

OTTO LITZMAN

## KRIZE FYZIKY A DNEŠEK

Leninovo dílo *Materialismus a empiriokriticismus* vyšlo v době, kdy byly kladeny základy nových fyzikálních teorií, teorie relativity a kvantové teorie, a je na první pohled překvapivé, že tyto převratné objevy, jež ovlivnily lidskou kulturu nebyvalou měrou, vedly k tomu, co se nazývá krátce „krizí fyziky“.

Šlo skutečně o krizi v oblasti chápání platnosti fyzikální teorie, v oblasti gnozeologické i ontologické. Začátek tohoto století lze proto považovat nejen za období vzniku dnes rozhodujících fyzikálních teorií, ale i za období, kdy se ukázalo, že hlubší teoretické, gnozeologické a ontologické interpretace fyzikálních teorií jsou s vývojem fyziky nutně spojené. Běžného fyzika či technika, který pracoval v oblasti názorné, newtonovské fyziky, nic nenutilo k tomu, aby se hlouběji zabýval filozofickými otázkami; tyto zůstávaly vyhrazeny několika málo teoretikům. Naproti tomu každý, kdo pracuje dnes např. s aparátem kvantové mechaniky, nutně přichází do sporu se svými navyklými názornými představami a nutně je tedy přiváděn k hlubším úvahám o gnozeologické a logické struktuře fyziky.

Filozofické problémy fyziky mají svůj život. Svůj zrod, období hledání a tápání a konečně dobu, kdy problém je na současném stavu našich vědomostí pochopen a zvládnut. Uveďme např. problém tepelné smrti vesmíru, který byl koncem minulého století a ještě v první polovině našeho století předmětem mnoha diskusí a sporů i argumentem idealistické filozofie. Dnes je tento problém již rozřešen na bázi dialektického materialismu a stal se spíše ilustrujícím příkladem než zdrojem dalších diskusí. Je proto zajímavé všimnout si, jak se některé názory ve fyzice od vydání Leninova díla vyvíjely a jaký byl vliv tohoto díla na jejich utváření.

Snad nejcitovanější větou z Leninova spisu je věta o mizení hmoty a o filozofické kategorii hmoty. Tato formulace sehrála velkou úlohu v pochopení aktu anihilace a krece elektronu a pozitronu a pojmu pole vůbec. Problém anihilace přestal být ontologickým problémem. Vůbec se domnívám, že díky marxistické filozofii je problém materiální podstaty světa pro většinu fyziků vyřešen v duchu dialektického materialismu a přestal být věcí diskuse.

Daleko složitější je situace v oblasti gnozeologické. Zamysleme se nejdříve nad tím, jak vznikají fyzikální teorie. Fyzika vychází z experimentu. Měřením zjišťuje fyzik numerické hodnoty veličin a jejich srovnáním snaží se vytvořit mezi nimi funkcionální vztah, vyjádřený matematickou formulí. To je empirická úroveň fyzikálního poznání. Sem patří např. stanovení Ohmova zákona nebo empirický vztah pro fotoefekt. Tyto empirické vztahy snaží se pak fyzika vyvodit z obecnější teorie, vytváří např. maxwellovskou teorii elektromagnetických procesů nebo kvantovou mechaniku a posléze vedou tyto speciální teorie k vyslovení obecných principů a hypotéz, jako je např. požadavek invariance vůči Lorentzovské transformaci, obecné principy kvantování apod. Každá z uvedených úrovní obsahuje úroveň nižší, avšak neredukuje se na ni, neboť obsahuje nové jádro, jež lépe odráží skutečnost. Někdy se hovoří v této souvislosti o projekci skutečnosti — objektivní reality — na různé myšlenkové roviny. Přitom skutečnost je invariantní, projekce nikoliv.

Z dnešního hlediska považujeme fyzikální obraz světa za hypoteticko-deduktivní systém. V základech každé fyzikální teorie jsou nedokazatelné axiomy. Celá stavba fyziky je skloubena obecnými principy v harmonický celek, změna jedné části ohrází se v jiných oblastech. Souhlas výsledků teorie, dedukované z obecných principů, s experimentem, tj. s objektivní realitou zjištěnou ve společenské praxi, je kritériem pravdivosti fyzikálních axiomů. Fyzika používá přitom vyspělého matematického aparátu, abstraktních pojmů, a díky průběhu fyzikálních dějů v reálném prostoru a času jsou jevy z různých oblastí např. z klasické mechaniky, elektromagnetické teorie či kvantové teorie vystiženy formálně stejnou rovnicí.

V souvislosti s tím objevuje se často otázka názornosti nových fyzikálních teorií. Je třeba si uvědomit, že názornost libovolné teorie nebo jen nauky či poučky je značně relativní. Dvojměrné projekce třírozměrných těles jsou pro technika zcela běžné a názorné a bez obtíží si z nich vytváří představu reálných třírozměrných objektů, zatímco i pro kvalifikovaného pracovníka z netechnického oboru mohou být tyto dvojměrné projekce zcela nenázorné a nesrozumitelné. Podobně by se ovšem daly najít i opačné příklady názornosti a nenázornosti. Názornost je tedy do značné míry věcí cviku a zkušeností. To konečně využíváme prakticky při vyučování, kdy vycházíme např. z názorného trojměrného prostoru, přecházíme pak k  $n$ -rozměrným a konečně k funkcionálním Hilbertovým prostorům. Tyto abstraktní prostory jsou pro pracovníky v kvantové mechanice zcela běžné a názorné a nikdo nepochybuje o tom, že správně obřází oblast kvantové mechanických jevů.

V souvislosti se shora uvedenými schématy objevuje se ovšem celá řada otázek. Chápání fyzikálního obrazu světa jakožto hypoteticko-deduktivního systému může svádět k pozitivistickému přístupu. V tomto směru jeví se dnes Leninovo dílo, jeho kritika empiriokriticismu, vysoce aktuální. Značnou úlohu v dalším materialistickém chápání fyzikální teorie bude mít, podle mého názoru teorie odrazu, vybudovaná jak na základě rozvinutí starších prací Pavlovových, tak i na základě matematické teorie informace.

Často se citují Lorentzova slova, jimiž vyjádřil tento veliký fyzik své zklamání nad tím, že musel změnit své názory na teorie, jež považoval

po celý svůj život za neměnné. Není pochyb o tom, že dnes je otázka aproximativnosti lidského poznání a tedy i aproximativnosti fyzikálních teorií, jak je uváděna v elementárních učebnicích dialektického materialismu, většinou fyziků běžná. Nesporně přispěly k tomuto správnému chápání aproximativnosti lidského poznání mezi fyziky objevené relace mezi klasickou mechanikou a teorií relativity, dále mezi klasickou a kvantovou mechanikou, v nichž je aproximativnost lidského poznání kvantitativně vyjádřena.

Jako jeden z největších přínosů fyziky v posledních 50 letech v oblasti obecných filosofických problémů vidím hlubokou analýzu problému determinismu a náhody, kterou umožnil rozvoj statistické fyziky a kvantové mechaniky. O tomto velmi závažném problému bude referováno v dalším příspěvku.

#### L I T E R A T U R A

V. I. Lenin: *Materialismus a empiriokriticismus*, Praha, 1952.

A. M. Mostepanenko: *Metodologičeskije i filosofskije problemy sovremennoj fiziki*, Leningrad, 1977.

#### Р Е З Ю М Е

Профессор д-р Ото Лицман начинает свою статью с анализа самого явления, обозначаемого понятием «кризис физики», в котором речь шла действительно о кризисе в области понимания вновь появляющихся физических знаний. Опровержение Лениным «исчезновения материи» сыграло большую роль в понимании аннигиляции, создания электрона и позитрона, понятия поля вообще. Проблема аннигиляции материи перестала быть онтологической проблемой. Более сложной, согласно мнению автора, является ситуация в области гносеологической. Далее автор уточняет вопрос о так называемой «наглядности» новых физических теорий. Из ряда возможных применений вклада, который приносит изучаемое произведение Ленина, автор выбирает понимание физического образа мира как гипотетично-дедуктивной системы, которое могло бы приводить к позитивистскому подходу. Критика Лениным эмпириокритицизма как определенного варианта позитивизма продолжает оставаться актуальной.

