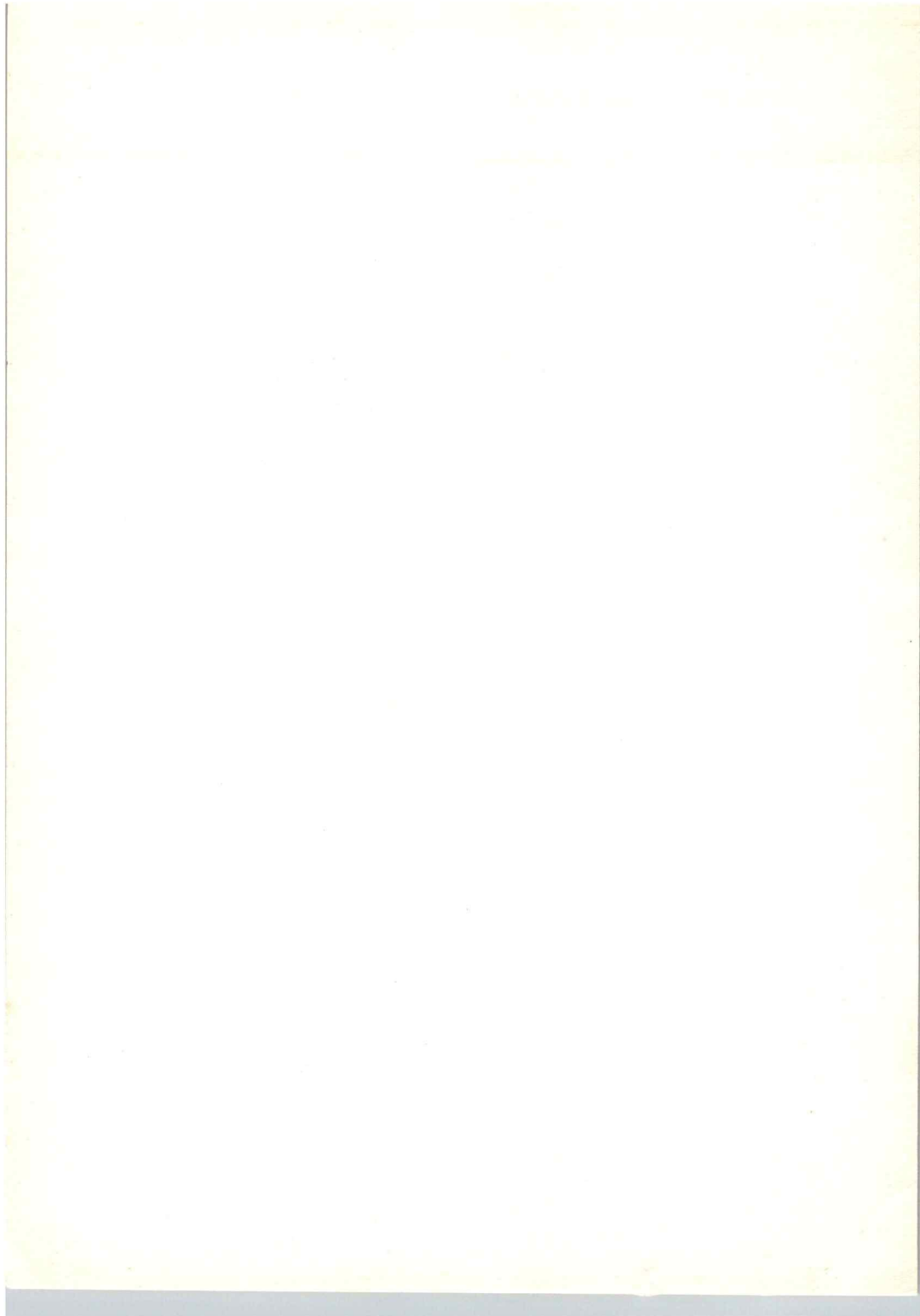


NEPERIODICKÝ VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV



KOSMICKÉ ROZHLEDY

2/1977



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

ročník 1977

číslo 2

I. Hubený

Úvaha o vztahu mezi teorií a pozorováním v astrofyzice

Na stelárních seminářích se vždy, a to buď přímo při jednotlivých přednáškách a diskusích k nim, nebo v kuloárech, dojde k diskusi mezi teoretikem a pozorovatelem. Pozorovatel obvykle tvrdí: "Teoretik může svými teoriemi vysvětlit cokoli. Dříve nebo později se však ukáže, že to více či méně není pravda. Nejlepší, co je možné dělat, je pozorovat/hvězdy nebo jiné objekty; je to koneckonců něco pevného, hmatatelného, jednou provždy daného. Je to práce zajímavější a navíc výsledky dávají širší možnost k dalším úvahám než určitá teorie, která tyto velkolepé přírodní jevy svazuje a omezuje."

Odpověď teoretikova bývá různá, záleží na osobním založení. Vzhledem k malému počtu teoretiků není však dost dobře možno provést hodnověrné statistické vystředování odpovědí.

Protože se autor pokládá spíše za teoretika, rád by tuto problematiku poněkud rozebral. Tento rozbor si nečiní nároky na obecnost: zkušenosti a ilustrativní příklady jsou brány ze stelární astronomie, konkrétně z problematiky interpretace hvězdných spekter.

Astrofyzika je velmi specifická partie fyziky. Studované objekty se chovají naprosto nezávisle na člověku, který je chce zkoumat; například nelze žádným způsobem simulovat okrajové a počáteční podmínky pro další studium dějů, není předem známo, jaké děje tam probíhají. Objekty lze pouze pozorovat. V tom je skutečně převaha nebo dominantní role pozorovatelské astrofyziky; těžko si lze představit teoretika, který by v uzavřené místnosti svými výpočty a úvahami došel zcela nezávisle na vnější skutečnosti k pojmu hvězdy, neřkuli k daleko exotičtějším objektům jako jsou kvasary, pulsary apod.

Situace se mění /a v historii se změnila/ v okamžiku, kdy získáme spektrum hvězdy a porovnáváme je s různými spektry laboratorních zdrojů. Tehdy je nutno učinit si základní představu o tom, jaké fyzikální podmínky v objektu panují /např. hodnota teploty, hustoty, chemického složení apod./.

Teoretika tedy očekávají tyto čtyři úkoly:

1. učinit si fyzikální představu o daném prostředí,
2. odvodit rovnice popisující dané prostředí,
3. tento systém řešit,
4. řešení srovnat s pozorováním a najít takový případ, kdy se dojde k souhlasu.

Ve skutečnosti však existuje ještě pátý úkol, velmi důležitý, bohužel však často opomíjený:

5. uvážit, zda takto získaný model je fyzikálně konzistentní, tj. zda odpovídá základním fyzikálním principům.

Situace ve skutečnosti vypadá však mnohdy takto:

Body 1. a 2. Základní fyzikální představy byly vytvořeny a rovnice byly odvozeny již dříve kýmisi. Jsou hejně citovány v literatuře, takže se o nich ani nepochybuje. Jsou-li složité, lze si pomoci i v tom případě: v literatuře je citováno mnoho postupů, jak se lze zbavit nepohodlných členů v rovnicích.

Bod 3. Řešení lze pak ovšem různě vylepšovat a dovádět k dokonalosti. Zavedení počítačů a rozvoj rafinovaných numerických metod způsobuje, že hlavní část teoretikovy práce je napsat a vyhladit příslušný program. Program se pak zdouhavě počítá, je-likož díky bodům 1. a 2. je zde mnoho volných parametrů.

Bod 4. Po pracném úsilí je možné vhodnou volbou volných parametrů dojít ke hrubému souhlasu mezi touto teorií a pozorováním. Teorie je tu potvrzena, přijata a je možno se na ni nadále odvolávat v literatuře až do doby, kdy se ukáže, jak hrubá je to aproximace, a mnohdy dokonce, že obecnější problém lze řešit jednodušeji než dřívější aproximaci fyzikálně více omezenou.

Teoretik tedy vůbec nediskutoval 1. a 5. bod. Tím se ovšem dopustil chyby a příslušné interpretace pak mohou, ale také nemusí být správné.

Pozorovatel se ovšem neomezuje jen na vlastní pozorování. I on se snaží své výsledky interpretovat, a to na základě obecně přijímaných představ. Tyto představy byly též odvozeny teoretiky. Často se však najde případ, že současný teoretik, zabývající se určitou dílčí speciální otázkou, vidí nesouhlas či nevhodnost interpretace či části této interpretace. Tento teoretik tvrdí: všechny takto odvozené představy jsou nesmyslné. Pozorovatel může odpovědět otázkou: jaké jsou vlastně praktické výhody tvého složitějšího přístupu, lze takto něco konkrétního vůbec počítat? Navíc: teorie byly a jsou různé, vždy se dá vysvětlit všechno a vždy se posléze ukáže, že je to špatně.

Zde se začíná objevovat propast mezi přístupem teoretika a pozorovatele. Teoretik je zcela zaneprázdněn řešením dílčích a specifických otázek, docházením na počítač a tak podobně, pozorovatel problémy s vlastním přístrojem a jeho funkcí, redukcí a tříděním dat. Začíná mizet přímý kontakt mezi ním a teoretikem.

Zde bych chtěl ukázat, že rozpor mezi teoretikem a pozorovatelem není rozpor mezi teorií a pozorováním. Je nutno si uvědomit, že každá teorie je v podstatě hypotéza, tj. soubor přijatých předpokladů. Některé jsou přijímány mlčky, jiné jsou odůvodňovány určitými obecnými rozborů, některé jsou zavedeny jen z dů-