

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

## Recense

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 1 (1956), No. 3, 346--[352]

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137123>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1956

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

## O KNIZE Dr. M. PLAVCE »METEORICKÉ ROJE«

V posledních několika letech jsme svědky toho, že meteorická astronomie nabývá mezi ostatními astronomickými disciplinami stále většího významu. Právě u nás v ČSR se velmi intensivně v tomto oboru pracuje; zároveň vzrůstá zájem o meteory i v širokém okruhu amatérů. Lze tedy jenom vítat, že se dnes dostává čtenářům do rukou srozumitelně psané dílo z tohoto oboru.

Autor knihy si položil za úkol »informovat o současném stavu vědění a poskytnout návod pro amatérskou práci«. Lze říci, že tento úkol celkem se zdarem také splnil. Kniha po srozumitelném uvedení do probírané tematiky podává (v II. kap.) jasný a podrobný návod pro visuální sledování meteorů, který je velmi vhodný pro amatérské kroužky a jejich členům bude jistě vítanou pomůckou. Autor tuto látku zařadil do knihy s vědomím, že právě v meteorické astronomii mohou při vhodném zpracování mít amatérská sledování meteorů i určitou cenu pro práci našich ústavů, a že je tedy nutno nejen podchytit zájem amatérských pracovníků o toto odvětví astronomie, ale že je také třeba dát jim do rukou vhodný návod k provádění visuálních pozorování.

V dalších odstavcích druhé kapitoly, která se zabývá metodami výzkumu meteorů, se čtenář zhruba seznámí s principy fotografických a radioelektrických metod. Závěr druhé kapitoly je věnován vysvětlení některých základních pojmů, týkajících se pohybu těles kolem Slunce, a určení jejich drah, které jsou nutné k dalšímu výkladu.

Následuje kapitola věnovaná jednak srovnání heliocentrických drah planet a jednotlivých složek meziplanetární hmoty mezi sebou a poruchové činnosti planet, jednak problému heliocentrických rychlostí meteorů. Výklad je vhodně doplněn několika tabulkami.

Čtvrtá kapitola obsahuje velmi populární popis jednotlivých meteorických rojů, provedený obvyklým způsobem. Zde by rozhodně nebylo na škodu, kdyby byl autor ke každému roji připojil několik číselných údajů, asi tak, jak je to provedeno v Hoffmeisterově knize »Meteorströme«, doplně-

ných ovšem podle výsledků fotografických a radarových pozorování.

V další kapitole je podán ucelený obraz nynějšího stavu vědění o vzniku kometárních rojů. V nejdůležitějších rysech jsou zde stručně shrnuty základní poznatky o kometách a o efektech, které mají vliv na ejekci meteorické hmoty z jádra komety.

Nejcennější částí knihy je VI. kapitola, pojednávající o struktuře, stáří a vývoji meteorických rojů. Je zde velmi srozumitelně probírána látka, která v mnohých bodech ještě zdaleka není uzavřena, bohatá na četné, dosud nevyřešené problémy a budící proto v současné době pozornost řady badatelů. Je třeba jenom vítat, že se autor »Meteorických rojů« neobává přiblížit čtenáři tuto otevřenou problematiku, která může být misty i předmětem diskuse. Značná část VI. kapitoly je populárním výtahem z prací Dr. Plavce, publikovaných v letech 1950—54 v Bull. Astr. Inst. Czech. Čtenář zde skutečně poznává problémy, jimiž současná astronomie žije. Můžeme říci, že tato část knihy nemá obdoby ve světové literatuře.

Poslední kapitola pak podává stručný přehled o souvislosti mezi jednotlivými složkami meziplanetární hmoty.

Závěrem lze říci, že kniha dr. Plavce »Meteorické roje« srozumitelně zobrazuje současný stav našich vědomostí o meteorických rojích s astronomického hlediska. Dalo by se snad uvažovat o tom, zda by nebylo vhodné v druhé kapitole věnovat trochu místa fysikální teorii meteorů (Hoppe) i za cenu »zhuštění« výkladu o visuálních pozorovacích metodách; čtenář by tím zároveň získal ještě úplnější obraz o práci našich — československých astronomických ústavů, na kterých se fysikální teorie meteorů spolu s ostatními okrajovými astronomickými i geofysikálními problémy hojně pěstuje. Nicméně je třeba zdůraznit, že »Meteorické roje« je kniha znamenající značný přínos v československé populární vědecké literatuře, která se zdarem vyplníla citelnou mezeru mezi našimi populárními astronomickými spisy.

A. Hruška

## VOPROSY KOSMOGONIE

(Otázky kosmogonie), sv. 3, Moskva 1954, str. 363

Třetí svazek sborníku »Voprosy kosmogonii« přináší několik zajímavých a závažných prací. V úvodním redakčním článku »Za bojovou sovětskou kosmogonií« je zdůrazněna závažnost kosmogonických problémů pro správné chápání otázek v jiných přírodních vědách. Zejména obecné pojmy ve fyzice, jako prostor a čas, massa a energie, otázka vzniku a vývoje různých forem hmoty, jsou těsně spjaty s kosmogonií a kosmologií. Naopak zase jednotlivé přírodní vědy obohacují kosmogonii konkrétními poznatky. V článku je poukázáno na úspěchy sovětské kosmogonie, současně jsou však též vytčeny některé nedostatky. Je třeba dosáhnout těsnějšího spojení mezi astronomy a filozofy, je třeba též plněji spolupracovat s geology, geofysiky, geochemií, fyzikou a biologem. Rovněž je třeba ve větší míře využívat nových vymožeností techniky (zejména elektroniky a radiotechniky) a zaměřit úsilí na stavbu mohutných dalekohledů.

V první stati vyšetřuje A. A. Abrikosov *vnitřní složení vodíkových planet*. Z pozorovacích dat vyplývá, že vodík je hlavní složkou některých planet, na př. Jupitera a Saturna. Otázkou stavby těchto planet se zabýval Ramsey. Jeho výchozí předpoklady jsou však značně hrubé, a proto autor provedl nový výpočet. Stavová rovnice vodíku při velkých tlacích je charakterisována skokem v hustotě od  $\rho = 0,621 \text{ g/cm}^3$  do  $\rho = 1,12 \text{ g/cm}^3$  při přechodu ze stadia molekulárního do atomárního při tlaku  $2,410^6 \text{ atm}$ . Autor vyšetřuje rovnici gravitační rovnováhy pro kouli složenou z látky s danou stavovou rovnicí. Používá stavové rovnice pro vodík, kterou odvodil, a dospívá k závislosti poloměru vodíkové planety na masě. Ukazuje se, že přechod od plynného do tuhého stadia není pozvolný, nýbrž dochází k němu najednou v dosti velké části planety. Maximální poloměr, jakého může být vodíková planeta, je 15krát větší než poloměr Země, t. j. asi o  $\frac{1}{3}$  větší než poloměr Jupitera. Srovnáním theorie s pozorovacími daty vysvětluje, že žádná z velkých planet není složena z čistého vodíku. Hlavní příměsí je pravděpodobně helium, jehož je v Uranu a Neptunu podstatně více než v Jupiteru a Saturnu. Autor vyvozuje, na rozdíl od Ramseye, že helium ve vodíkových planetách nemá konstantní koncentraci, nýbrž vlivem difuze je soustředěno v jádru planety.

Druhá práce B. J. Levina je věnována *kosmogonii planetární soustavy a vývoji Slunce*. Východí předpoklady autora jsou: a) planety vznikly z prachového oblaku, b) Slunce se vyvíjelo podél vrchní části hlavní posloupnosti, při čemž se zmenšovala jeho massa. Oba tyto procesy jsou vzájemně spjaty. Kdyby totiž v minulosti bylo mělo Slunce mnohonásobně větší massu než dnes, nemohly by okolo něho existovat tuhé částice, z nichž by se vytvořily planety. Vycházejí z empirického vztahu mezi massou a svítivostí hvězd, ze zákona zachování momentu hybnosti a z rovnováhy mezi přijatou a vyzářenou energií pro tuhou částici v mraku okolo Slunce, dospívá autor ke vztahu pro absolutní teplotu  $T$  částice (která je nyní ve vzdálenosti  $R$  od Slunce) v době, kdy Slunce mělo massu  $M$ :

$$T = \sqrt{\frac{2760}{R}} M^{3/2}$$

Odtud vyplývá, že massa Slunce nemohla v minulosti být větší než 2,5, neboť jinak by částice, z nichž vznikl Merkur, byly v minulosti měly teplotu nad  $1500-1700^\circ$ , t. j. vypařily by se. Radioaktivními metodami zjištěné stáří naší planetární soustavy je asi 5–6 miliard let. Během této doby se tedy massa Slunce nemohla zmenšit více než 2,5krát. K odhadu maximální massy Slunce v minulosti, nezávislému na způsobu, jak hmoty sluneční ubýval, je možno dojít studiem vývoje drah drobných těles (meteorů). Podle Radzievského se dráhy takových těles při úbytku sluneční hmoty zmenšují brzdícím vlivem jak elektromagnetického, tak i korpuskulárního záření Slunce. Při úbytku sluneční massy z 1,5 na 1 by se tělesa o hustotě  $3,5 \text{ g/cm}^3$  a rozměrech 1 m dostala z dráhy Plutona na dráhu Země. Kdybychom vzali v úvahu pouze úbytek sluneční massy zářením, znamenalo by to za 5 miliard let jen 0,03 %. Stejná tělesa by se přitom dostala na dráhu Země ze vzdálenosti 1,7 a j. Nevýhodou uvedené metody je ovšem, že zatím neznáme dobu individuální existence jednotlivých drobných těles. V dalším autor podrobuje kritice některé názory Fesenkova a Krata, týkající se planetární kosmogonie. Pokazuje na to, že korpuskulární záření Slunce je mnohem slabší, než by odpovídalo Fesenkově hypotese. Dáfe předpoklad, že planety vznikaly postupně na hranici kondensace plynu v tuhé částice, je ve sporu

s faktem, že planety se dělí ve dvě zcela odlišné skupiny. Autor zdůrazňuje, že závislost planetární a hvězdné kosmogonie je vzájemná. Právě tak, jak planetární kosmogonie musí brát v úvahu vývoj Slunce během existence planetární soustavy, tak hvězdná kosmogonie musí přihlížet k podmínkám, které klade na možný vývoj Slunce dlouhá existence planetární soustavy. V Levinově studii se vyvozuje z existence planetární soustavy omezení pro sluneční masu v minulosti. Podle autorova názoru jsou při vývoji Slunce podél hlavní posloupnosti možny tyto alternativy v planetární kosmogonii: a) Jestliže Slunce vzniklo jako hvězda typu A nebo pozdějšího s masou menší než 2,5, pak protoplanetární oblak se mohl vytvořit buď v protohvězdném stadiu Slunce (připoutáním nebo jinak), nebo až během hvězdného stadia (a pak jedině připoutáním). b) Jestliže Slunce vzniklo jako velmi hmotná hvězda, pak protoplanetární oblak mohl vzniknout pouze po zmenšení sluneční masy pod hodnotu 2,5, a to jedině připoutáním.

V další práci se N. N. Parijskij zabývá výpočtem trajektorie připoutání v rovinném problému tří těles stejné masy. Autor počítal vlastně případ, kdy k dvojhvězdě se přiblíží třetí hvězda, jejímž působením dojde k rozpadu dvojhvězdy. Dráha dvojhvězdy byla vzata s poloosou 200 a. j. (tedy široká dvojice s oběžnou dobou 2000 let), výstředností 0,5, masy všech tří hvězd rovny masě Slunce. Průběh pohybu byl volen tak, aby největší přiblížení rušící třetí hvězdy (na 10 a. j.) nastalo v okolí apastru. Relativní rychlost rušící hvězdy vůči dvojhvězdě byla vzata přibližně 30 km/s. Numerickou integraci byly sledovány pohyby při tomto setkání v období 22.000 let. Kontrolou výpočtů bylo použítí zákona zachování energie a zákona zachování momentu hybnosti. Obrácením směru pohybu se dostane případ připoutání hvězdy (vznik dvojhvězdy). Autor provedl odhad nahromaděných chyb při provádění numerické integrace a došel k závěru, že připoutání ve zkoumaném případě lze považovat za prokázané. Autorovy vývoody potvrdil výpočtem podle jiné metody Proskurin. Otázka připoutání, která je velmi důležitá s kosmogonického hlediska, byla v posledních letech zkoumána v řadě dalších prací, zejména pracovníky Ústavu teoretické astronomie v Leningradě. Velmi důležitá kriterria pro připoutání odvodili Chilmi a Mermer. Mermer ukázal použití svých kriterrií na příkladě, kdy hvězdou je připoutána částice zanedbatelné masy. Parijskij provedl výpočet uvedeného příkladu již v r. 1947 na návrh O. J. Šmidta. Tento příklad

má zásadní význam, neboť na základě některých prací Chazyho se řada astronomů klonila k názoru, že připoutání v problému tří těles není možné.

Velmi zajímavá s kosmogonického hlediska je rovněž práce T. A. Agekjana o *komplanárnosti drah vícenásobných hvězd*. Komplanárnost drah trojhvězd není dnes možno zkoumat přímo, neboť ve většině případů není oběžný pohyb určen. Autor však vypracoval statistickou metodu, která vychází ze zdánlivého úhlu  $\alpha$  mezi směry od hlavní složky k oběma vedlejším. Ukazuje se, že střední hodnota  $\cos^2 \alpha$  je v případě nahodilého uspořádání rovin drah 0,5, v případě komplanárnosti 0,6138. Pozorovaná střední hodnota pro více než 1800 trojhvězd je  $0,5165 \pm 0,0087$ , což svědčí o částečné komplanárnosti. Zkoumané sestavy je možno rozdělit s hlediska komplanárnosti na stabilní a nestabilní. Do první kategorie patří trojice, kde vzdálenost u jedné dvojice je natolik větší než u druhé, že pohyby odpovídají dosti přesně problému dvou těles. Do druhé kategorie patří trojhvězdy, u nichž vzájemně vzdálenosti jsou řádově stejně (vnitřní nestabilita) nebo kde jedna vzdálenost je tak velká, že rušivě působí gravitace okolních hvězd (vnější nestabilita). Po roztržení materiálu podle stability vychází pro nestabilní soustavy s. h.  $\cos^2 \alpha = 0,4993$  a pro stabilní 0,5260, což svědčí o větší míře komplanárnosti. Ještě výrazněji se projevuje komplanárnost u 59 trojhvězd, u nichž jsou známy dráhy těsných dvojic (jde vesměs o soustavy s hlediska komplanárnosti stabilní). K obdobným výsledkům vedlo rovněž vyšetřování 120 čtyrhvězd. Autor vyvozuje, že vícenásobné hvězdy mají při svém vzniku dráhy převážně komplanární. Soustavy stabilní s hlediska komplanárnosti při svém vývoji si dlouho podržují komplanárnost, zatím co nestabilní soustavy ji rychle ztrácejí. Soustava, u níž vzájemně vzdálenosti jsou řádově stejně, ztratí zcela komplanárnost v období rovném relaxační době.

S. B. Pikelněr se zabývá *magnetickým polem v mezihvězdném prostoru*. Shrnuje výsledky různých prací, kteří potvrzují existenci mezihvězdného magnetického pole. Ukázalo se, že při vyšetřování pohybu plynných kosmických oblaků je třeba přihlížet k slabému magnetickému poli Galaxie. Při pohybu plynných látek v tomto poli se indukují elektrické pole, které vytváří ve vodivém prostředí elektrické proudy. Tím se pohyb vodivé látky přibrzďuje a posléze usměřuje v opačném směru. Jak ukázal Alfvén, šíří se podél magnetického pole t. zv. magnetohydrodynamická vlna, která jednak přenáší pohybovou energii

s jednoho místa na druhé, jednak vede k zesílení magnetického pole na úkor kinetické energie. Při stacionárním stavu hustota magnetické a kinetické energie jsou si rovny. Vezmeme-li střední hustotu mezihvězdných oblaků  $3.10^{-23}$  g/cm<sup>3</sup> a dispersi rychlostí asi 6 km/s, vychází odtud intenzita mezihvězdného magnetického pole asi  $10^{-6}$  oersted. Je ovšem třeba uvážit, že chaotický pohyb mezihvězdných mraků nemůže magnetické pole vytvořit, nýbrž jen zesílit. Pro existenci magnetického pole svědčí pozorovaná intenzita kosmického záření. Rovněž výklad polarisace světla hvězd je možno provést na základě systematických pohybů mezihvězdných mraků v magnetickém poli, i když tuto otázku je třeba zatím považovat za otevřenou. V posledních letech vypracovali Ginzburg a Getmancev teorii vzniku kosmického radiového záření jako brzdicího záření relativistických elektronů v magnetických polích. Tak se dá uspokojivě vysvětlit sférická složka radiového záření. Podle autora zozoru je mezihvězdný plyn uspořádán jednak v poměrně hustších mracích, tvořících plochou složku, jednak v řidší sférické složce; obě tyto složky tvoří rovnovážnou turbulentní soustavu. Původní slabé magnetické pole Galaxie se patrně vytvořilo vlivem tepelné difuze.

Následuje velmi podrobná studie L. E. Gureviče o vzájemném působení difusní hmoty a o jeho významu pro kosmogonii. Autor věnuje pozornost zejména připoutání difusní hmoty hvězdou, asociacím a novým hvězdám. Ve svých úvahách se opírá též o některé výsledky, k nimž dospěl již dříve s Lebedinským. Při vzájemném působení rozptýlené látky a hvězd mají zvláštní úlohu prachové částice, které v důsledku nepružných srážek ztrácejí kinetickou energii, čímž je jednak umožněna gravitační kondensace (této myšlenky bylo využito v planetární kosmogonii Šmidtem), jednak se tím velmi urychluje připoutání rozptýlené látky hvězdou. Prach a plyn jsou v mezihvězdné hmotě promíchány nerovnoměrně. Podle autora názoru v důsledku nepružných srážek se prachové částice hromadí ve středních částech oblaků. Massa plynu je asi o jeden až dva řády vyšší než massa prachu (přibližně v témž poměru převládá massa vodíku spolu s neúčinnými plyny ve hvězdách nad ostatními prvky). Pokud jde o připoutání hmoty hvězdami, poukazuje autor na některé nesprávnosti v Hoylově pojetí; zejména nelze souhlasit s hlediskem nepřetržité akrece (t. j. z mnoha oblaků), neboť při tom by se usměrnily rotační osy a přibrzdila rotace oblaků. Vezmeme-li v úvahu plynný oblak s hustotou  $10^{-22}$  g/cm<sup>3</sup> s příměsí prachu

$10^{-21}$  g/cm<sup>3</sup>, jímž prochází hvězda o masse rovné masse Slunce relativní rychlostí 300 m/sec, bude k ní připoutána podle autorových výpočtů stejně velká massa během  $10^7$  let. Připoutání hmoty obřimi hvězdami brání tlak záření a korpuskulární záření. Podle autora názoru hvězdy vznikají s massou, která převyšuje jejich konečnou massu. Korpuskulárním zářením pozbudou větší část hmoty a vyvinou se v normální trpaslíky plochého podsystému. Z nich nepatrná část, která projde s malými rychlostmi (řádové  $10^4$  cm/s) mezihvězdnými oblaky, se přemění připoutáním hmoty v obry. Při tom se hvězda vzhledem k oblaku přibrzdí a je jím vlastně připoutána. Statistickým odhadem dochází autor k relativnímu počtu obrů, který souhlasí s pozorováním. Vznik asociací a hvězdokup žhavých obrů vykládá autor setkáním skupiny trpaslíků s rychlovinou; proto podle názoru Gureviče většina žhavých obrů (a tedy i O-asociací) nejsou mladými hvězdami. T-asociace pokládá za rané stadium O-asociací. Rudí obři jsou podle autora hvězdy s pozvolným korpuskulárním zářením, na rozdíl od hvězd Wolf-Rayetových a P Cygni, kde výron hmoty je prudký. Autor se rovněž dotýká otázky připoutání mezigalaktické hmoty galaxiemi. I když potřebné pozorovací údaje jsou dosud příliš neúplné, vede hrubý odhad k závěru, že ve vývoji galaxií připoutání hmoty z vnějška může mít významnou úlohu i při poměrně značných relativních rychlostech ( $10^7$  cm/sec). Pro novy zatím není uspokojivě theorie. Správný výklad nov by měl vysvětlit vývoj spektra a energetickou bilanci při vzplanutí, periodicitu vzplanutí, umístění nov na diagramu spektrum—svítivost a kinematické vlastnosti podsystému nov. Hypothesy, které vysvětlují vzplanutí nov pouze vnitřními příčinami (smršťováním hvězdy po vyčerpání vodíku), nemohou dobře vysvětlit okolnosti, že novy jeví prostorově rozložení a kinematické vlastnosti (ty však známe velmi špatně; jen několik vlastních pohybů) galaktické složky ploché, tak i přechodné až sférické. Tato okolnost se nejpřirozeněji vysvětlí tak, že vzplanutí je podmíněno jak vlastností objektu, tak i vlivem prostředí; tuto domněnku najdeme rovněž v Kukarkinově knize o výzkumu složen a vývoje hvězdných soustav. Za předpokladu, že hvězdy schopné vzplanutí tvoří přechodný až sférický podsystém a že ke vzplanutí dochází při setkání takových objektů s mezihvězdnými oblaky, lze chápat smíšené vlastnosti podsystému nov, lépe řečeno podsystému »vzplanutí nov«: jeví koncentraci k rovině Mléčné dráhy jako plochý podsystém a zároveň koncentraci ke středu Galaxie jako sférický podsystém.

Podle Gureviče hlavním činitelem, podmiňujícím vzplanutí při připoutání mezihvězdné hmoty, je deuterium. Při výbuchu však také rychleji ubývá vodíku ve hvězdě. Gurevičova hypotéza vysvětluje rovněž zákonitost, objevenou Kukarkinem a Parenagem, že u vybuchujících proměnných s delším mezidobím jsou výbuchy silnější. Autor provádí také podrobný kvantitativní rozbor problému a dospívá k výsledku, že kritická masa, jejíž připoutání je třeba ke vzplanutí, je úměrná třetí mocnině poloměru a nepřímo úměrná čtvrci povrchové teploty hvězdy. Odtud plyne, že nejčastěji vzplanou žhavé a husté hvězdy. Autor soudí, že genetická souvislost mezi novami a bílými trpaslíky (vhodnější by byl název »hustí trpaslíci«) je pravděpodobná, naopak mezi novami a žhavými obry nikoli. Vzplanutí supernovy je podle Gureviče nikoli povrchový, nýbrž vnitřní výbuch, k němuž dojde v tom případě, kdy hvězda zvětší svou masu připoutáním skoro čtyřikrát za dobu kratší než odpovídá přenosu tepla z jádra na povrch. Pravděpodobnost vzplanutí Slunce podle autora je prakticky nulová. V Gurevičově práci podobně jako v pracích Lebedinského se setkáváme s velmi všestranným pojetím kosmogonických otázek. I když v důsledku značné komplexnosti bude třeba některé závěry revidovat při úplnějších pozorovacích datech, je třeba říci, že takové komplexní práce jsou velmi podnětné pro další výzkum.

Další podrobnou statí je **kritický přehled západních kosmogonických teorií** od Schatzmana. První kapitola je věnována hvězdné kosmologii. Východními údaji jsou massy, svítivosti a spektra hvězd. Pokud jde o Baadovy populace I a II, je rozdělení hvězd pouze na dvě skupiny značně schematické, jak zdůrazňuje zejména Kukarkin. Jistým pokrokem je sledování rozdílu chemického složení v souvislosti s kinematickými vlastnostmi, i když výzkum v tomto směru je teprve v začátcích. Mnoho prací bylo věnováno vnitřní stavbě hvězd a atomovým reakcím v souvislosti s vývojem hvězd. U rudých obrů se ukázalo, že nevystačíme se standardním modelem ani s nukleárními reakcemi D, Li, Be, B (Gamow); nejlépe vyhovují modely s nespojitou vnitřní strukturou (různé chemické složení jádra a obalu), jak ukázaly zejména Schwarzschild a Bondi. U bílých trpaslíků dosavadní teorie narážejí na různé obtíže, takže lze těžko rozhodnouti, kolik energie se uvolňuje z atomových reakcí a kolik smršťováním. Různé teorie vývoje hvězd možno rozdělit do tří skupin: vývoj s konstantní massou, s ubývajícím massou a s přírůstkem massy. Při vývoji s konstantní massou má velký význam ta okolnost, že

větším massám odpovídají značně kratší životní doby. Zajímavá je Chandrasekhara-Schönbergova teorie, která vysvětluje změny svítivosti a poloměru změnou vnitřní struktury po vyčerpání zásob vodíku v jádře hvězdy. Důležitou, i když ještě ne dosti dobře prozkoumanou úlohu ve vývoji hvězd má rotace, která spolu s konvekcí promíchává různé části hvězdy, což má vliv na udržování stejného chemického složení. Nevysvětlena je dosud na příklad otázka skoku v momentu hybnosti u typu F5. Pokud jde o vznik bílých trpaslíků, ukazuje autor, že jejich počet nelze vysvětlit tak, jako by to bylo konečné vývojové stadium normálních hvězd. Předpoklad vývoje s ubývajícím massou, t. j. s korpuskulárním zářením, byl vysloven řadou astronomů, především Fesenkovem. Výron hmoty byl pozorován u různých druhů hvězd, fyzikální příčiny však nejsou dosud zcela jasné; dosavadní hypotézy neuspokojují. Opačný pochod, akrece, čili připoutání hmoty hvězdou, byl zkoumán již Edingtonem, v posledních letech zejména Hoylem a jeho spolupracovníky. Autor vznáší proti teorii akrece v její současné podobě vážné námítky: především zahřátí difusní hmoty v okolí hvězdy může zabránit akreci. Dále je akrece nemožná u hvězd s větší massou. Proti pojetí, že nadobří vznikli akrecí, mluví fakt, že jejich momenty hybnosti jsou malé, ač vzhledem k turbulenci mezihvězdné hmoty bychom očekávali opak. Pokud jde o hvězdy T Tauri, rovněž nelze jejich proměnnost a emisní čáry vyložit akrecí. Schatzman dále referuje o pracích z kosmogonie dvojhvězd. Mnoho materiálu o vývoji těsných dvojhvězd shromáždil Struve. Důležitá je otázka, do jaké míry existuje statistická rovnováha mezi pohyby dvojhvězd a hvězd jednoduchých. Obtížná je otázka vzniku dvojhvězd: výklad těsných dvojic dělením naráží na obtíže (koncentrace hustoty ke středu), připoutáním nebo současnou kondensací nelze zase dobře vysvětlit vznik těsných dvojic. Dále je referováno o pracích týkajících se konkrétních mechanismů vzniku hvězd: jsou to různé modifikace kondensace na základě gravitační nestability. Pokud jde o populace hvězd, převládá u západních astronomů zcela hledisko, že populaci II tvoří hvězdy staré, populaci I mladé. Je však známa Kukarkinova práce z poslední doby, v níž jsou uvedeny přesvědčivé důvody pro to, že i mezi hvězdami populace II jsou mladé objekty. S neúspěchem se až dosud setkávaly pokusy o výklad vzniku hvězd s velkými rychlostmi. Závěrem referuje autor o studích vývoje a vzniku hvězdných soustav. Sem spadají vyšetřování stability hvězdokup,

Weizsäckerova teorie vývoje Galaxie, Lindbladovy práce o spirální struktuře Galaxie. Druhá kapitola Schatzmanova přehledu je věnována kosmogonii sluneční soustavy. Základními problémy jsou stáří Země a stabilita sluneční soustavy. Nejprve je referováno o kritice Jeansovy teorie a o různých pokusech zachránit katastrofickou teorii v pozmeněné formě. Tyto modifikace však byly příliš umělé a neudržely se. K oživení nebulárních teorií došlo na Západě publikací Weizsäckerovy práce v r. 1944. S různými modifikacemi nebulární teorie se nově zabývala řada autorů, zejména Ter Haar, Kuiper, Nöike, Hoyle. Podrobně byla zkoumána otázka rozložení hustoty v prvotní mlhovině a v závislosti na ní zákonitost ve vzdálenostech planet. Podářilo se vysvětlit zákonitosti drah, nikoli však rotaci Slunce a směr rotace planet. Rovněž byly vloženy fyzikální rozdíly mezi vnitřními a vnějšími planetami na základě fyzikálně chemických vlastností pramlhoviny. V publikovaných teoriích však tato otázka nebyla spjata s dynamickou stránkou problému. Rovněž nebyl vložena velká rozdíly mezi momentem hybnosti planet a slunce. Ačkoli nebulární teorie má jisté úspěchy, praví Schatzman, hlavní závadou je nedostatečné používání zákona dialektiky o všeobecné vzájemné závislosti jevů a zákonů pohybu hmoty, což vede často k formálním a metafyzickým konstrukcím. V Schatzmannově stati je sneseno velké bohatství materiálu (o čemž svědčí 198 citací) a mnoho kritických a podnětných myšlenek.

V dalším oddílu sborníku je referováno o několika závažných pracích. Především je to studie Parenaga a Masevičové o *vztahu masa—svítivost—poloměr*, kde se ukazuje, že tato závislost je různá pro různé fyzikálně odlišné skupiny hvězd. V Parenagově práci o *prostorových rychlostech hvězd* je zjištěno především rozdělení hlavní posloupnosti na dvě části. Obdobné kinematické vlastnosti jako druhá část hlavní posloupnosti mají podobří. Podle autorova názoru hvězdný vývoj postupuje jednak podél první části hlavní posloupnosti, jednak od podobří k druhé části hlavní posloupnosti. V další práci odvodil Parenago analytický výraz pro *gravitační potenciál Galaxie*. Několik dalších referátů je věnováno mezihvězdné hmotě. Aller se pokusil vyšetřovat *turbulenci mezihvězdného plynu* na základě emise  $H\alpha$ . Jeho zajímavé metody lze použít pro větší, kompaktní oblasti s homogenní isotroponí turbulencí. Bates a Spitzer provedli odhad *hustoty molekul v mezihvězdném prostoru* na základě intenzit mezihvězdných čar  $CH^+$  a  $CH$  ve spektrech žhavých hvězd.

Spitzer a Savedoff se zabývali *teplotou mezihvězdného plynu* a dospěli k hodnotám 6000—13000° pro oblasti ionizovaného vodíku a přibližně 60° K pro oblasti neionizovaného vodíku. Hiltner studiem *polarisace světla* vzdálených hvězd došel k závěru, že polarisace je způsobena mezihvězdnou hmotou (naproti tomu Dombrowskij se domnívá, že polarisace vzniká v atmosférách hvězd); polarisace nezávisí na vlnové délce a závisí na vzdálenosti hvězdy. Davis a Greenstein vypracovali *teorii mezihvězdné polarisace světla*, v níž podávají mechanismus, který usměrňuje prachové částice v mezihvězdném magnetickém poli; potřebná intenzita je asi  $2.10^{-5}$  oersted. Babcock pozoroval analyzátozem kruhové polarisace *magnetická pole u řady hvězd* typu A a F s proměnnými charakteristikami ve spektru. U jedné z hvězd se mění intenzita pole s amplitudou asi 7000 caussů. Zwicky zjistil pomocí 48" Schmidtyovy komory hmotu (partně hvězdy a difusní hmota) v prostoru mezi některými galaxiemi. Týž autor studoval také *rozložení galaxií v prostoru* a dospěl k závěru, že obvykle vytvářejí shluky. Zwicky uvádí důvody, které svědčí proti hypotéze o rozpínání Metagalaxie.

V posledním oddíle sborníku je referováno o několika zasedáních a sjezdech. První zasedání Komise pro kosmogonii se konalo v únoru 1953 v Moskvě. Účastnilo se ho na 120 pracovníků. Byla přednesena řada referátů o nových pracích, zejména z oboru mezihvězdné hmoty a asociací, které vyvolaly živou diskuzi. V prosinci 1952 zasedala vědecká rada Geofyzikálního ústavu AN SSSR. Po posouzení vědeckých referátů byl stanoven tematický plán dalšího výzkumu. V květnu 1953 se konala v Moskvě třetí kosmogonická konference, věnovaná kosmickému záření. Konference se účastnilo přes 200 vědeckých pracovníků. Není možno zde v krátkosti se zmínit o velkém množství přednesených referátů. Hlavním thematem byla otázka vzniku primárního záření. Velkým přínosem pro řešení tohoto problému jsou v posledních letech radioastronomická pozorování. Úspěchem konference bylo utužení spolupráce fyziků a astrofyziků při řešení problému původu kosmického záření. V červenci 1953 se konala na Krymské observatoři konference o fyzice mlhovin a mezihvězdné hmoty. Hlavními thematy vědeckých referátů byla dynamika pohybů v mlhovinách, turbulence mezihvězdného plynu, rozpínání oblaků a složité formy mlhovin, zejména vláknitá struktura.

Z bohatého obsahu třetího svazku sborníku »Voprosy kosmogonii« především vidíme, že k řešení kosmogonických problémů

je při dnešním bohatství pozorovacího materiálu zapotřebí spolupráce specialistů různých odvětví astronomie, fyziky a příbuzných věd. Stále větší měrou se uplatňuje v kosmogonických problémech mezihvězdná hmota, kosmická aerodynamika a elektrodynamika a v poslední době také

radioastronomie. Při velkém množství kosmogonických prací je vydávání sborníku velmi užitečné nejen pro kosmogoniky-specialisty, nýbrž i pro pracovníky ostatních odvětví astronomie a příbuzných věd a pro filosofy.

*B. Onderlička*