. Na Asů CSAV byla studována protonová skupina z období červen-červenec 1974. V této skupině byly zjištěny rychlé pohyby, spojené se vzájemnými "srážkami" slunečních skvrn. Při "srážkách" jader opačné polarity bylo možno sledovat vývoj světlych mostů fotosférického typu z pásů fotosféry a tyto se po několika dnech opět změnilly ve fotosféru. Při srážkách jader opačné polarity vznikly naproti tomu mosty penumbrálního typu. Některé srážky jader připomínají pružné srážky, při nichž se mění rychlost i směr pohybu. Jiná jádra se naproti tomu "zarazí" na supergranulární síti a zplgští se. Malá skvrna může být po nárazu na velkou skvrnu buď odražena nebo může prakticky zmizet, přičemž její zmlzení časově souhlasilo (u studovaného jevu) se vznikem jedné z největších protonových erupcí ve skupině. Rozbor kinematických procesů v každé jednotlivé protonové skupině je důležitým příspěvkem k poznání procesů, jež vedou ke vzniku protonových erupcí. U protonových

erupci se ještě na chvíli zastavme. V Asú ČSAV bylo znovu ukázáno, že vývoj velkých protonových center je globální záležitostí celého Slunce. Komplexní centrum, ve kterém se vyvíjí protonová erupce, je možné považovat za sekundární poruchu na globálně uspořádaném bipolárním magnetickém poli, jehož obě polaridy se vyvíjejí simultánně. Hlavní vývojovou tendenci v komplexní oblasti je potom snaha po zjednodušení složité magnetické konfigurace právě na konfiguraci bipolární. Po vývoji protonových erupcí se komplexní pole rychle rozpadá a zjednodušuje, i když není pozorována žádná fotosférická ani chromosférická aktivita. Během 3 - 4 otoček se z komplikovaného velkostrukturálního magnetického tělesa, které zabíralo více než polovinu aktivní zony Slunce, vytvoří bipolární útvar se zbytky pole v podobě jednotlivých rozptýlených ostrůvků. Jediná aktivita, jejíž zvýšení je možné během této fáze zániku velké struktury pozorovat, je silné zvýšení geomagnetické aktivity během 3. - 4. otočky po protonové erupci. Jediné vysvětlení tohoto i výše popsaných jevů je možné nalézt na základě předpokladu o přechodu magnetického pole z hloubky fotosféry do stále vyšších vrstev sluneční atmosféry a meziplanetárního prostoru a ve "vytahování" jeho siločar do tohoto prostoru slunečním větrem.

Sluneční erupce byly pozorovány rovněž v rentgenovém oboru spektra. Dřívější analýzy tvrdé složky X-emise erupcí vedly ke sporům, zda tato složka má či nemá termální charakter (tj. zda je X-zářeni emitováno v důsledku tepelného pohybu elektronů nebo jejich urychlenými svazky). S použitím dat pro tvrdou složku emise, získaných na družicích Prognoz, byla odvozena závislost míry emise na elektronové teplotě. Z řešení vyplynulo, že tvrdou složku X-emise erupcí lze bez problémů objasnit čistě termálním modelem erupce. Tento výsledek byl získán v Asú ČSAV ve spolupráci s Laboratoří pro kosmický výzkum Polské AV ve Wroclawi. V Asú ČSAV byl dále dokončen katalog rentgenových efektů slunečních erupcí, měřených v oboru 6,5 - 10 keV na družicích Prognoz 5, 6 a 7. Jde o souhrn informací z dlouhodobé řady měření, který má sloužit jako základ pro podrobnější analýzu pozorovaných jevů a pro klasifikační a statistické studie. Co se týče částicové emise, byla v Asú ČSAV ve spolupráci s Ústavem kosmického výzkumu AV SSSR v Moskvě provedena analýza energetické bilance chromosférické erupce z 6.10.1977, která byla provázána emisí elektronů. Z družicových měření bylo zjištěno, že do prostoru mimo vlastní sluneční atmosféru uniká jenom asi 0,01 % urychlených elektronů. Tento poznatek se uplatní při modelování úniku částic do meziplanetárního prostoru.

Jak již bylo poznamenáno v úvodu, provádějí se na našich observatořích - především pak v Asú ČSAV - také radiová měření orientovaná především na projevy erupční aktivity ve sluneční koruně. Při studiu vztahu mezi chromosférickými erupcemi a šumovými bouřemi typu I ukázal rozbor radiových dat a H- α snímků ze 4.9.1980 částečnou koincidenci mezi změnami šumové bouře a výskytem erupcí.

Ukazuje se, že mezi chromosférickou erupcí a šumovou bouří typu I může existovat celá škála různých vztahů. Konkrétní realizace daného vztahu potom závisí na pozicích a energetických charakteristikách obou srovnávaných jevů. Zdá se, že rozmanitost zjišťovaného vztahu je v plné shodě s nejnovějšími modely radiového vzplanutí typu I. Tyto poznatky byly získány na Asú ČSAV ve spolupráci se Sluneční radio-astronomickou observatoří ve Wellesenau (NSR) a rovněž souvisí s programem SMY. Pro pozorování šumových bouří v rámci mezinárodní pozorovací kampaně "Cooperative Observation of Type I Burst Noise Storm" byl na Ondřejovské observatoři také zkonstruován speciální úzkopásmový radiový spektrograf s velkou časovou rozlišovací schopností, umožňující pozorování jemné struktury šumových bouří.

Dalším rozsáhlým oborem, kterému je u nás věnována nemalá pozornost, je fyzika sluneční korony, studium struktury a dynamiky koronálních útvarů. Globálními charakteristikami korony se zabývají především pracovníci Asú SAV, kteří realizovali další expedici za slunečním zatměním 31.7.1981, tentokrát do Bratska na Sibiři. Kromě běžných pozorování (bílá korona, korona v čarách 530,3 nm a 637,4 nm, polarizace korony) byla během expedice rovněž ověřena funkce mimozatměnového družicového koronografu. Na břehu Bajkalu současně proběhlo úspěšné pozorování bílé korony (polarizace), které bylo připraveno v Asú ČSAV v Ondřejově. Získané materiály z expedice se v současné době zpracovávají a budou sloužit především ke studiu rozložení magnetického pole v koruně. V Asú ČSAV byla současně vyvinuta numerická metodika pro modelování hustoty plazmy ve sluneční koruně. Vycházejí z pozorování rozložení fotosférických magnetických polí získaných magnetografem byla provedena extrapolace magnetických siločar do korony a na takto získanou konfiguraci byly potom aplikovány různé modely hustotního rozložení koronální plazmy. Pro observační testování modelů byla řešena úloha Thompsonova rozptylu fotosférického záření na volných elektronech v uvažované struktuře, přičemž byla spočtena intenzita záření bílé korony pro různé vzdálenosti od slunečního středu. Model byl přímo porovnán s rozložením jasu korony, pozorovaným při zatmění Slunce 30.6.1973. Řešení potvrdilo nejen vhodnost popsaného postupu, ale i dobrý souhlas mezi modelem a pozorováním. Takovéto numerické modelování má značný význam pro stanovení základních parametrů korony (elektronová hustota, intenzita magnetického pole) a pro pochopení její stavby. S korunou je spjata i studium slunečních protuberancí, které má u nás již svou tradici. Výše zmíněný numerický model magnetických struktur v koruně je v současné době aplikován v Asú ČSAV také na studium struktury pole především v klidných protuberancích. Současně s tím je na tomto pracovišti vyvíjena diagnostická metodika pro analýzu spekter protuberancí, získaných pomocí mnohokanálového slunečního spektrografu v Ondřejově nebo v případě vysokodisperzních spekter pomocí nového horizontálního spektrografu (viz dále). Byl studován rozptyl záření ve spektrálních čarách protuberancí s cílem stanovit případné efekty parciální redistribuce v subordinátních čarách. Použití parciální redistribuce v případě opticky

tenkých čar vede k tomu, že výsledné emisní profily jsou za jistých reálných podmínek širší nežli jim odpovídající profily, spočtené na základě běžně používané aproximace kompletní redistribuce. To má pochopitelně význam při stanovení kinetické teploty a mikroturbulence v protuberanční plazmě. Význam parciální redistribuce pro studium přenosu záření v klidných protuberancích byl rovněž demonstrován přímým srovnáním celkových (integrovaných) emisí v čarách Lyman- α a CaII K, změřených na družici OSO-8, s teoretickými modely zahraničních autorů. Otázka rozptylu záření v protuberancích dala podnět k dalšímu rozvoji obecné astrofyzikální teorie rozptylu záření v subordinátních čarách - ve spolupráci slunečního a stelárního oddělení ASÚ ČSAV byly získány některé důležité výsledky v teorii parciálních redistribucí. Studium protuberancí se zabývá také ASÚ SAV, kde byla provedena analýza vzácného typu eruptivní protuberance, pozorované 18.8.1980. Hmotnost protuberance byla odhadnuta na $2,5 \times 10^{15}$ kg a rychlosti pozorovaných uzlů protuberance dosahovaly hodnot 200 - 600 km/s. Tyto výzkumy navazují na současný světový trend studia koronálních tranzitů.

Ze statistického hlediska byla v ASÚ ČSAV provedena ve spolupráci s Geofyzikálním ústavem Bulharské AV v Sofii komplexní časová analýza period rekurence koronální aktivity s použitím koronálního indexu za období 1971 - 1976. Zjištěné posuvy aktivity v heliografické délce mohou být vyloženy jako generace nové aktivity v sousedství staré aktivity, jež se šíří v jednom směru a je spojená s charakterem konvekce subfotosférické hmoty a s generací subfotosférických magnetických polí. Současně byl také dokončen synoptický atlas zelené koróny za období 1947 - 1976 užitím homogениzovaných pozorování celosvětové sítě koronálních stanic včetně stanice na Lomnickém štítu. Tyto mapy lze m.j. využít ke studiu koronálních děr jako zdroje slunečního větru. Výsledky byly získány ve spolupráci ASÚ SAV a ASÚ ČSAV.

Do oblasti geoaktivních projevů sluneční aktivity spadá studium vztahu mezi frekvencí radiových ozvěn od meteorů a sluneční a geomagnetickou aktivitou. Na dlouhodobých pozorovacích řadách radarových ozvěn z Ottawy v Kanadě a z Christchurch na Novém Zélandě byly zjištěny jak korelace se sluneční tak i geomagnetickou aktivitou. Výsledky byly získány na ASÚ SAV ve spolupráci s Herzbergovým astronomickým ústavem v Ottawě a Astronomickým ústavem university v Lundu. Vedle významu pro meteorickou astronomii má podstatný význam zjištění, že je možno tímto způsobem stanovit dosah vlivu vlnové a korpukulární složky sluneční emise na základní aeronomické parametry v mezoféře, která je nedosažitelná pro družicová měření. Ve spolupráci ASÚ ČSAV s Ústavem kosmického výzkumu AV SSSR v Moskvě byl na základě měření na družici Interkosmos 17 studován průnik slunečních částic do zemské magnetosféry. Tato měření jsou nezbytná pro vytvoření reálného modelu zemské magnetosféry, v níž dochází k interakci magnetického pole Země s magnetickým polem "vytaženým" nabitými částicemi plazmy ze Slunce.

Z konstrukce nových přístrojů uvedme namátkou uvedení do provozu velkého horizontálního dalekohledu se spektrografem fy. C. Zeiss - Jena na Ondřejovské observatoři. Tento přístroj je v současné době ve stadiu zkoušek a bude sloužit ke studiu struktury a dynamiky slunečních skvrn, rychlostních polí ve fotosféře a chromosféře a v neposlední řadě také ke studiu protuberancí. Druhý takový spektrograf, vybudovaný o několik desítek metrů dále, bude pracovat jako magnetograf nové generace - připomenme, že celá řada výsledků zmíněných v tomto přehledu mohla být získána jen na základě vlastních měření magnetických polí, což reprezentuje poměrně složitou proceduru. Třetí horizontální spektrograf je budován v SÚAA v Hurbanově a další v ASÚ SAV. Pro připravované družicové experimenty programu Interkosmos byly dokončeny rentgenové objektivy. Na ASÚ ČSAV v Ondřejově byla rovněž vyzkoušena funkce přijímacího střediště pro družicovou telemetrii.

V Československé stelární astronomii zaujímá tradičně přední místo výzkum dvojhvězd, zejména pak soustav s různými projevy okolo hvězdné hmoty. V teoretické oblasti se poslední dobou soustřeďuje úsilí na řešení rovnic pohybu této hmoty, jejího přijímání (resp. ztrácení) složkami dvojhvězdy prostřednictvím akrečních (resp. exkrečních) disků a na teoretickou předpověď pozorovatelných projevů těchto procesů. Významným poznatkem v tomto směru je zjištění důležitosti slapových jevů pro přenos momentu hybnosti a tím i pro řízení akrece. V experimentální oblasti studia těchto dvojhvězd i jiných hvězd je pro naše pracoviště příznačné kombinování spektroskopických pozorování (hlavně ondřejovským 2m teleskopem) s fotometrií prováděnou na Skalnatém Plese, v Brně a na Hvaru. Při vyhodnocování jsou tato pozorování často kombinována s daty získanými v rámci mezinárodní spolupráce (včetně dat z kosmického výzkumu). Takto byla sledována např. řada Be hvězd a o některých z nich (V 1294 Aql, RX Cas, CX Dra, V 505 Mon, o And a 88 Her) byly publikovány studie. Z pověření 29. komise IAU organizuje ondřejovská skupina mezinárodní kampaň fotometrických pozorování jasných Be hvězd. Dále byly pozorovány soustavy U CrB a AR Aur, u nichž byla zjištěna přítomnost třetího tělesa, ET And, RZ Oph, TW Dra, IU Aur, HR 7551, symbiotický objekt CI Cyg, nova PU Vul (u níž byly nalezeny zakryté s periodou 78,1 dne), pulzující hvězda γ Peg, z jejíž radiální rychlosti byl nalezen oběžný pohyb, dále byla zjištěna fyzikální proměnnost hvězdy van Bueren 62 a konečně bylo pozorováno vzplanutí typu T Tau hvězdy HD 165590.

V květnu 1981 proběhla v Brně konference podkomise "Hvězdné atmosféry" mnohostranné spolupráce akademií věd socialistických zemí. Na této konferenci naši i zahraniční astronomové referovali o svých výsledcích v tomto důležitém oboru astrofyziky, který umožňuje detailní studium spekter hvězd a vytváří tak spojovací článek mezi základní teorií a pozorováním. Program odladěný na ondřejovském počítači umožňuje výpočet modelů atmosfér hvězd typů B, A a F (non LTE, s parciální redistribucí záření v čarách). Porovnáním vypočteného spektra se spektrem α Lyr se podařilo zpřesnit fyzikální parametry její atmosféry. Teorie redistribuce záření je užitečná rovněž pro studium spekter slunečních

protuberancí (viz výše) a astrofyzikální metody diagnostiky plazmatu mají uplatnění i v laboratorních podmínkách. Na základě non-LTE modelů atmosféry s překryvem čar (line blanketing) bylo navrženo vysvětlení anomálií v UV-spektrech hvězd typu α -CVn. Fotometricky byly sledovány Ap hvězdy 53 Aur a HD 215441. Fotometricky i spektroskopicky jsou pozorovány rovněž pozdní hvězdy (např. ξ Cyg) a určovány fyzikální podmínky a chemické složení v jejich atmosférách.

Výzkum mezihvězdné hmoty byl zaměřen hlavně ke vzniku hvězd. Bylo prokázáno, že změny vlastní polarizace některých hvězd (miridy, hvězdy typu T Tau) jsou důsledkem změn optických vlastností cirkumstelárního prachu, způsobených energetickým zářením při erupčních procesech v atmosférách těchto hvězd. Byl sledován dlouhodobý vývoj jasnosti raných veleobrů a zjištěn její průměrný vzrůst o $0,02^m$ za století. Rovněž byly sledovány mladé OB hvězdy pozorované v hustých mezihvězdných mračnecích (v IR oblasti). Dále byly studovány životní doby některých mezihvězdných molekul.

Rovněž některé práce z galaktické astronomie mají úzkou souvislost se vznikem hvězd. Byl sestaven katalog prostorového rozložení a rychlostí mladých B a A hvězd a studována příslušnost jednotlivých hvězd k pohybovým skupinám. Z údajů katalogu lze pak určovat místo a čas vzniku těchto skupin. Vyšetřování struktury pohybové hvězdokupy Hyád ukázalo, že subsystém hmotnějších hvězd v ní je protáhlý ve směru ke středu Galaxie, kdežto subsystém méně hmotných hvězd je protáhlý ve směru galaktické rotace. Byla vydána obsáhlá bibliografie "První doplněk Katalogu hvězdokup a asociací". Dále byla vytvořena koncepce katalogu III oblasti, který umožní studium spirální struktury Galaxie, a nového atlasu a katalogu hvězd (k ekvinokciu 2000,0). Byl vyšetřován pohyb oblaků mezihvězdné hmoty v Galaxii se započtením srážek a kolektivních procesů analogických plazmatickým kolektivním procesům. Rovněž byly počítány periodické dráhy v daném galaktickém potenciálu.

V oblasti relativistické astrofyziky byly u nás studovány některé problémy fyziky černých děr. V přípravě jsou skripta o gravitačních vlnách. Dále byly studovány některé problémy obecné teorie relativity, které souvisejí s kosmologií.

Po stránce přístrojového vybavení byla značná péče věnována přípravě modernizace 2m dalekohledu. Kromě toho byly zavedeny postupy k zefektivnění jeho provozu - zcitlivování emulzí (v H_2 -atmosféře) a zesilovač obrazu, který zpřístupnil pozorování infračervené oblasti spektra. Rovněž pokročila práce na vyhodnocovacích přístrojích (např. mikrofotometr) a na zpracovatelských programech. Dále byly zdokonalovány fotometrické dalekohledy, dokončen byl objektiv ke stelárnímu rentgenovému dalekohledu, rozpracované jsou projekty UV a IR dalekohledů.

P. Hadrava a P. Heinzel

Určení toku meteorických rojů z radarových pozorování.
I. Případ, kdy aplikovaná fyzikální teorie nebere v úvahu deceleraci

P. Pecina, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Na počátku práce autor krátce rozebírá Kaiserovu a Belkovičovu teorii, pomocí níž se určuje hustota roje. V dalším se rozpracovává nová varianta, která je založena na využití doby trvání odrazů od velmi hustých stop. Základní rovnice dovoluje odvození vztahu pro hustotu roje a lze jí použít jak pro roj, tak pro sporadické pozadí. Vztah mezi hmotností meteoroidu a jí odpovídajícím trváním signálu se odvozoval pomocí klasické teorie ionizace, jež nebere v úvahu deceleraci.

- pan -

Určení toku meteorických rojů z radarových pozorování
II. Případ, kdy aplikovaná fyzikální teorie bere v úvahu deceleraci

P. Pecina, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

V této části souboru prací se bere v úvahu decelerace meteorických částic. Odvozují se formule dovolující počítat hledanou hustotu roje. V dalším se nalezené výsledky porovnávají se závěry první části práce. Ukazuje se, že zanedbání decelerace systematicky snižuje hodnoty hustoty roje, ale jen o několik procent.

- pan -

Změna sklonu dráhy satelitu 1974-70 A

L. Sehnal, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Pokles sklonu družice 1974-70 A vykazuje nerovnoměrnosti, které nelze vysvětlit obvyklými rušivými vlivy - působením lichých zonálních harmonických, lunisolárních poruchami ani vlivem rotace atmosféry. Pro vysvětlení je předloženo působení síly atmosférického vztlačku, neboť tvar družice připomíná plochou desku pohybující se pod určitým sklonem vůči vektoru rychlosti.

- aut -

Přímý vliv planet na precesi a nutaci rotační osy Země

J. Vondrák, Astron. ústav ČSAV, Praha

Je odvozen vliv rušivých sil Venuše, Marsu a Jupitera na precesi a nutaci pohyb osy rotace. Je ukázáno, že vliv dosahuje v případě nutace několika desetitisícin obloukové vteřiny, což je hodnota větší, nežli nejmenší členy podržené v rozvoji lunisolární nutace, přijaté nedávno IAU.

- aut -

Porovnání modelů Země pomocí stupně jejich harmonických koeficientů

L. Pospíšilová, J. Klokočník, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov
J. Kostelecký, VÚGTK, Observatoř Pecný, Ondřejov

Zkoumalo se 13 modelů. Srovnávání pomocí stupně koeficientů rozvoje do harmonických řad doplňuje porovnávání podle řádu (lumped koeficienty), kterým se autoři zabývali dříve.

- pan -

Sluneční aktivní oblast SD 55/1975 a vývoj magnetického pozadí

V. Bumba, M. Klvaňa, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov
K. Pflug, Zentralinstitut für solar-terrestrische Physik, Potsdam, NDR

Autoři zkoumají souvislost této aktivní oblasti (pozorované v rámci programu kooperace) s magnetickým polem pozadí. Ukazují, že tato oblast je pouze menší částí obecnějšího procesu - vývoje magnetického pole. Ukazuje se, že je snad rozdíl mezi rychlostí rotace fotosférických magnetických polí (s nimiž je spojena málo zářící zelená korona) a rychlostí rotace emisních maxim zelené korony.

- pan -

Mohutné geomagnetické bouře a jejich zdroje na Slunci

L. Křivský, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov
S. Krajčovič, Geofyz. ústav SAV, Bratislava

Cílem práce bylo sestavit katalog mohutných geomagnetických bouří, určitým způsobem definovaných a přiřazených k nim zdrojových erupcí v cyklech č. 19 a 20 (1954 - 1976). U bouří jsou uvedeny jejich začátky (pokud byly nalezeny), celkové trvání bouře v tříhodinových intervalech a výskyt mimořádně vysokých hodnot $K_p \geq 7$. V případě současného výskytu Forbushových poklesů P kosmického záření je tento uveden s odkazem na podrobnější údaje v katalogu. U přiřazených zdrojů na Slunci (t.j. erupcí) jsou udány jejich pozice (včetně Carringtonovy délky), základní časové údaje o fázích vývoje erupce, mohutnosti a případně současný výskyt rádiových vzplanutí typu II (nárazové vlny) a typu IV (plazmový oblak).

- aut -

Porovnání odhadů intenzity koronální čáry 530,3 nm získané na observatoři Wendelstein a měření z Almy-Aty, Kislodovsku, Lomnického štítu a Norikury s měřeními na koronálním fotometru na W. observatoři

C. Spannagl, Universitäts Sternwarte, München, NSR

Škála hodnocených veličin vizuálních odhadů 530,3 nm koronální čáry získaných na observatoři Wendelstein se spojuje s měřeními uvedeného automatického fotometru.

- pan -

Některé indexy skupin slunečních skvrn v jedenáctiletém cyklu č. 20.

M. Kopecký, Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov

Je sestaveno pokračování "Greenwich catalogues of large sunspot groups" pro roky 1965-1976 a na jeho základě diskutována otázka posloupnosti velkých skupin slunečních skvrn v 11-letém cyklu No 20. Je stanoven a diskutován průběh počtu skupin skvrn různých typů a ukázáno, že v 11-letém cyklu No 20 pokračoval pokles průměrné mohutnosti skupin skvrn ve srovnání s 11-letými cykly No 18 a 19.

- aut -

Rádiové pozorování náhlého zpomalení rázové vlny v prostoru nad sluneční erupcí

M. Karlický, K. Jiříčka, O. Kepka, L. Křivský, A. Tlamicha, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Ve třech případech vzplanutí typu II se pozorovaly náhlé změny frekvence, které indikují pro počáteční fázi náhlé zpomalení rázové vlny. Uvedené změny byly současně spojeny s rozšířením spektra frekvencí. V této práci se předpokládá, že toto zpomalení je spojeno se vznikem turbulentní struktury v rázové vlně. Diskuse ukazuje, že náhlá zpomalení omezují existenci rychlých rázových vln v podmínkách korony.

- pan -

Rotace nesférického satelitu v libračních bodech omezeného problému tří těles

M. Šidlichovský, Astron. ústav ČSAV, Praha

Zkoumá se rotace družice umístěné v jednom z libračních bodů. Používají se Andoyerovy proměnné a Lieova-Horiova teorie. Autor našel řešení prvního řádu pro trojosou družici v nerezonančním případě. Případ s rezonancemi je řešen pro osové symetrickou družici a ukazuje se, že jej lze převést na ideální rezonanční problém.

- pan -

Určení Loveho konstanty k z astronomických měření rotace Země
J. Hefty, Observatórium Slovenskej vysokej školy technickej, Bratislava

Odhad Loveho konstanty k z meraní svetového času v rokoch 1967-1978 je vykonaný použitím dvoch metód spektrálneho odhadu - Fourierovou transformáciou autokorelačnej funkcie a maximálnou entropiou, pričom výsledky oboch metód sa dobre zhodujú. Hodnoty získané našou analýzou poukazujú na to, že krátkodobé zmeny rotácie Země s periodami do jedného mesiaca sú pravdepodobne spôsobené okrem slapových deformácií aj inými dynamickými faktormi.

- aut -

Přehled metod srovnávání rezonančních vázaných koeficientů geopotenciálu

J. Klokočník, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Porovnání charakteristik gravitačního pole určených výhradně s rezonančních jevů v drahách blízkých umělých družic Země s koeficienty vypočítanými ze souhrnných modelů gravitačního pole Země, jakož i porovnání rezonančních výsledků navzájem, zahrnují: aplikaci souhrnných (vázaných) koeficientů pro proměnný sklon dráhy, využití přibližné symetrie těchto koeficientů a test jednodenních vůči dvoudenním rezonancím. Důraz je kladen na číselné příklady s použitím moderních dat.

- aut -

Podobnost příbuzných drah komet, asteroidů a meteoroidů

Ľ. Kresák, Astron. ústav SAV, Bratislava

V práci se určují distribuční charakteristiky parametru D vyjadřujícího stupeň geometrické příbuznosti heliocentrických drah pro různé typy evolučních podobností. V úvahu se bere: 1. Změna drah v důsledku poruch od planet. 2. Rozptyl produktů rozpadu primárních těles. 3. Struktura subsystémů objektů spojených stabilitou drah.

- pan -

Metoda fluktuací v problémech meteorické astronomie

G.V. Andreev, R.G. Lazarev, Tomská státní universita
L.N. Rubcov, Astrofiz. institut, AV Tadžické SSR, Dušanbe

V práci se zavádí pravděpodobnostní model popisující chování počtu registrovaných meteorů, které jsou součtem rojových a sporadických meteorů. Použití Agekjanovy fluktuální metody pro tento model umožnilo odvodit diferenciální rovnici pro fluktuace počtu pozorovaných meteorů. Odvozená metoda dává dobré výsledky např. pro Leonidy.

- pan -

Spektroskopie novy FH Ser (1970) v období počátečního poklesu jasnosti

S. Štefl, J. Grygar, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Jedenáct spektrogramů z oblasti 480-660 nm (při dispersi 1 - 1,5 nm/mm) pro období 21.II. - 30. III. 1970 se použilo pro identifikaci spektrálních čar této novy. Dvě soustavy byly nalezeny ve spektru pomocí analýzy radiálních rychlostí určených z čar H, Fe II a Si II. Během měsíce po maximu jasnosti docházelo k téměř lineárnímu růstu radiálních rychlostí. Kromě toho byly objeveny změny intenzity jasných vrcholů čar H β a Fe II. Vzdálenost novy je podle daných výsledků 900 pc.

- pan -

Možné profily spektrálních čar HZ Her

Z. Šíma, Astron. ústav ČSAV, Praha

Pomocí semianalytické metody vypočetl autor profily spektrálních čar soustavy HZ Her. Bralo se v úvahu i předávání hmoty. Interpretují se vypočtené charakteristiky čar.

- pan -

Pracovní schůzka slunečních fyziků v Annecy, Francie

Za účasti 140 slunečních fyziků z nejméně 20 zemí proběhla v Annecy v týdnu od 25. 10. do 1. 11. 1981 pracovní schůzka, zaměřená na vědecké zhodnocení rozsáhlého materiálu, získaného během "Roku slunečního maxima". Celá akce navazovala na předchozí schůzku, uskutečněnou na jaře letošního roku na Krymu. Jednání probíhalo paralelně ve třech směrech výzkumu:

1. FBS (Flare build-up study) - studium podmínek, vedoucích ke vzniku erupce
2. SERF (Study of energy release in flares) - studium uvolnění a přeměny nakumulované energie během erupce
3. STIP (Study of travelling interplanetary phenomena) - studium korpuskulárních efektů v meziplanetárních prostředí v souvislosti s jejich zdrojem

Každá z uvedených problematik se diskutovala navíc v několika skupinách, utvořených podle společného pozorovacího materiálu. Z tohoto důvodu bylo velmi obtížné zaregistrovat všechny nejdůležitější poznatky. Přesto je možno velmi stručně shrnout, že zásadně nové poznatky nyní přicházejí především z radiového a rentgenového oboru. Radiové interferometry dosahují úhlového rozlišení až 3 obloukové vteřiny a to umožňuje studium struktury zdroje. Bylo např. zaregistrováno několik erupcí na vlnové délce 6 cm s výraznou dvojitou strukturou a analogická dvojitá struktura byla objevena v oblasti tvrdého rentgenového záření (na družici SMM). Tolik jenom namátkou z nových experimentálních faktů, které ovlivňují teoretické představy o erupcích.

Naše účast měla za úkol kromě získání ucelenější představy o současné sluneční fyzice především prezentovat naše výsledky, získané rentgenovými fotometry na družicích Prognos. Podle mého názoru bylo obou cílů v mezích možností dosaženo.

F. Fárník

Z ODBORNÉ PRÁCE ČAS

Zpráva o činnosti sekcí ČAS za rok 1981

Ze zpráv o činnosti sekcí, které zaslali sekretariátu ČAS jejich předsedové, vyjímáme podstatné části:

Sekce pro pozorování proměnných hvězd: hlavní náplní činnosti sekce bylo sledování vybraných zákrytových dvojhvězd - vizuální určování okamžiků minim jasnosti. Členové sekce se podíleli i na přípravě potřebných podkladů pro pozorování (předpovědi, mapky okolí proměnných hvězd) a na zpracování získaného materiálu. Rok 1981 byl nejlépeším rokem za celou dobu sledování zákrytových dvojhvězd v ČSSR, měřeno počtem získaných okamžiků minim.

Meteorická sekce: její činnost je rozsáhlá a o řadě akcí byla zmínka ve zprávě za 1. pololetí 1981. Z 20. celostátního semináře byly vydány sylaby. K publikaci v BAC byla předána práce o meteorických rojích, založená na pozorováních členů sekce a dalších pozorovatelů.

Stelární sekce: Byla spoluorganizátorem 2. celostátního semináře o úspěších československé astronomie (květen 1981).

Planetární sekce: její činnost byla znovu obnovena po projednání na PUV ČAS dne 13.11.1981. Místo zprávy o činnosti proto uvádíme stručnou charakteristiku jejího dalšího zaměření:

Sekce bude mít charakter především popularizační - bude zprostředkovávat výměnu informací z oboru planetární astronomie zejména formou seminářů. Sekce bude dále zajišťovat konzultace, případně recenze prací (populárních i odborných) ze svého oboru působnosti, pokud o to autoři projeví zájem. K aktivizaci širšího okruhu spolupracovníků sekce nabízí dlouhodobý program zpracování soudobé terminologie z oboru planet. Sekce hodlá též ve spolupráci s hvězdárnami obnovit systematická pozorování Jupitera a Marsu; taková pozorování mohou dnes mít nejen význam didaktický a popularizační, ale mohou přispět i k dalšímu studiu globálních jevů na těchto planetách.

Sluneční sekce: její členové se podíleli na pozorování slunečních skvrn, registracích atmosférického a kosmického šumu a na sledování rádiové emise erupcí. Důležitou součástí práce bylo i zajišťování pozorovacího materiálu pro předpovědní službu Fotosferex.

Elektronická sekce: její činnost je zatím omezena jen na centra v Brně a v Praze. V současné době probíhá diskuse o dalším zaměření práce sekce.

Astronautická sekce: kromě popularizační činnosti (které se věnují i některé další sekce) zajišťovali členové sekce efemeridovou službu pro denní pozorování družic vybavených laserovými odražeči (konkrétně Int. Cosmos Bulgaria 1300).

Časová a zákrytová sekce: hlavní náplní činnosti bylo

vypracování výpočetních programů předpovědi zákrvů hvězd a planet Měsícem a pro výpočet efemeridů Měsíce; některé programy byly použity při přípravě Hvězdárské ročenky. Navíc pokračovaly práce spojené s vývojem optického mikrometru pro vizuální pozorování zákrvů.

Optická sekce: členové sekce poskytovali konzultace a rady týkající se otázek konstrukce dalekohledů a zhotovování astronomické optiky. V budově planetária v Praze pokračoval kurs broušení astronomických zrcadel.

Pedagogická sekce: její členové se podíleli na přípravě astronomické části experimentální učebnice fyziky a doplňkové učebnice astrofyziky pro střední školy. Byl vypracován nový návrh termínů, které by se měly používat při výuce astronomie na středních školách.

Historická sekce: podstatně pokročil průzkum paleoastronomických památek a astronomických památek středověké Prahy. Přípravují se též semináře "Paleoastronomie a středověká Praha" a "100. výročí rozdělení pražské univerzity", které se uskuteční v r. 1982.

Shrňeme-li činnost sekcí ČAS za rok 1981, vidíme, že v řadě případů byla rozmanitá a na potřebné odborné a metodické úrovni. V činnosti několika sekcí se však projevuje formalismus a bude třeba, aby se PUV ČAS jejich činnosti nadále podrobně zabývalo. Doposud trvá úkol uložený před sednictvům sekcí - zveřejnit náplň činnosti sekcí ve věstníku Kosmické rozhledy.

Z. Pokorný

XII. celostátní seminář o radioastronomii

Ve dnech 28. a 29. listopadu 1981 se konal v Kulturním klubu v Úpici v pořadí již XII. celostátní seminář o radioastronomii, který pořádala Hvězdárna v Úpici spolu se slunečními sekcemi ČAS a SAS při ČSAV a SAS při SAV.

Seminář tradičně zahájil ředitel úpické hvězdárny Vl. Mlejnek a úvodní slovo sobotního programu patřilo Dr. Křivskému (AsÚ Ondřejov), který přednesl referát "Rádiové obrazy aktivních oblastí a erupcí v rádiovém centimetrovém oboru". Uvedl zde nejnovější výsledky z radioastronomické observatoře v Novém Mexiku.

Referát autorů Dr. Křivského a Dr. A. Prigancové "Sluneční rádiový index pro geomagnetickou aktivitu", zabývající se vztahy mezi sluneční aktivitou, indexem A a indexem počtu dekametrových záblesků, přednesla Dr. Prigancová (Geofyz. ústav Bratislava).

V následujících referátech "Sluneční erupce a rádiové vzplanutí typu III" Dr. M. Karlického a "Rychlé a pomalé fáze nárazové vlny nad erupcí podle typu II" Dr. M. Karlického a Dr. L. Křivského objasnil Dr. Karlický (AsÚ Ondřejov) některé otázky ze sluneční fyziky.

Program prvního dne zakončil Dr. J. Grygar (FZÚ Řež)

referátem "Novinky ze stelární radioastronomie".

Následující den zahájil F. Vaclík (Borovany) příspěvkem "Vliv sluneční činnosti v dubnu 1981 na dálkový přenos televize". Poté uvedl referát "Vztahy mezi slunečními bouřemi a aktivními oblastmi ve fotosféře" Ing. J. Šuk (Hvězdárna Úpice) a celý seminář zakončil referát J. Klímeše a Dr. Křivského "Zvětšený výskyt erupcí s nárazovými vlnami v době slití skvrn", který přednesl J. Klímeš (Úpice).

Beseda, výměna názorů a praktických zkušeností proběhla vždy po referátech a též na úpické hvězdárně.

Z. Krušina

NOVÉ KNIHY

Zborník referátov z 5. celoštátneho slnečného seminára. Vydalo Slovenské ústredie amatérskej astronómie Hurbanovo, 1981; počet stran 350; cena výtisku 25 Kčs.

Jak jsme již informovali čtenáře v KR 3/1980, konal se v květnu 1980 již pátý celostátní sluneční seminář. Z referátů, přednesených na tomto semináři, vydali pořadatelé obsáhlý sborník, který se objevil koncem minulého roku a jehož náklad činil 600 výtisků.

Z celkového počtu 39 otištěných příspěvků tvoří převážnou část původní referáty, zbytek jsou potom referáty přehledového charakteru. Abychom neopakovali to, co již bylo napsáno ve výše zmíněném čísle KR, uvedme zde namátkou jen několik dalších významnějších titulů, které se objevily ve sborníku: Prederupční fotosférická situácia (A. Antalová), Pozorovanie úplného zatmenia Slnka 16. februára 1980 (V. Rušin), Efekty slunečních erupcí v ionosféře Země (J. Laštovička), Polarizace radiové emise Slunce (K. Jiříčka), Struktúra medziplanetárneho magnetického poľa a geomagnetická aktivita (A. Prigancová), Optické pozorování Slunce v 80-tých letech (J. Suda), Automatický protuberanční dalekohled (P. Ambrož), Některé otázky využití dvojlomných filtrů k pozorování Slunce (B. Valníček), Digitální řídicí systémy pro paralaktické montáže (J. Šuk), Podíl československé astronomie na výzkumu Slunce v rámci programu Interkosmos (B. Valníček).

Všechny referáty jsou uvedeny stručným abstraktem, mnohé z nich jsou potom doplněny řadou grafů a tabulek, občas se vyskytnou i celkem ilustrativní fotografie. Přestože sborník vyšel později nežli bylo původně slíbeno, lze na druhé straně ocenit jeho dobrou grafickou úroveň. Jen občas se do textu a do některých vzorců vloudily drobné "překlepy", ale z kontextu je zpravidla zřejmé, o co jde.

Vzhledem k rozsahu tématiky, jež je zahrnuta v tomto sborníku, bude uvedená publikace jistě užitečná pro široký okruh zájemců o sluneční fyziku a o problematiku Slunce- Země. Na závěr jen připomeneme, že další celostátní sluneční seminář by se měl podle sdělení pořadatelů uskutečnit ve dnech 11. - 15. května 1982 v Motorestu Adamov nedaleko Kút.

P. Heinzl

Zdenko Šolle: Neue Gesichtspunkte zum Galilei-Prozess
Österreichische Akademie der Wissenschaften, phil.-hist.
Klasse, Sitzungsberichte, 361. Band., Wien, 1980. 71 stran.

Publikace je rozšířeným a podrobněji dokumentovaným textem, s kterým autor vystoupil poprvé v roce 1977 v článku "Galileo Galilei. Nový pohled na pověstný proces" v časopise "Studia comeniana et historica" (čís. 16, Uherský Brod, 1977, str. 105-136). Jde skutečně o nový pohled, vypracovaný na základě dříve nepovšimnutých archivních materiálů, uložených dnes ve Státním archivu v Zámruku (původně v zámeckém archivu v Náchodě). Jde převážně o dopisy z rodinného archivu Piccolominiů, zejména o korespondenci Ottavia Piccolominiho s bratrem Ascaniem, s rodinou Betivoglio a hlášení italských zpravodajů Piccolominiům do Čech. Na základě údajů zachycených v těchto materiálech studoval autor Galileiho případ dle nové vystalých souvislostech. Došel k závěru, pro který zde přináší dosti silné argumenty, že tvrdost vůči Galileimu a zejména zásadní změna papežova stanoviska v průběhu celého dění v Galileiho neprospěch byla podmíněna nikoli především vlastním meritem vědeckého problému geocentrismu či heliocentrismu (i když přirozeně tuto složku nelze ve sporu zanedbávat). Šlo především o to, že v ostré srážce dvou politicky soupeřících skupin, kde reprezentantem jedné byl sám papež, byl Galilei vřazen mezi soupeře, nikoli snad pro své skutečné přesvědčení a politické snahy, ale především proto, že v této skupině byli jeho přátelé a zastánci. V kontextu se dozvídáme, že četná z těchto přátelských pout vycházela z toho, že budoucí přední osobnosti politického dění byly v mládí určitou dobu Galileiho soukromými žáky, jak to platí např. o budoucím teologu Bentivogliovi z Ferrary a o Moravanu Ditrichštejnovi. V těchto souvislostech je pochopitelné, že později olomoucký kardinál Ditrichštejn a pražský arcibiskup Harrach chtěli vydat Galileiho spis "Discorsi", papežem zakázaný, jeden v Mikulově, druhý v Praze, ač se něco podobného zdá v podmínkách našich zemí po bělohorské porážce a v době trvání třicetileté války nemožné. K pražským stoupencům Galileiho patřil i Giovanni Pieroni, toskánský vyslanec u císaře, známý tím, že byl sprátcen s Keplerem. Rovněž Piccolominiové se snažili ze svých nových panství v Čechách (získaných z konfiskátů po bělohorské porážce) intervenovat ve prospěch Galileiho, avšak marně. Výsledek

Galileiho procesu autor interpretuje především jako důsledek politické srážky, v níž převaha nabyla strana nepřátelská Galileiho příznivcům.

Publikace je jistě pozoruhodným příspěvkem k bádání o Galileim a zajímavým způsobem upozorňuje na složitost vztahů vůči vědě a vědeckému pokroku v našich zemích v době bezprostředně po Bílé hoře.

Z. Horský

Alena Šlechtová: Státní hvězdárna. Inventář archivního fondu. Ústřední archiv Československé akademie věd, Praha 1981. XXI + 202 stran. Náklad 200 výtisků. Neprodejný tisk.

Záslužná publikace Ústředního archivu Československé akademie věd obsahuje podrobný popis nejhroubější do minulosti zasahujícího fondu v tomto archivu. Jde o archiv Státní hvězdárny, tedy instituce postupně vzniklé vývojem hvězdárny v pražském Klementinu. Podnět ke vzniku tohoto astronomického pracoviště dala stavba astronomické věže v jezuitské klementinské koleji. Věž byla dokončena na počátku 20. let 18. stol., skutečná astronomická práce na novodobě koncipované úrovni tu začala až v 50. letech téhož století pod vedením osvíceného ředitele Josefa Steplinga. Při zrušení jezuitského řádu v r. 1773 byla postátněna a stala se Pražskou královskou hvězdárnou, institucí sice samostatnou, ale přesto mnoha vazbami a především faktem, že její ředitel byl vždy profesorem astronomie na universitě, institucí spojenou s pražskou universitou a po jejím rozdělení na českou a německou právě před sto lety v r. 1882 institucí spojenou jen s pražskou německou universitou. Po prvé světové válce se tento ústav stal Státní hvězdárnou ČSR, brzy užíval i ondřejovské observatoře, která byla k roku 1928 věnována svým majitelem Josefem Janem Fričem čs. státu. Dalším, většinou již obecně známým vývojem vznikl z této instituce dnešní Astronomický ústav ČSAV.

Je možno plným právem prohlásit, že recenzovaná publikace znamená zásadní změnu v možnosti zpracovávat dějiny této instituce. Vlastní fond zasahuje od nejstarších dochovaných dokumentů z r. 1775 až po rok 1952; bezpochyby náročnou prací bylo samo uspořádání různorodého archivního materiálu, který krom běžných písemností, jak analogicky vznikají v každé instituci, zde obsahuje i vědeckou korespondenci, astronomické, meteorologické i geofyzikální pozorovací deníky a i jiné záznamy o pozorováních, o přístrojích, o pořízování a opravách přístrojů atp. Každý, kdo se jakýmkoli způsobem bude zajímat o činnost Státní hvězdárny, ocení tuto příručku, která mu umožní rychle a přesně se orientovat v rozsáhlém fondu. Napomůže k tomu i trojnásobný rejstřík (jmenný, věcný a zeměpisný), kde zejména prvý z nich je také obrazem toho, jak rozsáhlé styky měli pracovníci této hvězdárny s předními světovými

astronomy. Základní představu o činnosti hvězdárny dá úvodní stať, která fundovaně ve stručnosti popisuje dějiny této instituce.

Z. Horský

PŘEČETLI JSME PRO VÁS

Kvalifikační požadavky na univerzitní profesory stále rostou

"Specialista na gravitační teorii Stephen Hawking je současným Lucasovým profesorem matematiky na univerzitě v Cambridgi. Jeho bezprostředním předchůdcem na katedře byl Sir James Lighthill a předtím Paul Dirac. Jedním z prvních vedoucích této prestižní katedry byl Isaac Newton, zakladatel gravitační teorie, a tato okolnost činí Hawkingovo jmenování obzvláště případným. V šedesátých letech 17. stol. byl Newtonovým předchůdcem na Lucasově katedře Issac Barrow, pozoruhodná osobnost a současně Regiusův profesor řečtiny a Greshamův profesor geometrie. Zatímco Newton byl uzavřený introvert, Barrow byl chvastoun, jenž kromě jiného měl pověst slušného rváče. Ve srovnání s Newtonem, jenž se zřídkakdy vydal někam dál, byl Barrow zkušeným cestovatelem, jenž jednou úspěšně uhájil svou loď před útokem pirátů. V současné době oklešťovaných rozpočtů právě tato poslední schopnost se stává zvlášť cennou pro každého, kdo zaujímá ve vědě nějaké vedoucí postavení."

Cern Courier, March (1981), 72

překl. -jg-

Co dokázala popularizace astronomie

"Pro muže z ulice je sluneční soustava tvořena Marsem, Saturnovými prsteny a Halleyovou kometou."

B. Marsden, 1981

Skepsa je zajisté na místě

"Potřebujete skutečně svůj mozek?"

Nadpis statě L. Lorbera v časopise Science 210 (1980), 1232

Otázky pro neomylnou věštírnu

... na konci svého diskusního vystoupení (uspořádaného v r. 1931 Britskou asociací na téma "Vývoj vesmíru" - pozn. jg) řekl Sir James Jeans:

"Předpokládejme, že nějaká neomylná věštírna nám nabídne odpověď "ano" či "ne" na dvě vědecké otázky, které jí položí každý z nás. Osobně, myslím, bych si vybral tyto dvě:

1. Je anihilace hmoty hlavním zdrojem hvězdné energie?
2. Rozpíná se vesmír přibližně tou rychlostí, která vychází z rudého posuvu ve spektrech extragalaktických mlhovin?"

Lemaitre byl dalším řečníkem a pokračoval v Jeansově stylu:

"Kdybych se mohl tázat neomylné věštírny, o níž se právě zmiňoval Sir James, myslím, že bych vybral tuto otázku: Byl vesmír někdy v klidu, anebo se od počátku rozpínal? Myslím, že bych však současně požádal věštírnu, aby mi neodpověděla, abych tak příští generaci nepřipravil o potěšení hledat a nalézt správné řešení."

A tak díky Lemaitrově laskavosti můžeme dosud zkoumat současné záhady vesmíru a zanechat mnoho nezodpovězených otázek pro příští generace! ...

M. Heller: Physics of the expanding Universe,
Lecture Notes in Physics No 109 (1979), 199

přeložil -jg-

Stísněnost vědeckého pracovníka

"Jack Eddy, podobně jako každý vědec, kterého jsem měl příležitost interviewovat, má kancelář o velikosti poněkud větší telefonní budky, přeplněnou knihami, separáty, papíry z počítače a grafy. Je docela možné, že vědci jsou přitahováni ke studiu kosmického prostoru okolností, že sami ho mají k dispozici tak málo."

str. 80

Sluneční elektrárny: ano či ne?

"Je možné, že naším historickým úkolem vsutku je osídlit kosmos, ale to se nedá považovat za dostatečný důvod pro budování slunečních elektráren na oběžné dráze. Kolumbus nevyplul proto, že chtěl, aby v Ohio po něm pojmenovali jedno město; měl mnohem bezprostřednější praktickou motivaci. Koncepce orbitálních slunečních elektráren se vynořila již před více než desetiletím a

lze ji zatím stále považovat za uskutečnitelnou. Možná, že by stálo za to začít s pilotním programem nevelkých rozměrů, kvůli srovnání reality s teorií. Jenže i docela malá orbitální elektrárna by přišla na miliardy dolarů. Celý takový systém byl stál více než bilion dolarů; to je cena 8 válek ve Vietnamu, 30 projektů Apollo, 200 projektů Manhattan (= vývoj atomové pumy - pozn. jg) nebo 500 panamských kanálů. Závazek tohoto rozměru lze učinit jedině na základě jasných výchozích skutečností, nikoliv z pouhé touhy dostat se někam, kde člověk dosud nestanul."

str. 178

Mark Washburn: In the light of the Sun,
nakl. HBJ, New York, 1981

Kosmické rozhledy před 86 lety

V r. 1896 vydal v.ř. profesor matematiky na c.k. České univerzitě v Praze dr. F.J. Studnička u nakladatele F. Šimáčka knížku s názvem "Kosmické rozhledy" jako "nové upravené vydání vybraných hvězdářských úvah a výkladů zábavných i poučných".

Knížka nevelkého (bezmála kapesního) formátu i rozsahu (160 str.) obsahuje dvanáct kapitol a dodatek "O meteoritech neboli povětronicích". Z předmluvy vyjímám:

"... Co jsem o tendenci takovýchto spisů drobných příležitostně nejednou poznamenal, opakují zde znova zcela krátce, že totiž není účelem jejich, aby přímo poskytovaly soustavného poučení o vědeckém celku nějakém, nýbrž aby vštěpovaly konkrétní vědomosti přírodovědecké způsobem nepřímým, takorčaka zákeřnickým, do čtenáře bezděčně proudem vypravovatelským vedeného ...

.... A konečně, což jinak nekladu na místo poslední, jest takovýto postup úryvkovitý příjemným vnadidlem pro kruhy vědovčtivější, aby sáhly pak po spisech obsažnějších a celkovitějších, a tak podle své libosti zaokrouhlily kusý obor svých přírodovědeckých vědomostí vůbec a v tomto případě hvězdářských zvlášť

.... Neb nabyt jsem 35 letou činností svou učitelskou a spisovatelskou - aspon tak se domnívám - tolik zde potřebných zkušeností, že smím a dovedu si vytvořit samostatný úsudek o všech okolnostech formálních, jež rozhodují o úspěšnosti tak nebo onak upravených výkladů tohoto rázu. A že byla a jest vždy v otázkách takovýchto přímá úspěšnost mým stálým vodítkem, nemůže se mi slušným způsobem upírat."

Z jednotlivých kapitol vyjímám:

I. Pohled na hvězdnaté nebe

"... I jest tedy velmi prospěšno a radno, aby každý podle svých sil tolik se vynasnažil o hvězdách se dozvědět,

DR. F. J. STUDNÍČKA

KOSMICKÉ ROZHLEDY



kolik jen možná v okolnostech jeho zvláštních; především pak nutno jest, aby se mládež co nejvíce záhy vedla ku poznání všehomíra, a tak učila se posuzovati vlastní své postavení na podřízené zemi a poměr svůj k veškerenstvu, jehož členem býti každému člověku jest souzeno. Neb jen kdo má ponětí nějaké o celku, dovede oceniti hodnotu členství jemu vykázaného v tomto celku. Jen bohužel! že vědomosti, jichž dosud jsme o hvězdách nabyli, daleko převyšuje nevědomost naše ..."

II. Úvod do astrognosie neboli hvězdoznalství

"... Konečně nutno ještě vytknouti, že z důkladné známosti těles nebeských čerpati možná i důkladného poučení, co se tkne budoucnosti. Nemáme tím na zřeteli prorokování osudů lidských z rozmanitých sestavení hvězd, tak zvané věštby astrologické, jimiž se celý středověk, ba z velké části i novější věk řídil, či vlastně klamal, nýbrž strážlivé řešení veledůležité otázky, co se stane jednou s naší zemí, jevištěm to lidských snah, a co tudíž s člověčenstvem k zemi této připoutaným.

Rozmanitá tělesa nebeská jsou v rozmanitých dobách vývoje a takofka v rozmanitém stáří vedle sebe v prostoru světovém rozložena; a tu možná z nich sestaviti řadu podle věku od nejstarších až k nejmladším a podle toho souditi na běh jejich života.

Naše země zaujímá v této řadě postavení střední, majíc před sebou a za sebou celou tlupu těchto členův, takže podle mladších souditi smíme na dřívější stupně jejího rozvoje, podle starších pak na budoucí stav její. Zároveň tu pak se pozná, že ve světě nic není stálého mimo proměnu samu, a že všechna jsoucnost jen v proměnách se jeví ...

... Aci jest proud těchto proměn rozveden na miliony let, takže v něm doba lidského živobytí jen jako okamžik mizí; avšak měřítkem tu nesmí býti člověk podřízený na stanovisku svém podřízeném, nýbrž bytost nějaká podstaty světové a trvání světového jako hvězda.

Že takové rozjímání valně přispívá ku poznání člověka jakožto člena nekonečné přírody a nepatrnosti jeho v celku tak ohromném co do času i prostoru, leží na bíledni; stejně však jasně při tom vyniká mohutnost ducha jeho, jenž v podřízeném svém postavení dovede přehlédnouti toto světové ústrojí a posouditi úlohu, jakou v něm hraje země naše. S jedné strany vzbuzuje se tím hrdost, s druhé strany pak vnucuje skromnost, všestranně pak podporuje poznání sama sebe ...

... Řekne snad mnohý, čta krátký tento výklad o důležitosti hvězdářské vědy, že není každému popřáno tolik času, aby se z ní mohl něčemu přiučiti; a má pravdu. Jen málo jest těch šťastných, co mohou, nejspouze denními starostmi zanešení, klidným duchem se jí obírať a nekalenou myslí se v ní kochati. Ale kdo může aspon čas od času nějakou chvíli věnovati tomuto vědeckému předmětu a aspon nějakou, byť i jen povrchní známost si zjednati o tělesech nebeských a o zřízení všehomíra, nechť nelituje těch okamžikův a povznáší ducha svého tak často, jak možná, k hvězdnaté obloze"

III. O zodiaku neboli kruhu zvířetníkovém

"... Kdybychom znali pravé rozestavení hvězd v prostoru světovém, snadno bychom pouhým výpočtem ustanovili, jak bude obloha hvězdnatá vypadati za jeden, dva,

tří, deset a více milionů let, neshasnou-li mezi tím tato světla nebeská. A tu bychom poznali, jak brzy se rozběhnou kola Velkého Vozu, kdy rozpoutá se stkvělý pás Orionův, kdy opustí Kuřátka Kvočnu, kdy rozlomí se krásný Jižní Kříž a t.d.; zároveň bychom se však dozvěděli, kdy a kde povstanou nová souhvězdí, našeho Oriona, Medvěda, Centaura atp. stkvělejší. Několika formulemi zahrnul by tu matematik celou řadu zjevů, nesmírných prostorů hvězdných se týkající, na miliony let napřed, a naučil by nás tak kreslit mapy nebeské pro pokolení lidská na miliony let od nás vzdálená; a tu bychom se též dozvěděli, jaký pohled by poskytovala nynější souhvězdí zvířetníková, a jaký pás hvězdnatý by přejal úlohu býti dlážděním dráhy sluneční, tu bychom pak mohli dáti určitou odpověď na otázku trochu všetečně znějící: Jak bude vypadati zvířetník za deset milionů let?"

IV. O mléčné dráze a našem ostrovu hvězdném

"Žádný skoro předmět na hvězdnaté obloze nepůsobí tak podivně a tajuplně na vnímavou duši lidskou jako mléčná dráha, mohutný tento proud líbezných záře po klenbě nebeské rozlité. I věnováno mu od nejstarších dob až na časy naše pozornosti obzvláštní dosti, aby se badavý rozum mohl ukonejšiti dostatečnou odpovědí na otázku maně se každému vnučující, co jest příčinou a podstatou čarokrásného zjevu tohoto; avšak výsledek tisíciletých pozorování jest dosud tak skrovný, že skoro směeme tvrditi: s postupujícím badáním zvyšuje se záhada přírodou nám tu v hvězdnatých oborech předložená, a každým krokem, jímž vnikáme do tajnosti tohoto zjevu, postupujeme hloub do nových temností, z nichž ani nevíme, jak a kdy vynikneme k jasnosti plného poznání ...

.... Z těchto a podobných výsledků pilného pozorování hvězdářského jde však povšechně na jevo, že kosmické útvary jsou sice různé v prostoru světovém rozestaveny, že však na obou stranách roviny mléčnou drahou vyznačené nejvíce jich jest nakupeno, že tedy kolem pólu mléčné dráhy pronikáme do prázdné nekonečnosti, v průběhu mléčné dráhy samy však do nevyčerpatelné hojnosti jasných světů, z nichž každý o sobě představuje celek proti našim měrám pozemským nekonečný. Induktivně tu přicházíme k pojmu toho, co pak krátce nazýváme nekonečností prostorovou i časovou.

V. Kolik jest na nebi hvězd?

"V národních písních našich vyskytuje se pěkný obrat:

„Dám já ti hubiček
co na nebi hvězdiček,

aby se vyjádřilo veliké množství, při čemž se arci nepomýšlí na to, zdali slib takový též možná provéstí; a jen strážlivý pedant může se tu ptáti, kolik by jich asi bylo, a jak dlouho by asi zamilovaný Jeník musil u své Mařenky dlíti, nežli by slib svůj vyplnil....

.... Tedy přes 1200 milionů hvězd, jež dalekohledy

našimi jsou viditelné, zdobí noční nebe; tedy přes 1200 milionů hubiček by musil Jeník své Mařence dáti, aby krátkému slibu svému co na nebi hvězdiček dostal.

A jak dlouho by to asi trvalo? bude se ptáti mnohá čtenářka. Dejme tomu, že na 1 minutu, aby byla upřímnou, případně jedna, a že denně plných 12 hodin bez přestání se počítají, to by musil Jeník přes 4500 let být živ a zdrav, aby vykonal, co v zanicení blahém tak lehkomyšlně slíbil. A to přesahuje věk lidský!

Z čehož plyne mravní naučení, že nemá se slibovati, čehož není možná dodržeti. Či měl chytrý a zamilovaný Jeník na mysli jen hvězdy pouhým okem viditelné?"

VI. O hvězdách barevných

"Král. Česká společnost nauk (třída mathem.-přírod.).
V pátek dne 17. října (1879) o 5. hod. odpoledne bude přednášeti: prof. dr. Vojt. Šafařík: o proměně světla na hvězdě R v Krateru.

Tak četl jsem téhož dne ráno v Českých novinách, a předsevzal si ihned do zajímavé přednášky té se dostavití a to tím reději, jelikož vedle předmětu i osoba přednášející zvláště mne vábila; dovedet výtečný polyhistor tento všechny výzkumy, jakéž na své vlastní hvězdárně s bezpříkladnou vytrvalostí provádí, tak jasně, poutavě a poučně vykládati, že z každé takové přednášky každý posluchač má nejezen prospěch.

I odebral jsem se, když táhlo na pátou, klikatými ulicemi Starého města do Celetné ulice, v níž královská společnost nauk má své nekrálovsky chatrné sídlo. Shromáždění bylo dosti četné, což lákavosti předmětu se stává pochopitelným. Český učenec chtěl tu podati nejnovější zprávy z české hvězdárny; tot dosud neslyšáno. A očekávání naše nebylo zklamáno

... Jednotnost hmoty, jednotnost síly, jednotnost všehomíra, tot poznatek, jenž jest vyznakem moderního názoru světového....

... A k těmto i podobným vzezajímavým výsledkům vedl naše hvězdáře rozbor barvy hvězdné, takže zajisté, uváživše, co v tomto stručném úryvku jest obaženo, aspon povrchně pochopíme význam slov svrchu položených:

"Kde mlčí světlo, tam mluví barva." "

VII. Dopplerův princip v astrofyzice

"... Tato pak, abychom tak řekli, historická stránka principu Dopplerova jest sama o sobě též zajímavou, ukazujíc zřejmě, jak dlouho se nová idea některá musí namáhati, nežli dojde napřed uznání odborníků a pak rozšíření mezi neoborníky. R. 1842 vysloveno první jeho znění, r. 1861 podáno přesné odůvodnění pokusem, a dnes, totiž r. 1896 není ještě princip tento majetkem střední školy, mající poskytovatí všeobecné vzdělání vyšší!" "

VIII. Zastřelil hvězdu

"... Z hustého proudu vlasaticového stává se během času řídký proud létavicový; vlasatice l. 1866 mění se v Leonidy. Čím dále jest vojsko slabou kázní poutané na pochod, tím více se řady jeho uvolňují a tím delší část silnice zaujímají, ba i marodéry pokrývají; a i zde podobný se vyskytuje zjev, že čím dále se stává processí delším, až chvátající v kole předáci dohání opoždující se stále zadáky, a konečně poutníci celý kruh uzavrou.

"To bych já nedovolil, kdybych byl komandantem!" zvolal by zajisté náš Kalina, slyše o této slabé kázní v tlupě meteoritní. Ale co by měl z toho? Nebyl by viděl, jak se na pražské hvězdárně sestřelují hvězdy."

IX. Vulkanismus na měsíci našem

"... Jaké asi budoucnosti jde tento věrný průvodce naší země vstříc, nelze sice s nějakou větší pravděpodobností vypsat; ale není věci zcela pravdě nepodobnou, že snad jednou utuchne všecka jeho činnost vulkanická, že skutečně stane se planetárním škvárem, a že pak nějakou náhodou se celá rozrytá koule jeho rozpraskne v malé kusy, které rozptýlivše se v prostoru světovém jako letavice podle zákonů přitažnosti všeobecné tak dlouho budou asi poletovati, až mohutnějším ramenem některé přitažnosti planetární budou zachyceny a individuální bytosti své zbaveny. Shluknutím atomů světových povstávají útvary kosmické, jež ukončívě dráhu jim ve všemíru předepsanou opět se v atomy a hroudy světové rozpadávají a nové fáse hmotného bytí svého zahajují, představující nekonečný řetěz rozličných zjevů, jich života a smrti *)"

*) Ve snu viděl celý průběh takového rozvoje světového anglický milovník hvězdářský Carpenter, jakož se vypravuje na str. 181 et seqq. spisu Až na konec světa!
Pozn. sazeče.

X. Kolik kilogramů váží naše země a slunce?

"... 'A to zajisté jen žertem tak napsali!' poznamenal ten nebo onen fysik začátečník, maje na zřeteli, co ve škole nedávno slyšel, že vážení jest měření přitažnosti, jakou země k sobě táhne těleso na povrchu svém umístěné, a že podle toho zemi na zemi nelze vážit.

I musí tedy krátké znění naší otázky blíže býti vyloženo, aby pravý smysl její vyšel na jevo ..."

XI. O rozličných loktech v přírodě

"Nebyl by to zajisté věčný předmět, kdybychom chtěli psáti o tom, co se v obecné mluvě jmenuje obrazně rozličným čili vlastně nestejným loktem a v sobě zahrnuje štesky na nespravedlnost lidskou, kteráž mnohdy nestejně soudí a rozhoduje v případech stejných; a také by úvaha

ková, byť i sebe poučnejší, nepatřila do těchto listův, zasvěcených přírodním vědám popisným, jež v jiném, a to neobrazném smyslu užívají též rozličných lottův, majíce vyjádřiti zjevy rozmanitých útvarů přírodou vyvedených jak na zemi tak i kromě země ..."

XIII. O konečném osudu naší zeměkoule

"... Ať se tedy díváme na rozvoj naší země a konečný osud její se strany kterékoli, všude jeví se nám neodvratné ukončení, a to nejen organického obyvatelstva jejího, nýbrž i úplné rozrušení její budovy a rozptýlení hmoty v ní ke tvaru kulovitému svedené. S jedné strany vyskytuje se hasnutí slunce, s druhé pak strany zadržování či brzdění jejího pohybu denního i ročního co příčina a pramen konečné smrti čili ukončení individuálního života v podobě zemské. Jednou povstala, jednou zajde tato bunka světová; ale hmota, z níž jest zbudována, nebude uvedena v nivěč, nýbrž v jiných útvarech se objeví a slaviti bude své znovuzrození.

Konečný osud naší zeměkoule jeste tedy podobný všeobecnému osudu bytostí ústrojných; a jako z tlících rostlin a hniјících živoků sestavují se látky k budování nových tvorů, podobně bude i hmota zemská sloužiti za stavisko pro budoucí světy, na nichž snad útvary organické se vyvinou, jakéž zdobí zemi naši. A v stálém tomto rození a umírání, v stálé této proměně založen jest život přírody ..."

DODATEK

O meteoritech nebo-li povětroních

"... Pročež doufám, že omluveno bude mé vyzvání, jež při této příležitosti si dovoluji připojiti, aby všichni čtenáři těchto rozhledů, jsouce přesvědčeni o důležitosti povětronů vůbec, vždy a vsudy měli na zřeteli možný jich kdykoli spád, a když by se jim poštěstilo takového úskoka kosmického lapnouti, neopomenuli jej se spolehlivým právodem celý zjev příslušný vyliučujícím zaslati do národního Musea našeho ..."

Chťel bych se omluvit těm čtenářům Kosmických rozhledů A.D. 1982, kteří shledávají obsírné citace ze Studničkova spisku téhož názvu neprípádnými. Domnívám se totiž, že shoda názvů není tak docela nahodilá. Vždyť mnoho Studničkových myšlenek bylo nezávisle vysloveno například účastníky panelové diskuse KR o popularizaci astronomie a mnohé citace jsou názornými ilustracemi historické kontinuity úspěchů i problémů v šíření astronomických poznatků v našich zemích.

Zamyšlení nad "Kosmickými rozhledy 1896" přináší tedy nejméně dvojjediný užitek. Umožňuje nám změřit úsek cesty, jež urazila astronomie a její popularizace za necelé století, a současně nás naplňuje zvláštní skromností: vždyť mnohé myšlenky a postupy, jež považujeme za přínos současné generace, jsou naším předchůdcem vystiženy s obdivuhodnou

lehkostí a jasnozřivostí. Současným Kosmických rozhledům bude zajisté sloužit ke cti, dokáží-li v cestě naznačené prof. Studničkou pokračovat.

Děkuji odb. asistentovi pedagogické fakulty v Hradci Králové prom.fyz. Miroslavu Ouhrabkovi za zapůjčení Studničkovy knihy.

J. Grygar

ORGANISAČNÍ ZPRÁVY

Metodický pokyn k práci členů výborů poboček ČAS

Na 9. pracovní poradě předsedů poboček ČAS jsem referoval o administrativních pracích v pobočkách. Bylo dohodnuto, aby sylabus referátu byl publikován. Uvádím jej s drobnými doplnky.

Předseda výboru pobočky:

- ve spolupráci s výborem zajišťuje náplň činnosti pobočky
- reprezentuje pobočku na veřejnosti
- svolává schůze výboru a schůze členské, které řídí
- vydává cestovní příkazy, potvrzuje platební poukazy
- sleduje výkon funkcí dalších členů výboru, dbá na dodržování termínů hlášení, vyúčtování atd.
- podává zprávu o činnosti na výroční schůzi pobočky

Místopředseda výboru pobočky:

- zastupuje předsedu nebo jednatele v době, kdy nemohou vykonávat svoje funkce

Jednatel výboru pobočky:

- vede dokumentaci: deník podané a přijaté pošty
 - kopie odeslané pošty a přijaté dopisy
 - zápisy ze schůzí výboru a z výročních schůzí; také ze zvl. akcí
 - listiny přítomných z akcí pobočky
 - výkaz o nákupu a spotřebě známek
 - seznam členů pobočky

kartotéku členů pobočky

- zabezpečuje písemný styk výboru s členy a styk pobočky s veřejností, s orgány ČAS, organizacemi atd.
- připravuje a odesílá periodická hlášení a zápisy ze schůzi
- registruje nové členy, zaznamenává změny v datech členů a hlásí je sekretariátu ČAS ap.
- odesílá dopisy administrativně připojených sekcí nebo jim vydává poštovní známky
- nakupuje administrativní potřeby pro svou práci a známky.

Hospodář výboru pobočky:

- vede dokumentaci: pokladní deník
inventurní seznam majetku pobočky
- vede účetnictví pobočky
- ochraňuje majetek pobočky; v listopadu až prosinci každého roku provádí fyzickou inventarizaci (závazně!)
- vyhotovuje platební poukazy
- kontroluje správnost cestovních účtů
- zabezpečuje dotaci pobočky sekretariátem
- dbá na dodržování finančního plánu pobočky
- dbá na dodržování hospodářskoprávních předpisů při své práci, včetně Stanov ČAS
- nakupuje administrativní potřeby pro svou práci
- podává pokladní zprávu na výroční schůzi pobočky

Pověření členové výboru pobočky: mohou podle okolností vykonávat funkci zapisovatele, knihovníka aj.

Revizní komise pobočky:

- účastní se schůzi výboru pobočky s hlasem poradním s právem na zaprotokolování svého názoru
- sleduje, zda hospodaření pobočky neodporuje hospodářskoprávním předpisům
- dbá na dodržování Stanov ČAS a organizačních řádů výborem
- kontroluje čtvrtletně pokladní deník
- na výročních schůzích hodnotí činnost výboru pobočky
- navrhuje zahájení šetření, případně jej zahájí, dojde-li k porušení hosp. předpisů nebo Stanov ČAS.

M. Šulc

11. pracovní porada předsedů poboček

Podzimní porada předsedů poboček v r. 1981 se konala na hvězdárně v Hradci Králové. Za předsednictvo ÚV ČAS se jí tentokrát zúčastnili prof. O. Hlad, Ing. P. Příhoda a prof. M. Vonásek (poslední dva současně zastupovali pobočky v Praze a Rokycanech), předsedové poboček v Brně a v Úpici poslali své zástupce, pobočky v Českých Budějovicích a Valašském Meziříčí nebyly zastoupeny vůbec - jejich předsedové se omlavili a zástupce nevyšlali.

Předmětem jednání byly tentokrát především organizační záležitosti. První připomínka se týkala placení členských příspěvků. Členům, kteří zapominají platit, jsou zasílány Kosmické rozhledy pouze jeden rok, pak již jen složenkou na dlužnou částku. Nezaplátí-li člen po tři roky, je vynat z evidence.

Bylo znovu připomenuto, že na služební cesty nelze použít vlastního vozidla za "kilometrovné". Výjimky povoluje jen předseda ÚV ČAS. Dále bylo konstatováno, že v r. 1982 se budou konat volby do výborů poboček a byly dány potřebné instrukce.

Stále se vyskytují potíže se zasíláním pololetních (a výročních) hlášení, která často docházejí teprve den před schůzí ÚV ČAS, ač mají být zasílána alespoň týden předem (odeslána alespoň 10 dní před schůzí).

Předseda výboru pobočky v Hradci Králové analyzoval dosavadní činnost pobočky, která prožívala těžké období po úmrtí prvního předsedy p. Tecla.

V závěru byly řešeny záležitosti členské. Byly také podány informace o stavbě hvězdárny ve Rtyni, přípravě stavby planetária v Mostu a stavbě planetária v Prešově. Bylo dohodnuto, že jarní porada v r. 1982 se bude konat v Karlových Varech, pravděpodobně 24. května.

Vzhledem k mé nepřítomnosti na poradě děkuji touto cestou předsedovi výboru pobočky v Hradci Králové za organizační zabezpečení této akce.

M. Šulc

Zpráva ze zasedání ÚV ČAS

Dne 11. 12. 1981 v 10.00 hodin se sešlo v zasedací síni hvězdárny na Petříně 6. zasedání ÚV ČAS. Dříve než bylo přistoupeno k vlastnímu jednání, požádal Dr. Letfus přítomné, aby uctili památku členů ČAS, kteří zesnuli v roce 1981. Jsou to Boleslav Tecl a Vladimír Zelenka. Po provedení kontroly usnesení a schválení zápisu přednesl prof. Šulc zprávu o činnosti poboček za uplynulý rok. Velmi podrobně zhodnotil činnost jednotlivých poboček i jejich okresních skupin, seznámil přítomné s odbornou prací poboček, s počty a názvy odborných i populárně vědeckých přednášek a seminářů i s počty členských a

výborových schůzí, které jednotlivé pobočky uspořádaly. Závěrem konstatoval, že v podstatě je práce poboček vzhledem k jejich možnostem dobrá, existují však výrazné odchylky v jejich práci. Některé pobočky málo a nepravidelně svolávají schůze výboru, což se v některých směrech projevuje negativně na jejich práci. Zprávu o činnosti odborných sekcí přednesl Dr. Pokorný. Provedl rozbor práce všech sekcí ČAS. Konstatoval, že předsednictvo ÚV ukončilo projednávání činnosti sekcí. V souhrnu uvedl, že v řadě případů byla práce sekcí rozmanitá a na potřebné odborné a metodické úrovni. V činnosti několika sekcí se však projevuje formalismus a bude třeba, aby se PUV ČAS jejich činností nadále podrobně zabývalo. Dosud trvá úkol uložený předsednictvům sekcí - zveřejnit náplň práce sekcí ve věstníku Kosmické rozhledy. Zprávu o hospodaření přednesl Ing. Ptáček. Seznámil přítomné s čerpáním jednotlivých položek rozpočtu. Konstatoval, že vedle hospodárnosti je dbáno i na rovnoměrné čerpání finančních prostředků. Příspěvková morálka je uspokojivá. František Hřebík přednesl zprávu ústřední revizní komise. V hospodaření Společnosti nebylo v průběhu roku žádných závaž. Prof. Hlad ve svém příspěvku provedl zhodnocení práce ČAS jako celku. Všechny přednesené zprávy byly jednomyslně schváleny. Ústřední výbor též jednomyslně schválil ustavení terminologické komise ČAS a jejím předsedou jmenoval Dr. Ladislava Krivského, CSC. V závěru byla projednána možnost zřízení astronomického časopisu a projednány organizační záležitosti.

M. Lieskovská

Zpráva ze 7. zasedání ÚV ČAS ze dne 18.6.1982

7. zasedání ÚV ČAS se konalo v přednáškové síni hvězdárny hl.m. Prahy na Petříně. Na programu jednání byly následující zprávy: zpráva o činnosti poboček za I. pololetí - přednesl prof. Šulc, zpráva o činnosti sekcí za I. pololetí - přednesl Dr. Pokorný, zpráva o činnosti ČAS za I. pololetí - přednesl prof. Hlad, zpráva o hospodaření - přednesl Ing. Ptáček. K jednotlivým zprávám proběhla diskuse. Všechny přednesené zprávy byly zasedáním jednomyslně schváleny. Revizní zprávu o kontrolách, které jsou Ústřední revizní komisí v sekretariátě pravidelně prováděny, přednesl její předseda Fr. Hřebík. Ústřední výbor vzal přednesenou zprávu s povděkem na vědomí. V dalším bodě jednání informoval předseda ČAS Dr. Letfus přítomné o nutnosti svolat ještě v letošním roce mimořádný sjezd ČAS, který by projednal nové stanovy Společnosti. Byl též stanoven klíč k volbě delegátů a uloženo pobočkám, aby do 15.10.1982 zvolily podle tohoto klíče delegáty na mimořádný sjezd a oznámili je sekretariátu. ÚV ČAS též přijal usnesení, aby na návrh předsednictva bylo konání řádného sjezdu Společnosti odloženo na IV. čtvrtletí roku 1983. Mimořádný sjezd ČAS se bude konat v pátek dne 3. prosince 1982 v Brně.

Prof. Vonásek v dalším bodě jednání seznámil přítomné

s problematikou studentské odborné činnosti, která si klade za cíl všestranně podporovat zájem žáků o přírodní i technické vědy. ČAS může v oboru astronomie pomoci jak při hledání vhodných témat, tak i v poskytování konzultantů. Velmi dobré zkušenosti z této práce jsou na rokycanském gymnáziu, kde byly v letošním roce obhajovány tři práce v SOČ, dvě z astronomie a jedna z meteorologie. Členové ČAS poskytovali velmi účinnou pomoc jako konzultanti. Prof. Vonásek navrhl, aby v příštím roce byla svolána konference k problematice SOČ a této iniciativy aby se ujala pedagogická komise. V diskusi upozornil prof. Sulc na nutnost nalezení vhodných původních témat odbornými pracovníky. Dr. Letfus připomenul, že povinností ČAS je studentskou odbornou činností podporovat a zúčastňovat se na jejím zdárném průběhu. Závěrem byly projednávány organizační záležitosti ČAS.

M. Lieskovská

VESMÍR SE DIVÍ

O rození vesmírů aneb lidová tvořivost v kosmologii

"Kdo jsme a jak to vlastně začalo?"

Všechno je vesmír

Hvězdy, mlhoviny, mléčné dráhy, Slunce, planety, stromy, otakárek fenyklový, lidé, kapka rosy - všechno.

Ten dnešní sice někde ztratil rodný list, ale ti, kdož znají více, tvrdí, že se narodil před patnácti až dvaceti miliardami let, celý podobný své matce. Tu už nezná nikdo, jen se ví, že vlastnila mnoho rysů svého zemřelého otce.

Chtějí jame tím jen říci, že i vesmíry žijí, umírají a rodí se nové. Nic na světě se totiž neztrácí, všechno se jen přeměňuje.

Žádný zákon však neplatí na sto procent, ani ve hvězdářství.

Nevíme proč, ale stává se, že všechno umře, jen jedno souhvězdí natruc ne. Máme na mysli třeba to, jež dostalo označení

NGC - 188

a jež září kousek vedle Polárky. Ať počítají lidé, nebo stroje, vychází stále stejné stáří -

dvacet čtyři miliardy let.

Máte-li rádi starožitosti, kupujte je tedy od obchodníků z výše zmíněného hvězdného uskupení.

Aby se mohl narodit nový vesmír, musí zemřít starý.

Jak umírají přestárlé vesmíry?

Klid a ticho vesmírných prostorů je šalba a mam. Nebe je peklo, řev, neklid, v němž se stále něco děje. Vesmír se rozpíná. Letí všemi směry. Natahuje se a nafukuje jako obrovský balon. Síly, které ho drží pohromadě, nejsou nepřekonatelné.

To je přapříčina smrti starého vesmíru. Ve zlomku vteřiny se všechno zhroutí. Umrtní listy vesmírů se nevedou, a tak se nedočteme nic o příčině smrti.

Snad selhání vesmírných sil,
podobné selhání lidského srdce.

Nekonečná, neviditelná pavoučí síť, křehké nitky mohutných sil prasknou a všechny hvězdy, sluncata, planety i mlhoviny se smrští v prapůvodní kouli.

Ta se točí, vše, jsou horká víc než bilión stupňů Celsia. Hořící vesmír, ďábelský tanec, šílenství hmoty. A v jedné vteřině zas všechno skončí.

Koule praskne.

Útržky se rozletí jako červený balón na vesnické pouti.

Prostorem bez podnájemníka se rozlévá horké vlnění, záření, vlny rádiové a jiné.

Světlo.

Letí a chladne.

Tak tedy na počátku bylo teplo a světlo.

Všimli jste si někdy prvního sněhového poprašku? To nejsou vločky poskládané stejnoměrně vedle sebe. Vidíte

vločky na sobě,
u sebe,

a mezi nimi temnota zčernalého listí.

Hmota má totiž odjakživa vlastnost se shlukovat. Páry v mlhy, soustavy tekuté v pevné, a tak z roztráštěné koule vzniknou po čase nově rozlité mléčné dráhy, čerstvé upečené hvězdy a planety osvětlované právě narozenými slunci.

Tak tedy vzniká každý nový vesmír.

V tom dnešním najdete i naše Slunce s planetou Zemí.

P.S.: Takovouto představu jsme měli ještě nedávno. Novější názory mluví jen o věčné rozpínavosti vesmíru. Opírají se o údaje nového obrovského kavkazského radioteleskopu, jenž vidí až k nejvzdálenějšímu vesmírnému tělesu, jež dnes známe ...

...Víte, že: každá hvězda je slunce, jež žije 100 milionů až 1 bilión let, podle toho, kolik váží. Umírání začíná vyčerpáním vodíkového paliva uvnitř hvězdy.

Tedy se začne spalovat vodík v jejích vnějších vrstvách, hvězda se neobyčejně zvětší a zčervená, takže životní dráha jedné hvězdy - slunce vypadá takto: mezihvězdné mračno - prvohvězda - hvězda - červený obr - proměnná hvězda (bílý trpaslík) - nova - neutronová hvězda (pulsar) nebo černá díra, jež má přitažlivost tak velikou, že z ní nemůže uniknout ani světlo?"

MUDr. Jaroslav Hovorka: Cesta do stáří aneb dopisy i pro mladé, zcela přepracované (!) druhé vydání, vyd. Práce, Praha 1980 v edici Astra (odp. red. Jaroslava Strouhalová), nákladem 42 000 (!) výtisků. Citován List devatenáctý (včetně typografické úpravy), str. 52 - 54.

Takže pravda bude nejspíš někde uprostřed?

"... Oběžná perioda (binárního pulsaru PSR 1913+16) 7,75 hod. se nepatrně zkracuje, a to o $(101 \pm 19) \mu\text{s}$ za rok. Jelikož všechny ostatní možné efekty byly pečlivě vyloučeny, lze toto zkracování přičíst na vrub ztrátě energie systému díky vyzařování gravitačních vln, jak to předvídá obecná teorie relativity. Podle výpočtu ztrácí systém binárního pulsaru gravitačním zářením 10^{26} W a tomu odpovídající zkrácení oběžné periody by mělo dosahovat 76 μs za rok. Uvedené pozorování se proto dnes považuje za nepřímé potvrzení existence gravitačního záření ve shodě s Einsteinovou teorií."

Přehled pokroků v astronomii, Hvězdářská ročenka 1981, svazek 2, str. 115

"... Einsteinově obecné teorii relativity, podkládající standardní model, se dostalo významného potvrzení pozorováními Taylora, McCullocha a Fowlera prodlužování orbitální periody binárního pulsaru PSR 1913+16. Nalezený vzrůst periody o 0,000414 s za čtyři roky je ve shodě se ztrátou energie, vyzářené podle obecné relativity gravitačními vlnami.

tatáž publikace, str. 155

Tyto zprávy rozmnožuje pro svoji vnitřní potřebu
Československá astronomická společnost při ČSAV (Praha 7,
Královská obora 233). Řídí redakční kruh: vedoucí redaktor
J. Grygar, výkonný redaktor P. Příhoda, členové P. Andrie,
J. Bouška, P. Hadrava, P. Heinzl, Z. Horský, M. Karlický,
P. Lála, Z. Mikulášek, Z. Pokorný.

Technická spolupráce: M. Lieskovská, H. Holovská.

Příspěvky zasílejte na výše uvedenou adresu
sekretariátu ČAS. Uzávěrka tohoto čísla byla 28.2.1982 .

ÚVTEI - 72113

