

GEORGES LEMAÎTRE, *LEARNING THE PHYSICS OF EINSTEIN WITH GEORGES LEMAÎTRE. BEFORE THE BIG BANG THEORY*

Jan Govaerts and Jean-François Stoffel (eds.), Springer, 2019, 257 s.

JOSEF KROB

Katedra filozofie FF MU, Brno, Česká republika, jokr@phil.muni.cz

RECENZE

Následující text má smysl číst pouze v případě, že souhlasíte s tvrzením, že filosofie a fyzika jsou obory lidského poznání, které k sobě mají historicky i aktuálně velmi blízko. Jen několik málo století zpět bylo všechno, co si dnes představujeme pod oběma obory, skryto pod jednou střechou přírodní filosofie. Kosmologie byla stejně spekulativní jako ontologie, či dokonce teologie. Situace se začala měnit s rozvojem technických pomůcek a experimentálních metod a mnohé dosavadní spekulace přecházely do tábora empiricky podložených hypotéz.

Dějiny filosofie jsou samozřejmou součástí filosofie jako oboru. Dějiny fyziky nejsou tak samozřejmou součástí fyziky jako oboru. Filosof se bez dějin filosofie obejde jen velmi těžko. Fyzik se bez dějin fyziky obejde docela snadno. Na první pohled jednoduchá a snad i pravdivá tvrzení. A když se objeví kniha vracející se ke sto let staré události v dějinách fyziky, k události, která byla jedním z oněch zlomových okamžiků, kdy se dosavadní spekulace začaly přesouvat směrem k empirickým oborům, vyvstane otázka, komu je kniha vlastně určena. Po zběžném prolistování se filosof může polekat desítek stránek vyplněných rovnicemi vztahujícími se k popisu neeukleideovských prostorů, gravitačního pole, elektrického pole a doprovázených jejich astronomickými aplikacemi. Fyzika zase mohou odradit, kromě již samotného zmíněného stáří popisované události, úvodní kapitoly o historickém kontextu, stránky s bibliografickými údaji na podobně zaměřené knihy nebo dodatky s korespondencí hlavního autora.

Tím nejzávažnějším je, že nejde o kritické zhodnocení události z dějin vědy. Kromě krátkého uvedení a zmíněné korespondence, je hlavní součástí knihy anglický překlad původního francouzského textu G. Lemaîtra, ve kterém se belgický abbé, pozdější prezident Vatikánské akademie věd, věnuje základním pilířům einsteinovské fyziky. Znamená to tedy, že si kniha nenajde své čtenáře, že je zbytečná a nadarmo vytahuje z archívu pozapomenuté texty? S odpovědí bych ještě nespěchal.

Když Albert Einstein zformuloval obecnou teorii relativity a aplikoval ji na celek vesmíru, začala se psát historie moderní fyzikální kosmologie. V jejích počátcích ovšem stála kuriózní chyba, která pramenila v mimofyzikálních spekulativních konceptech. Einstein byl v souladu s obecným názorem přesvědčený, že vesmír je jako celek statický, že pohyby a proměny jsou vlastní jen jeho částem a vesmír sám žádné dějiny nemá. A zde má také počátek kosmologický člen, tj. umělá ad hoc pomůcka, kterou Einstein vymyslel, aby stabilizoval vesmír, jenž se bez ní v relativistických rovnicích jevil jako dynamický.

Tento zásah postupně kritizovali do té doby zcela neznámí autoři. Jedním byl ruský matematik a meteorolog A. A. Fridman, který již v roce 1922 publikoval článek, v němž argumentoval pro dynamický (rozpínající, nebo smršťující se vesmír). Einstein námitky zpočátku neuznával, později však svůj postup označil za chybný. Fridman však už neměl možnost ve své práci pokračovat, neboť zemřel roku 1925 a nedočkal se toho, když v roce 1929 jeho argumenty empiricky potvrdil astronom E. Hubble.

Druhým neznámým kritikem byl absolvent Katolické univerzity v Lovani, abbé G. Lemaître. Během svého studia kněžství se jako samouk seznamoval s Einsteinovou fyzikou a v roce 1922 předložil disertační práci *La Physique d'Einstein*, která mu otevřela dveře ke stipendiu na Cambridžské univerzitě u A. S. Eddingtona v letech 1923–24 a dále pak na Harvardu (1924–25) a nakonec na MIT, kde získal v roce 1927 doktorát. V témže roce publikoval výsledky, ke kterým dospěl promyšlením důsledků Einsteinovy fyziky, a i díky znalosti prací A. A. Fridmana tak mohl nabídnout odborné veřejnosti představu o rozpínajícím se vesmíru, která již obsahovala i interpretaci červeného posuvu a pokus o určení hodnoty konstanty vyjadřující úměru mezi vzdáleností galaxie a rychlostí jejího vzdalování.

Lemaître si rovněž uvědomoval, že Praatom, jak nazýval počáteční stav vesmíru, musel být velmi hustý a horký. Protože však publikoval francouzsky v místním belgickém časopise (*Annales de la Société Scientifique de Bruxelles*), zůstala jeho práce široké vědecké veřejnosti neznámá a prvenství většiny těchto objevů bylo připsáno E. Hubblovi, který je nezávisle na Lemaîtreovi publikoval v roce 1929, a tak relativistická kosmologie zná Hubblův zákon a Hubblůvu konstantu.

Mezinárodní astronomická unie (IAU) se v roce 2018 rozhodla přiznat prvenství G. Lemaîtreovi jako zakladateli teorie Velkého třesku, uznala jeho přínos pro moderní kosmologii a přejmenovala jeden ze základních vztahů na Hubble–Lemaîtreův zákon. Překlad původní Lemaîtreovy disertace z roku 1922 do angličtiny je součástí tohoto narovnání.

V nabízeném textu najde čtenář čtyři části. První ho uvede do historických souvislostí, ve kterých G. Lemaître pracoval a které ho přivedly k publikaci disertační práce. Je to svým způsobem také historický materiál, protože obsahuje text příspěvku předneseného v roce 1994 na kolokviu pořádaném u příležitosti stého výročí narození G. Lemaîtrea. Druhá část představuje anglický překlad a kritickou revizi Lemaîtreovy disertace, která je čtenáři nabídnuta ve třetí části v originální francouzské verzi. Čtvrtá část už je pouze ve francouzštině a z osobního Lemaîtreova archivu zpřístupňuje jeho korespondenci s Mauricem Alliumem a seznam oprav, které na základě této komunikace vnesl do původního textu své disertace.

Samotný text disertace je pak rozčleněn do pěti kapitol, jejichž témata korespondují s Lemaîtreovou představou vývoje vědy. Tuto autor prezentuje v předmluvě své práce, kde vyjadřuje přesvědčení, resp. načrtává předpoklady, jaký musí být vesmír, abychom vůbec byli schopni jej pochopit a popsat ve fyzikálních zákonech. V duchu dobré francouzské tradice začíná konstatováním, že musíme přijmout fakt, že vesmír jistě neovládá nějaký zlomyslný démon, který by změnil základní zákonitosti, sotva bychom se přiblížili k jejich pochopení. Poté již vážně pokračuje v načrtnutí budování obrazu po postupných krocích od jednoduchých souvislostí, kdy se spoléháme na výsledky empirických zkoumání našich předchůdců, k stále komplexnějšímu obrazu skutečnosti, která je postižitelná ve formulích umožňujících deskripci i predikci.

V souladu se svou představou inteligibilního vesmíru, v jehož poznávání se lze propracovat ke komplexnímu vidění přes řadu dílčích, jednoduchých poznatků a celek srozumitelně formulovat, vybírá a řadí témata, která postupně zpracovává.

Naše představy, které si vytváříme v dětském věku, když se začínáme seznamovat s okolním světem, jsou podle Lemaîtrea bezpochyby geometrické. Osaháváme okolní objekty, srovnáváme je, pohybujeme se mezi nimi, a tak pohybové interakce a tvary patří mezi naše první abstrakce. První kapitola disertace je tedy věnována prostoru a času. Podrobnější členění této kapitoly ukazuje, že Lemaître si je dobře vědom, že jeho rychlé načrtnutí vědeckého pokroku ve smyslu hledání jednoduchých souvislostí nemusí být zjevné na první pohled. Eukleidovská geometrie a její aplikace v astronomii je jistě zpočátku jednodušší než geometrie v obecné teorii relativity, ale neustálá kumulace a kombinace jednoduchých pohybů vede nakonec ke složitému a těžko přehlednému obrazu. Lemaître je přesvědčen, že Keplerovy zákony, které nahradily jednoduchou kružnici eliptickou dráhou, po níž se planety pohybují s ideální jednoduchostí, by jistě „potěšily geometrickou mysl Řeků“ (s. 13).

Cesta k jednoduchosti podle Lemaîtrea samozřejmě nebyla tak přímočará. Jednoduchost Keplerových zákonů byla ztracena v Newtonově teorii, ovšem byla nahrazena „hlubší a plodnější“ jednoduchostí obecnějších zákonů pohybu a gravitační přitažlivosti. Druhá kapitola je tedy věnována silovým polím (Les champs de force), gravitačnímu a elektrickému. Spojení těchto dvou oblastí do jedné kapitoly Lemaître odůvodňuje dobovou nadějí, že veškerá silová působení na dálku bude možné vysvětlit stejně jako v mechanice a celou fyziku na ni zredukovat. Naděje se však nenaplnila a tři specializované disciplíny – geometrie, mechanika a nauka o jevech elektrických – si žily relativně samostatně, někdy šly dokonce i proti sobě. Třetí kapitola tedy hledá souvislosti mezi silovým působením (a jeho popisem) a relativními pohyby. Čtvrtá a pátá kapitola disertační práce jsou postupně věnovány gravitaci a elektrickému náboji. V kapitole o gravitaci pak čtenář najde astronomické aplikace obecných rovnic mechaniky a gravitace.

Čas vrátit se k odložené odpovědi. Najde si tedy kniha své čtenáře? Věřím, že ano. Historik vědy zde má k dispozici jeden ze standardních pramenů, filosof vědy ukázkou aplikace redukcionismu a sjednocování, i když ne přímo pod těmito jmény, a myslím, že i fyzik, nebo alespoň ten fyzik, který se pohybuje na hranici s dosud neprobádaným, zde může nalézt inspiraci a odvalu pro formulaci méně obvyklých hypotéz.



Toto dílo lze užít v souladu s licenčními podmínkami Creative Commons BY-NC-ND 4.0 International (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>). Uvedené se nevztahuje na díla či prvky (např. obrazovou či fotografickou dokumentaci), které jsou v díle užity na základě smluvní licence nebo výjimky či omezení příslušných práv.
