

Po bitvě generálem: Anachronismy v dějinách vědy

Daniel Špelda

Pozitivistická tradice první poloviny 20. století chápala historii vědy jako pomocnou disciplínu přírodních věd, která měla sloužit především osvětě a didaktickým účelům. Přibližně na konci šedesátých let historie vědy přestávala být popularizačním nástrojem vědy a stávala se zcela samostatným oborem. Tento proces, který trval přibližně do osmdesátých let, se běžně označuje jako profesionalizace historie vědy a za jeho podstatu se považuje historizace výzkumu dějin vědy, tj. příklon k metodám historických a humanitních oborů. Proces profesionalizace historie vědy lze pochopit jako dvě souběžně probíhající tendence: První z nich je ostrá kritika starší historiografie vědy a jejích metodických postupů i filozofických východisek, pro něž se začal užívat pojem whigovská historie vědy nebo whigismus (*whig history*, *whiggism*). Druhou tendencí je samotné vymezování nových standardů badatelské práce, metod, přístupů nebo žánrů. Tato studie se soustředí na argumenty, jimiž noví historikové vědy zdůvodňovali rozchod s interpretačními postupy starší historiografie vědy. Za jeden ze svých hlavních úkolů považovala profesionální historiografie vědy vymýcení anachronismů. Proto se větší část této studie pokouší podat náčrt typologie anachronismů, jejichž užívání při výkladu dějin vědy považují historikové vědy přinejmenším za sporné.

I. Whigismus

Pojem whigismus v souvislosti s výkladem dějin použil ve třicátých letech 20. století anglický historik Herbert Butterfield (1900–1979) k označení anglické liberálně orientované historiografie přelomu 19. a 20. století, která popisovala dějiny Anglie jako nevyhnutelné uskutečňování liberálních a demokratických ideálů, jehož vyvrcholením je britská konstituční monarchie.¹ Pojem whigismus se poté začal užívat v obecnějším smyslu jako označení pro takový způsob výkladu dějin, který minulost považuje za přípravu současnosti. Pro whigovské pojetí dějin je příznačná tendence vykládat historické události takovým způsobem, aby se jevíly jako nutné, teleologické směřování k současnosti a k naplnění jejích ideálů. Toto směřování je charakterizováno jako pokrok a výsledný stav, tj. současnost, jako vrchol lidských dějin. Za whigovskou se proto považuje taková historiografie, která v minulosti spatřuje rané fáze přítomnosti, identifikuje v minulosti progresivní předchůdce nynějších vymožeností a historické události vykládá jako logické a předurčené směřování k přítomnosti v podobě ustavičného pokroku. Vyústěním whigovských výkladů bývá glorifikace současnosti, která bývá vydávána za nutný, a tedy

nezpochybnitelný výsledek historického pokroku. Whigovský přístup k dějinám, přísně vzato, ani nezkoumá minulost, ale spíše se soustřeďuje na hledání prvků (nebo „zárodků“) současného světa v minulosti. Historické události se pokouší vyložit konstruováním kauzálních vztahů a souvislostí, díky nimž se přítomnost má jevit jako logický a nutný výsledek dějin. Protože whigovské příběhy o minulosti přizpůsobují výklad dějin potřebám současnosti, bývají pravidelně přepisovány vždy, když se tyto potřeby změní. Často k takovému přepisování dochází tehdy, když je třeba najít pro nějaký současný jev historickou legitimitu.

Ve whigovském bádání se velmi často uplatňuje obecnější metodický přístup, který se nazývá *presentismus*. Jeho podstatou je vysvětlování minulosti prostřednictvím moderních definic, kategorií a pojmů, které v popisované minulosti neexistovaly. Prezentistický výklad projektuje do minulosti dnešní pojmy, hodnoty, normy i znalosti a díky tomu vytváří takový obraz dějin, v němž je minulost jen nedokonalou, přípravnou fází moderního světa a v němž se opomíjí specifická a nezaměnitelnost historických procesů, jevů a událostí.

V historii vědy se od sedmdesátých let začal pojem whigismus objevovat společně s výrazy „triumfalistický“, „oslavný“, „heroizovaný“ či „hagiografický“ jako pejorativní označení pro velké příběhy o vědeckém pokroku, které líčily nepřetržitý a přirozený růst vědeckého poznání od primitivních forem k současné vědě.² Whigovské výklady dějin vědy se podle historiků vědy prezentisticky snaží najít v minulosti obsah moderních přírodovědných učebnic, nikoli pochopit povahu vědeckého bádání v minulosti. Příznačné je pro takové výklady posuzování a hodnocení badatelské práce historických osobností podle toho, jak se přiblížily současné vědě. Díky tomu se vyprávění o dějinách vědy stává heroickým opěvováním géníů, které mění historiografii v hagiografii. Významní vědci bývají představováni jako duchovní titáni nadaní mimořádnými morálními vlastnostmi, kteří překračují zatvrzelou omezenost vlastní doby a vytvářejí badatelské výsledky, jež se shodují s obsahem dnešních vědeckých příruček. Podle historiků vědy taková shoda vzniká díky prezentistickému způsobu výkladu, který převádí historické formy poznávání přírody do moderního pojmového a formálního aparátu, aniž by se kriticky přezkušovala oprávněnost takového převodu. Historikové vědy vytýkají whigovským výkladům dějin vědy dále vytýkají, že vybírají z mnohosti různých teorií vypracovaných v minulosti jen koncepcce, kterým lze přisoudit další působení a které lze vydávat za více či méně rozvinuté formy moderních poznatků. Ostatní koncepcce přírodních jevů whigovské výklady opomíjí nebo je odsuzují jako omyl a blud, aniž by uvažovaly o důvodech, které vedly historické osobnosti k zastávání takových názorů.

Whigovská historie vědy vychází ze dvou základních předpokladů. Prvním je určitá představa o povaze vědy, druhým je progresivistická filozofie dějin. Pro whigismus je příznačné esencialistické přesvědčení o tom, že existuje věda jako nadčasová, hypostazovaná entita, kterou se lidstvu v průběhu dějin postupně daří odkrývat. Filozofie dějin dává tomuto odkrývání podobu velkolepého vyprávění o pokroku lidstva, pro které se v historiografii vědy užívá označení „velký obraz“ (*big picture*). Jedná se o příběh, v němž lidský rod postupně objevuje střípky univerzální pravdivé vědy a dosahuje tak kognitivního (někdy i morálního a sociálního) pokroku.³ Výsledkem je podle historiků triumfalistický, oslavný a nerealistický obraz dějin zkoumání přírody jako nepřetržitého a nutného pokroku k dnešní vědě. Z obecnějšího hlediska vytýkají historikové whigovskému pojetí dějin vědy, že je především vyjádřením epistemologických a sociálních ideálů moderny a slouží k jejich obhajobě a propagaci. Pomáhá tedy k historické legitimizaci určitého typu společnosti, která se má jevit jako výsledek boje rozumu, svobody a morálky s předsudky a sociálními institucemi, které uskutečňování rozumu a svobody bránily. Jinými slovy, whigovské pojetí dějin vědy má původ v osvícenství a jeho víře v emancipační a pokrokovou úlohu rozumu, kterou moderna přejala.⁴

Podrobněji lze důvody kritického postoje historiků vědy vůči whigismu ukázat na jejich výhradách k prezentistickému způsobu interpretace historických pramenů, který vede podle jejich mínění ke vzniku zkreslení, chyb a nedorozumění, jež se označují jako anachronismy.

II. Anachronismy

V historických disciplínách se anachronismus zpravidla vymezuje jako popisování minulých událostí, činů a myšlenek prostřednictvím pojmů, vztahů a znalostí, které nebyly v popisované době přístupné nebo známé. V historiografii vědy se anachronismem myslí užívání pojmů, kategorií, ideálů a poznatků pozdějšího vědeckého bádání při vysvětlování povahy dřívějších podob teoretického zkoumání přírody a průběhu jeho dějin.⁵ Systematicky lze rozlišit *pojmový* anachronismus, který vzniká, když se užívá moderních pojmů a výrazů pro charakterizaci vědeckého bádání v historických obdobích, v nichž tyto pojmy a výrazy nebyly známy, nebo neměly stejný význam. *Relační* anachronismus vnáší do výkladu vědeckého bádání minulosti vztahy, které jsou běžné v moderní vědě, anebo vztahy, které vycházejí ze znalosti pozdějšího vývoje. Zatímco pojmový anachronismus je důsledkem nevhodného užívání určitých výrazů ve výkladu dějin vědy, relační anachronismus souvisí s vytvářením souvislostí, významů a vztahů, které historickým osobnostem nebyly známy a o nichž je možné hovořit teprve na základě znalosti pozdějších událostí a poznatků. Oba druhy anachronismů se nezdá spojují nebo prolínají.

Následující výklad představuje tři hlavní skupiny anachronismů, na které profesionální historikové vědy upozorňují. První skupina obsahuje anachronismy, jejichž podstatou je přenášení dnešního pojmu vědy a jeho konotací na historické formy poznávání přírody. Druhá skupina anachronismů se pojí s interpretací díla jednotlivých osobností. Třetí skupina zahrnuje několik způsobů anachronistického konstruování vztahů mezi nesoučasnými objevy, teoriemi a poznatky.⁶

1. Přenášení disciplinární matice

Termínem disciplinární matice se myslí souhrn poznatků, metod, ideálů, témat, problémů a způsobů jejich řešení, který platí pro nějaký vědecký obor.⁷ Za součást matice se pokládá i postavení oboru v celkovém systému vědění, jeho vztahy k jiným disciplínám a také sociokulturní funkce, jež jsou mu přisuzovány. Anachronismy vznikají, když se užívá prvků disciplinární matice moderních vědeckých oborů k výkladu zkoumání přírody v době, kdy takové disciplinární matice ještě neexistovaly.

Anachronismy, které patří do této skupiny, vesměs vycházejí z esencialistického pojetí vědy. Podle něj je věda samostatná nadčasová entita, která má neměnnou podstatu. Ta se definuje prostřednictvím několika abstraktních principů, které vycházejí z povahy moderního vědeckého bádání a jeho disciplinárních matic. Hypostazovaná abstraktní věda podle tohoto pojetí existuje od počátků lidského rodu v jakémsi stavu *in potentia* a různým kulturám v minulosti se dařilo ji v různé míře objevovat, nacházet nebo uskutečňovat. Úlohou historiografie vědy má být katalogizace okamžiků, kdy došlo k objevu jednotlivých součástí této vědy. Odtud také pochází pro whigovskou historiografii příznačné užívání organických metafor, jako je „zrození“ nebo „vývoj“, které naznačují embryonální preexistenci a rozvíjení předem daného plánu.⁸

Vzhledem k tomu, že zpravidla nebývají stanovena kritéria, podle nichž lze spolehlivě odlišit vědu od jiných kulturních jevů, vstupuje nezdá do procesu rozpoznávání univerzální vědy zvláště ve vzdálenější minulosti značná libovůle. Na základě více nebo méně věrohodných analogií s moderním výzkumem, které se pojí s opomíjením všech odlišností, lze prohlásit za vědu téměř jakoukoli lidskou aktivitu. Například podle amerického fyzika R. E. Krebse lze počátky astronomie najít už v době před pěti tisíci lety. Lidé tehdy hledali v pravidelném pohybu hvězd a jiných nebeských objektů schémata (*patterns*), stejně jako dnešní vědci hledají taková schémata v přírodních jevech. Proto lze pozorování nebeských jevů v prehistorické době považovat za astronomii.⁹ Fyziku považuje Krebs za vůbec nejstarší vědu. Její počátky podle něj spadají už do doby, kdy lidé začali interagovat se svým okolím. Byli zvědaví na věci kolem sebe a aniž by o tom přemýšleli, užívali energii, sílu a pohyb, když objevili oheň a dělali nástroje, jimiž zabíjeli zvířata pro potravu.¹⁰ Nacházet počátky astronomie a fyziky v neolitu je poměrně odvážné a antropologicky nepřilíživě informované. Hledání pravidelných schémat v přírodních procesech a jejich ritualizované napodobování tvořilo totiž také důležitou součást mytického myšlení,¹¹ a proto nelze vágní analogii mezi hledáním schémat a moderní vědou považovat za přesvědčivý doklad existence vědy v neolitu. Profesionální historikové vědy považují právě toto esenci-

alistické přesvědčení o latentně přítomné a postupně odkrývané univerzální vědě v lidských dějinách za zdroj řady pojmových anachronismů.

POJEM VĚDY

Historikové vědy jsou dnes vesměs zajedno v tom, že označování premoderního zkoumání přírody slovem věda je anachronismus, protože výraz věda v dnešním smyslu se začal užívat pro zkoumání přírodního světa teprve počátkem 19. století. V předchozích obdobích teoretické výklady přírodních jevů nesly různá jména jako třeba přírodní filozofie (*philosophia naturalis*) nebo přírodopis (*naturalis historia*). Například v anglosaském světě se ještě v první polovině 19. století užívalo slov *experimental philosophy* a *science* téměř synonymně a jejich zaměňování ukončil teprve pozitivismus, který chtěl odlišit užitečné pozitivní vědění od neplodných spekulací filozofie. Podobně také anglické slovo *scientist* se objevilo teprve před polovinou 19. století (jeho autorem byl W. Whewell) a bylo zprvu přijímáno značně zdráhavě. Mnozí anglosaští myslitelé, které dnes označujeme jako vědce, dávali tehdy přednost výrazům *men of science*, *naturalists* anebo *experimental philosophers* či *natural philosophers*.¹²

Přirozeně se v dějinách evropského myšlení objevoval pojem *scientia* a jeho ekvivalenty v národních jazycích, ale tento pojem nelze ztotožňovat s vědou v moderním smyslu. Jeho význam vycházel z aristotelické klasifikace vědění, která v různých upravených podobách přetrvávala až do 18. století. Slovem *scientia* se označovalo každé vědění, které se zakládalo na sylogistických důkazech vycházejících z evidentních axiomů. Pro některé scholastické autory byla dokonce nejvlastnější podobou vědy teologie a za vědu se považovala i metafyzika.¹³

Scientia se dělila podle různých kritérií na dílčí disciplíny. Obor, jehož předmětem byly přírodní jevy, se v premoderních klasifikacích teoretického vědění označoval jako *philosophia naturalis*, *scientia naturalis* nebo jako *physica*. Přírodní filozofie se zabývala především všemi formami změny, tedy jak procesy v organismech, tak pohybem těles. Mezi předměty přírodní filozofie náležely nebeské jevy, atmosférické úkazy i přírodní procesy na samotné Zemi, včetně celého organického světa (rostliny, zvířata i lidé). Cílem přírodní filozofie bylo objasnění příčin přírodních jevů. Kromě toho mělo rozpoznávání řádu přírody svědčit o moudrosti, moci a dobrotě Stvořitele. Vzhledem k tomu, že *scientia* v aristotelském smyslu pojednávala o obecném, nebyly za vědu považovány obory, které popisovaly jednotliviny a nehledaly jejich příčiny (například *historia naturalis* – přírodopis). Mezi přírodní filozofií a matematikou se v premoderních klasifikacích věd nacházely *scientiae mediae*, které se zabývaly kvantifikovatelnými vlastnostmi objektů. Jejich úkolem nebylo hledání podstaty, příčin ani účelu přírodních jevů, a proto nebyly považovány za vědu v plném slova smyslu. Mezi tyto obory byly řazeny astronomie, astrologie, optika, učení o harmonii a spekulativní analýzy pohybu.¹⁴ Až do konce osvícenství, kdy se z přírodní filozofie začaly vydělovat jednotlivé empirické disciplíny, chápali svůj výzkum jako přírodní filozofii i autoři, kteří jsou dnes považováni za vědce v moderním smyslu. Isaac Newton (1643–1727) pojmenoval své dílo *Principia mathematica philosophiae naturalis* (1687) a metodologická pravidla, která se nacházejí na počátku třetí knihy tohoto spisu, nazval *regulae philosophandi*.¹⁵ V roce 1758 publikoval srbský matematik a fyzik R. J. Bošković (1711–1787) slavné pojednání *Theoria philosophiae naturalis*. Ještě později charakterizuje Joseph Priestley (1733–1804) svůj výzkum jako experimentální filozofii, vědecké přístroje označuje jako *philosophical instruments* a zkoumání přírody považuje za činnost, která posiluje zbožnost a vede k poznání Božích atributů.¹⁶

Souhrnně řečeno, v premoderní době mělo slovo věda jiný význam a bádání, které se tematicky blížilo modernímu přírodovědnému výzkumu, se nazývalo přírodní filozofie nebo experimentální filozofie. Nejedná se přitom o pouhou hru se slovy – *philosophia naturalis* měla sice s moderní přírodovědou zčásti shodná témata, ale metody, cíle a funkce tohoto typu vědění se od moderní vědy lišily. Historikové vědy dnes proto většinou doporučují užívat pro premoderní empirické studium přírody výraz přírodní filozofie.

NÁZVY OBORŮ

Za anachronismus historické vědy považují také užívání názvů některých moderních empirických disciplín k označení zkoumání přírody v době, kdy takové obory neexistovaly. Například A. C. Crombie ve svém přehledu středověké vědy hovoří o antické a středověké geologii, biologii či chemii a zvláštní kapitolu věnuje dokonce „průmyslové chemii“ ve středověku. Antické ani středověké klasifikace vědění však takové obory neznají. Například středověká geologie je umělý konstrukt, který Crombie vytvořil tak, že z různorodého souboru spisů o přírodních jevech účelově vybral pasáže, které pojednávají o tématech, jimiž se zabývá moderní geologie: ledovce, gejzíry, fosilie, minerály atp.¹⁷ I když se ve středověkém myšlení objevovaly pokusy o vysvětlení přírodních jevů, které dnes řadíme mezi předměty geologie, neexistovalo ve středověku jednotné bádání s vymezeným předmětem, postupy a cíli, které by bylo možné identifikovat jako geologii. Podobné identifikování historických forem zkoumání přírodních jevů s dnešními disciplínami je velmi rozšířené. Dokonce i poslední obsáhlý přehled středověké vědy obsahuje kapitoly o středověké fyzice, chemii, mineralogii, geologii, botanice a zoologii.¹⁸

MEZIOBOROVÉ VZTAHY

Ve whigovských výkladech dějin vědy se často anachronisticky předpokládá, že mezi různými obory v minulosti existovaly stejné vztahy jako mezi dnešními vědeckými disciplínami, které nesou stejný název nebo se zabývají obdobnými tématy. Nahlédneme-li ještě jednou do Crombieho práce, můžeme si všimnout, že probírá astronomii dohromady s kosmologií.¹⁹ To je sice přirozené z hlediska moderní vědy, ale neodpovídá to vztahům mezi astronomií a kosmologií, tj. přírodní filozofií, v aristotelské tradici středověku a raného novověku. Zásadní rozdíl spočíval v tom, že podle dobových představ přírodní filozofie poskytuje takové vědění o přírodních jevech, které udává jejich příčiny (*demonstratio propter quid*), zatímco astronomie coby matematický obor se omezuje pouze na jejich popis (*demonstratio quia*), a není tedy skutečnou vědou (*scientia*). Kvůli tomu stála přírodní filozofie ve středověké i renesanční hierarchii vědění výš než astronomie a při probírání kosmologických témat se dokonce astronomie musela přírodní filozofii podřizovat. Jedním z hlavních motivů Koperníkovy reformy astronomie byla právě snaha o povýšení astronomie i jiných matematických oborů na úroveň skutečné vědy (*scientia*).²⁰

MOTIVY A CÍLE VĚDECKÉHO ZKOUMÁNÍ

Do minulých podob zkoumání přírody se nezdá projektují motivy a cíle, které jsou typické pro pozdější nebo dnešní disciplinární matice, a přehlížejí se cíle i očekávání, kvůli nimž se vědeckému bádání věnovali lidé v minulosti. Je kupříkladu dobře známo, že přírodní filozofie od Sókrata po osvícence nemohla vystupovat jako samoučelný zájem o poznání přírody, protože takový zájem byl považován za opomíjení toho, co je skutečně důležité, a to bylo poznání sebe sama a poznání Boha.²¹ Proto se musela přírodní filozofie obhajovat tím, že zdůrazňovala užitečnost zkoumání přírody pro víru a zbožnost. V bezpočtu přírodněfilozofických prací, včetně Newtonových *Principií*,²² se uvádí, že přírodní filozofie pojednává také o Bohu: Zkoumání řádu a krásy stvořené přírody přivádí lidi k obdivu ke Stvořiteli a k pokoře před jeho majestátem. Například Robert Hooke (1635–1703) představuje v díle *Micrographia* (1665) svá mikroskopická pozorování jako prostředek k nápravě nedokonalostí, jež lidský rod postihly poté, co byl Adam vyhnán z ráje kvůli touze po zakázaném vědění. Technické vylepšování smyslů prostřednictvím dalekohledu nebo mikroskopu má podle Hooke kompenzovat zhoršení, která postihla smyslové orgány po vyhnání z ráje. Ale toto napravení lidských orgánů není samoučelné. Ve spojení s dalšími poznávacími schopnosti, jako je paměť a rozum, má totiž zaručit lidskou vládu nad světem a především připravit očistu lidské duše. Technické zdokonalování smyslů je spolu s nově získaným věděním jen východiskem k tomu, abychom si intenzivněji uvědomovali majestát Stvořitele přírody.²³

METODY A POSTUPY

Esencialistické přesvědčení o existenci nadčasové, hypostazované vědy také někdy vede k domněnce, že teoretické zkoumání přírody v minulosti postupovalo podle stejných metod jako dnešní výzkum a že se shodovaly způsoby vytváření teorií i postupy při jejich ověřování či hodnocení. Vědecká činnost minulosti je potom vysvětlována prostřednictvím kategorií moderního výzkumu a opomíjejí se dobová metodologická pravidla. Také tento způsob interpretování vědeckého bádání minulosti považují historikové vědy za anachronismus, protože převod historických forem poznávání přírody do pojmů moderní vědecké metodologie může vést k povážlivým zkreslením. Problematické je především užívání takových kategorií, jako je zkušenost, experiment, fakt, hypotéza, verifikace, důkaz, vědecké vysvětlení, příčinnost nebo přírodní zákon. V minulosti totiž takové kategorie buď neexistovaly, nebo měly odlišný význam. Každou manipulaci s přírodními objekty nelze například označovat jako experiment. Kusé zprávy o předsókratících, které se odvolávají na běžné zkušenosti s chováním těles, jako jsou vodní hodiny nebo nafouknuté měchy, lze jen stěží interpretovat v tom smyslu, že předsókratikové prováděli vědecké experimenty,²⁴ Podle historiků vědy bychom se také neměli domnívat, že přírodní filozofové jako Robert Boyle (1637–1691) nebo R. Hooke experimentovali stejně jako dnešní vědci. Navzdory tomu, že nová věda samu sebe představovala jako osvobození od autority, bylo hodnocení výsledků přinejmenším některých typů experimentálního bádání závislé na autoritě lidského svědectví, která se zvyšovala podle sociálního statusu účastníků. V 17. století byl experiment přesvědčivý zvláště tehdy, když mu přihlíželi věrohodní svědkové, v nejlepším případě aristokraté nebo univerzitní profesori.²⁵

NORMY VĚDECKÉHO BĀDÁNÍ

Anachronismy vznikají také tehdy, když historik uplatňuje na vědecké výkony minulosti normy vědeckého bádání, které se ustálily teprve ve druhé polovině 19. století. Vědci v minulosti neznali takové postupy, jako je přiznávání převzatých údajů a použitých zdrojů, zveřejňování procedur uplatněných při bádání, poděkování, přesné citace, poznámky pod čarou atp. Hodnocení vědeckých prací minulosti podle kritérií, o jejichž existenci jejich autoři neměli ani tušení, se v dnešní historiografii vědy také považuje za anachronismus. Například se dnes dobře ví, že Ptolemaios mnohé astronomické údaje převzal od helénistického astronoma Hipparcha z Níkaie a že upravil výsledky pozorování, na něž se odvolává, nebo tato pozorování vůbec neprovedl. Někteří dnešní fyzikové, kteří se věnují zkoumání antické astronomie, tato počínání označují jako krádež, zločin a podvod, zatímco historikové považují takové výrazy za nevhodné.²⁶

FORMALIZACE

V pracích o dějinách vědy se někdy verbální formulace dochované v pramenech převádějí do matematických formulí, anebo se matematické formule vyjádřené určitým typem matematického aparátu převádějí do aparátu jiného.²⁷ Na takovém počínání nemusí být nic závadného, ba dokonce může přispívat ke srozumitelnějšímu zprostředkování vědeckých výkonů minulosti současnému čtenáři. Anachronismy vznikají tehdy, když se pojmům v historických pramenech připisují výrazy užívané dnes běžně ve formálním zápisu. Například se v různých výkladech aristoteléské fyziky hovoří o tzv. Aristotelově zákonu přirozeného pohybu. Aristotelova teorie přirozeného pohybu se totiž standardně interpretuje tak, že těleso se pohybuje působením síly (F). Rychlost pohybu tělesa (v) je úměrná síle a nepřímo úměrná odporu (R) média, v němž se těleso pohybuje. Aristoteléský zákon se proto vyjadřuje formulí $v = F/R$.

Takový výklad aristoteléské fyziky je podle historiků vědy anachronistický ve třech ohledech. Za prvé, Aristotelés ani jeho středověcí následovníci nevyjadřovali své fyzikální zásady v matematické podobě a samotná myšlenka, že by tak mohli činit, jim byla cizí. Za druhé, fyzikální termíny, které se ve formálním zápisu užívají, „síla“, „rychlost“ a „odpor“, byly definovány mnohem později. Když Aristotelés užívá řecké ekvivalenty těchto slov, jedná se o výrazy přirozeného jazyka, nikoli o fyzikální pojmy. Za třetí, Řekové neznali pojem přírodního zákona v tom smyslu, který je běžný v moderní fyzice.

Podobné problémy se vyskytují i při formalizaci nebo překládání slavných zákonů novověké astronomie a fyziky: Kepler, Galileo, Descartes i Newton formulovali tvrzení, která my dnes označujeme jako zákony, slovně a prostřednictvím dobových výrazů. Při jejich formalizaci nebo překládání vyvstává otázka, zda je oprávněné nahrazovat pojmy jako *vis motrix*, *forza* či *vis impressa* výrazem síla, jak ho chápe moderní fyzika.²⁸

DOMNĚLOST NEJASNOSTI

Whigovští historikové vědy hledají zvláště v textech velkých vědců jasné vyjádření moderních vědeckých poznatků či postupů. Když se jim to nedaří, považují tyto texty nebo jejich části za zmatené, nesrozumitelné a nekonzistentní. Anebo je odbydou zmínkou o tom, že jejich obsah je „poplatný době“. Historikové vědy namítají, že to, co se jeví jako zmatené a nejasné z hlediska dnešní prezentace výsledků bádání, mohlo zcela odpovídat dobovým způsobům argumentace nebo zvyklostem při představování vědeckých objevů. Přirozeně nelze předem vyloučit, že dochovaný pramen může být vskutku zmatený, ale podle historiků vědy lze něco takového prohlásit teprve po jeho srovnání s dobovými zvyklostmi při zveřejňování vědeckých objevů. Interpretům Galileových spisů například dlouho nebylo jasné, jak se v pracích „zakladatele moderní fyziky“ objevily rysy, které jsou z hlediska moderní prezentace vědeckých poznatků zvláštní nebo nepatřičné: výsměšný a útočný styl Galileových prací, anebo jejich občasná rozvláčnost v podobě odboček, které zdánlivě s tématem příliš nesouvisí. Novější galileovský výzkum však poukázal na to, jak silně výpovědi jednotlivých postav v Galileových dialozích ovlivňovala dobová scholastická metodologie a teorie argumentace.²⁹ Také se podařilo přesvědčivě ukázat, že styl Galileových spisů byl výrazně ovlivněn tím, že dobová dvorská kultura se ráda bavila učenými debatami, pokud byly vedeny v břitkém a vtípném duchu. Aristokratičtí patroni (jako byli Medicejové nebo papež Urban VIII.) od svých vzdělaných klientů očekávali, že se budou takových diskuzí a polemik účastnit. A Galileo jakožto dvořan s oficiálním titulem „matematik a filozof velkověvody toskánského“ v takových diskusích prokazoval velkou formulační obratnost a byl oceňován za eleganci, vtípnost a břítkost argumentů, jimiž napadal své soky, zvláště univerzitní učence a jezuity. O pravdu, ani moderní fyziku Galileovým patronům nešlo – od svého klienta čekali především poučnou zábavu a patrně právě proto Galileo nikdy nenapsal systematický spis, v němž by přehledně vyložil základy nové fyziky, jako se o to pokusili Descartes nebo Newton.³⁰

PŘENÁŠENÍ KRITÉRIÍ DEMARKACE

K anachronismům vede také aplikování moderních demarkačních kritérií mezi vědou a pověrou na zkoumání přírody v minulosti. Ve whigovských výkladech dochází často na základě moderních kritérií k oddělování poznatků a myšlenek, které pro historické osobnosti tvořily nedílnou jednotu. Tak podle dnešních historiků vědy rovněž dochází ke zkreslení povahy vědeckého bádání v minulosti. Ošidnost přenášení dnešního chápání pověry a nerozumu do minulosti je zvláště patrná na historicky spřízněných oborových párech jako jsou astronomie–astrologie, chemie–alchymie, medicína–magie, fyzika–fyzikoteologie, matematika–číselná mystika, biologie–přírodopis (*naturalis historia*) atp. Crombie například uvádí, že ve středověku byla chemie neoddělitelně spojena s alchymii, která sice na rozdíl od scholastického spekulování byla empirická, ale vedla do „slepé teoretické uličky“. Alchymistická teorie tedy nemohla nic nabídnout nové chemii 17. století, zatímco alchymistická praxe poskytovala užitečné objevy a informace. Crombie se dále ve svém výkladu soustřeďuje jenom na tyto „pokrokové“ empirické rysy a alchymistickou teorii spolu se symbolikou a oficko-mystickým pozadím opomíjí.³¹ Tím se dopouští vlastně trojího anachronismu: Především odděluje to, co bylo pro dobové autory nerozlučitelně spjato: tedy empirickou praxi a ofickou teorii. Dále vybírá z dějin středověké alchymie jen to, co má souvislost s pozdější chemií, a výsledný obraz tedy nelze považovat za adekvátní postihnout středověkého chápání chemických procesů. Kromě toho esencialisticky předpokládá existenci dvou nadčasových, hypostazovaných oborů – chemie a alchymie –, které se ve středověku proluly.

2. Hodnocení individuálních badatelských výkonů

Poněkud odlišný typ anachronismů se objevuje při výkladu badatelských výkonů jednotlivých osobností dějin vědy. Zatímco u předchozí skupiny se jednalo o přenášení kategorií moderního vědeckého bádání na historické prameny, zde se spíše vytváří obraz individuálního díla podle kritérií, která byla jeho autoru cizí, a na základě znalostí, které autor nemohl mít.

ZKLAMANÁ OČEKÁVÁNÍ

Od významných myslitelů se někdy očekává, že formulovali nějaké učení o problémech, které jsou v současnosti považovány za klíčové, závazné a konstitutivní pro jejich obor. Takové očekávání se objevuje navzdory tomu, že v době, kdy tito myslitelé utvářeli své dílo, současný repertoár témat a problémů neexistoval, nebo se jim nepřisuzovala taková důležitost. Anachronismus může snadno vzniknout tehdy, když interpret ve zkoumaném díle nenalezne explicitně formulované stanovisko k tématům, jejichž probrání považuje za samozřejmé a žádoucí, a rozhodne se, že takové stanovisko objeví. Na základě náhodných poznámek, korespondence a intenzivního „čtení mezi řádky“ zkonstruuje koherentní postoj myslitele k pozdějšímu problému, anebo vytvoří koncepci, kterou by myslitel musel zastávat, kdyby se měl k takovému problému vyjádřit. Takový typ výkladu historických pramenů se často objevuje v humanitních oborech tehdy, když se považuje za nutné prokázat důležitost a aktuálnost nějakého autora pro současnou dobu. Katolický historik ofie Leo Elders se kupříkladu snaží ukázat, že kosmologické představy Tomáše Akvinského jsou v mnoha ohledech v souladu s moderní vědou a někdy ji dokonce překonávají.³² Taková interpretace má přirozeně potvrdit aktuálnost, hodnotu a platnost Tomášova duchovního odkazu v moderní vědeckotechnické kultuře. Zvláště pro starší generaci novotomisticky orientovaných medievistů, kteří vycházeli z pozitivistického chápání vědy, je totiž podle historičky vědy P. Zambelliové příznačná neochota připustit, „že věda Tomáše Akvinského není tak dobrá jako věda Newtonova“.³³

V historiografii vědy se interpretační motiv zklamaného očekávání projevuje v poněkud odlišné podobě. Nejde o to, že velký vědec neprobral téma, které se později stalo pro jeho obor konstitutivní a závazné. Interpret se v tomto případě zamýšlí nad tím, jak se mohlo stát, že velký vědec nevypracoval svou teorii až k její moderní variantě, ačkoliv směr dalšího bádání byl očividný. Za anachronismus považují historikové takovou úvahu z jednoduchého důvodu: To, co je očividné pro dnešního badatele, zdaleka nemuselo být zřejmé v době, kdy byla teorie formulována.³⁴ Na jedné straně se tedy vyzdvihuje genialita velkého vědce, ale současně se konstatuje, že neznal pozdější úpravy a vylepšení své teorie, ani si nebyl vědom toho, jak k nim dospět. Tato neznalost pozdějšího vývoje se někdy vykládá jako politováníhodný nedostatek, který musí být omluven. Kupříkladu Koyré se se snaží omluvit Koperníka za to, že pokládal svět za konečný: Koperníkův génius se prý vyčerpal na formování heliocentrické astronomie a „žádat po něm, aby ho [svět – pozn. D. Š.] učinil nekonečným, by zjevně znamenalo žádat příliš mnoho.“³⁵

Na tomto způsobu uvažování jsou založeny některé přehledy tzv. vědeckých omylů, v nichž se za „omyl“ považuje neznalost pozdějších objevů. Podle jednoho z takových přehledů se například Newton mýlil, když se domníval, že eukleidovský prostor je všude, protože podle teorie relativity není geometrie časoprostoru eukleidovská.³⁶ Otázkou je, zda lze za omyl či chybu považovat neznalost teorie, jejíž rozvinutí si vyžádalo dvě století intenzivního matematického a fyzikálního výzkumu. Historikové vědy nejenže považují takový přístup za zcela ahistorický, ale také upozorňují na to, že se tak relativizuje, nebo dokonce snižuje hodnota vědeckých objevů, které si navzdory své nedokonalosti ve srovnání se současnými poznatky zaslouží obdiv a uznání. Právě kvůli adekvátnějšímu zhodnocení významu nějakého objevu historikové upřednostňují srovnávání významných objevů s úrovní dobových znalostí a představ.

OPOMÍJENÍ OMYLU

Další typ anachronismu, který se objevuje v souvislosti s výkladem díla konkrétního badatele, úzce souvisí s prezentistickým přenášením kritérií demarkace. Pozornější studi-

um pramenů z dějin vědy vedlo ke zjištění, že mnozí premoderní vědci se zabývali metafyzikou, alchymii, astrologií, hledáním archaické moudrosti, magií, mystikou, hudbou sfér, božskou prozřetelností nebo predestinací. Tyto zájmy se ve whigovských výkladech děl velkých vědců buď neuvádějí, anebo jsou jen stručně odbývány poznámkou, že se jedná o metafyzický balast, který byl naneštěstí pro danou dobu příznačný, ale s moderními poznatky nemá nic společného. Anachronismus podle historiků vědy vzniká tehdy, když se při výkladu díla nějaké historické osobnosti odděluje bádání vyhodnocené na základě moderních demarkačních kritérií jako racionální od projevů nerozumu a pověry identifikovaných rovněž podle dnešních měřítek. Takové počínání by bylo oprávněné jen tehdy, kdyby se podařilo doložit, že samotná historická postava tyto své zájmy oddělovala. Pro whigovské výklady však bývá typická snaha nekontaminovat obraz velké vědecké osobnosti zmínkami o jejích „obskurních“ zájmech. Anglický historik vědy J. E. Force tento postoj nazývá tezí o nesouvislosti (*disconnectedness thesis*) a upozorňuje na to, že například Newtonův intenzivní zájem o teologii a alchymii býval odbýván poukazy na zubožený psychický stav a stařeckou senilitu.³⁷ Podobně pro Keplera mělo astronomické bádání hluboký náboženský význam, ovšem pozitivističtí a pováleční historikové náboženská východiska Keplerovy astronomie odbývali jako spekulativní pověru, která byla „poplatná“ době anebo zvláštní povaze Keplerova génia a která sama o sobě nehrála v Keplerově astronomii podstatnější úlohu. Například pozitivistický historik vědy Ch. Singer o Keplerových spisech říká, že se z větší části jedná o nečitelné pošetilsti.³⁸

ZAMĚŇOVÁNÍ TEORIE A JEJÍHO PŮSOBENÍ

Při retrospektivním hodnocení individuálního badatelského výkonu se někdy pomíjí význam, který své práci přisuzoval samotný autor, a zdůrazňuje se transkontextuální a nadčasový význam vědeckého díla. Při tomto interpretačním postupu dochází v prvním kroku ke zcela legitimnímu uvažování o působení daného díla či teorie na další bádání. Ve druhém, anachronistickém kroku se spojují tato pozdější působení a následky se samotným autorem a jeho dílem, nebo jsou dokonce vydávána za jeho původní záměr. Historikové vědy se takovým tvrzením vyhýbají, protože význam, který měly teorie či objevy pro historickou osobnost, je anachronisticky překryt významem jejich pozdějšího působení.

Například o Koperníkovi se říká, že jako astronom věnoval všechno své úsilí rozvíjení obrazu světa, v němž se ve středu vesmíru nachází Slunce.³⁹ Takové tvrzení shrnuje to, co se považuje za nadčasově platný Koperníkův příspěvek k formování moderní astronomie, ale rozhodně nepostihuje povahu a cíle Koperníkova astronomického výzkumu. Koperníkovi nešlo ani tak o prosazení heliocentrické kosmologie, jako spíše o celkovou reformu astronomie. Dobová metodologie totiž vylučovala z astronomického zkoumání hledání příčin nebeských jevů a Koperník usiloval o to, aby astronomie získala status skutečné vědy (*scientia*), která dokáže poskytnout pravdivé kauzální vysvětlení dění na obloze. A mnoho jevů na obloze má podle něj příčinu právě v pohybu Země.⁴⁰ Druhým motivem pro reformu astronomie byl Koperníkův odpor vůči kinematické konstrukci planetárního pohybu nazývané ekvant, v níž docházelo ke vzniku pohybu, který neměl konstantní úhlovou rychlost. Koperník v úvodu ke svému dílu zdůrazňuje, že odmítá vše, co odporuje „výchozím principům o rovnoměrnosti pohybu“.⁴¹ Vyhýbá se proto ekvantu a snaží se pracovat pouze s modely založenými na konstantní úhlové rychlosti, protože jen s takovými nástroji může pracovat konzistentní astronomická teorie. Ve druhé polovině 16. století a na počátku 17. století byl Koperník oceňován nikoli jako inovativní tvůrce heliocentrického systému, nýbrž právě jako reformátor astronomie, který jí navrátil prapůvodní důstojnost skutečné vědy. Tycho Brahe (1546–1601) s uznáním nazývá Koperníka „novým Ptolemaiem“, který obnovil (*restauravit*) vědu o nebeských pohybech tak, že dosáhl přesnosti jako nikdo před ním. Ačkoliv podle Tychona Koperník tvrdil věci protikladné fyzikálním principům, nepřipustil nic, co by odporovalo matematickým axiomům, a odmítl nepravidelný pohyb Ptolemaiových ekvantů.⁴² V Koperníkově životopisu P. Gassendi uvádí rozsáhlé citace z dobových pramenů, v nichž se povaha Koperníkova astronomického výzkumu běžně charakterizuje právě jako obnovení či zdokonalení astronomie (*astronomiae restitutio, restauratio, emendatio, instauratio*).⁴³ Existuje tedy velký rozdíl mezi tím, jak se chápe Koperníkovu astronomické úsilí dnes, jak mu rozuměli on sám a jak ho vnímali další rene-

sanční astronomové. Historikové vědy soudí, že chceme-li pochopit vědecký výzkum minulosti, měli bychom se v první řadě soustředit právě na dobové chápání povahy a smyslu nějakého výzkumu, nikoli na jeho pozdější hodnocení.

3. Nadčasové souvislosti

Poslední skupinu anachronismů tvoří výhradně relační anachronismy. Jejich podstatou je retrospektivní vytváření kontinuity nebo souvislosti mezi nesoučasnými teoriemi, idejemi a objevy.

ZAVÁDĚNÍ TELEOLOGIE

V historii vědy se někdy postupuje tak, že dějiny vědy se vykládají „pozpátku“. Východiskem historického zkoumání je definitivní nebo uznávaná verze nějaké teorie a jeho cílem je popis teoretických změn, které vedly k této verzi. Na tomto postupu není nic závadného, pokud se věnuje přiměřená pozornost kontextu, celému obsahu dochovaných pramenů a původním záměrům vědeckých osobností minulosti. Při uplatňování tohoto postupu se však někdy stává, že dějiny určitého bádání jsou představovány jako nutné a nezadržitelné směřování k uznávané teorii, která působí jako účelová příčina, utvářející podobu předchozích teoretických výkonů. Interpret si v pramenech všímá jen těch prvků, které považuje za historické fáze řešení problému při postupu k jeho definitivnímu rozřešení. Aby vznikl dojem bezprostřední návaznosti a kumulativnosti, bývají vědecké výkony chronologicky seřazovány do linie teleologického směřování ke konečné verzi teorie či „syntéze“ několika dílčích objevů a idejí. Podle historiků vědy při takovém postupu hrozí nebezpečí, že se z vědeckého bádání nějaké doby budou vybírat jen ty prvky, o nichž se soudí, že přispěly k utváření moderních poznatků, a tím dojde ke zkreslení povahy, šíře a rozmanitosti vědeckého bádání v nějaké době.

Například standardní výklady astronomie a přírodní ofie 17. století zpětně vytvářejí obraz kontinuálního vývoje, na jehož konci se nachází Newtonova „syntéza“ nebeské a pozemské mechaniky. Vědecké bádání 17. století se pak představuje tak, jako kdyby doboví učenci považovali za svůj úkol dodávat po částech prvky nutné pro vytvoření pozdější newtonovské syntézy. Galileo s Descartem dodali princip setrvačnosti, Kepler zákony pohybu planet, Hooke a Wren úvahy o působení gravitační síly.⁴⁴ Anglická historička vědy B. J. Dobbsová ironicky užívajíc aristotelských kategorií hovoří o tom, že Newton je v takových pracích představován jako první hybatel rozvoje moderní fyziky i jako finální příčina astronomického a fyzikálního bádání v 17. století.⁴⁵ Historikům vědy na tomto způsobu výkladu dějin vědy vadí především to, že předmětem zájmu přestává být samotné astronomické a fyzikální bádání 17. století se svými původní motivy, cíli i funkcemi a pozornost se věnuje jen „teleologizovatelným“ prvkům – tedy těm teoretickým výkonům, kterým lze jednoznačně přisoudit funkci při formování moderní vědy. Například se v běžných výkladech Galileova bádání opomíjí to, co je z hlediska Newtonovy teorie omyl: Teorie přílivu a odlivu, kterou Galileo představuje v závěrečné části *Dialogu o dvou největších systémech světa* (1632) jako vyvrcholení celého díla a definitivní důkaz Koperníkovy teorie. Domníval se totiž, že právě příliv a odliv jsou přesvědčivým důkazem rotace Země.⁴⁶

ANTE DATOVÁNÍ SPRÁVNOSTI TEORIÍ

K anachronismu může také vést sklon některých whigovských badatelů dodatečně dokazovat, že teorie, které byly později uznány za správné, očividně překonávaly alternativní dobové teorie již v okamžiku svého vzniku, a to dokonce již ve fázi, kdy byly formulovány jen teoreticky a bez odpovídajícího empirického prověřování. Z dnešního hlediska je přirozeně zřejmé, která teorie byla správná, ale v minulosti tomu tak nebylo kupříkladu proto, že tehdejší badatelé nedisponovali prostředky k adekvátnímu ověření nových teorií. Za anachronistické považují historikové vědy přesvědčení o tom, že doboví učenci *měli* vědět, která z teorií je správná. Takový pohled na historické události totiž opět vede ke zkreslení dobového chápání problému a obtíž při jeho řešení. Neschopnost současníků rozpoznat správnost teorie se totiž zpravidla vykládá velmi jednoduše. Přečte se jejich zaostalosti, předsudkům a tmářství, aniž by se věnovala pozornost důvodům, které je vedly

k odmítání teorie později považované za správnou. Tyto důvody přitom mohly být podle dobových měřítek velmi přesvědčivé, i když z hlediska dnešních poznatků nemají žádnou hodnotu. Historikové vědy i v tomto případě poukazují na to, že usilujeme-li o adekvátní historickou analýzu, je nanejvýš přínosné zkoumat dobový kontext.

Jako příklad lze uvést recepci heliocentrické soustavy, pro kterou v 16. a 17. století neexistovalo přímé empirické potvrzení. Za ně se pokládá až měření roční paralaxy, které provedlo několik astronomů koncem třicátých let 19. století. Nepřímé doklady heliocentrismu, jako byly třeba Galileovy teleskopické objevy (zejména fáze Venuše a změny její jasnosti), nebyly považovány za přesvědčivé důkazy, protože univerzitní učenci nebo jezuitští příznivci Tychonova kompromisního systému je dokázali poměrně pružně a bez potíží včlenit do svých kosmologických koncepcí, jak ukazují analýzy dobových pojednání.⁴⁷ Samozřejmě se jednalo o *ad hoc* úpravy, které měly geocentrickou kosmologii ochránit proti empirickým údajům, které s touto teorií nebyly v souladu, ale přesto dosvědčují, že zdráhavé přijímání heliocentrické teorie nebylo projevem naprosté zalepenosti a tmářství.

RELEVANCE

Zvláště pro obsáhlejší přehledové práce bývá příznačné, že při charakterizaci vědeckého myšlení nějakého historického období se výklad soustředí na ty události, objevy a koncepce, které metodologicky nebo obsahově souvisí s moderní vědou, anebo jsou považovány za epochální zvraty na cestě k dnešnímu poznání. Na takovém postupu není nic špatného, zvláště je-li cílem práce poskytnout přehled o sledu kroků, které vedly k dnešnímu poznání. Ke zkrácení může dojít tehdy, když význam, který dané teorii či objevu přisuzuje historik, neodpovídá důležitosti této teorie v dobovém myšlení. Jinými slovy, pokud má historická analýza poskytnout přehled o vědeckém bádání v konkrétním historickém období, nemusí vždy platit, že poznatky, které se později ukázaly jako správné, byly v dobovém myšlení nejdůležitější a nevlivnější. Dijksterhuis například věnuje celou třetinu svého výkladu středověké astronomie kosmologickým spekulacím pařížského teologa Mikuláše Oresma (1323–1382) o pohybu Země, protože se jedná o pokrokovou myšlenku, i když z hlediska středověké kosmologie šlo o marginální, neobvyklé a netypické téma.⁴⁸

HLEDÁNÍ PŘEDCHŮDCŮ

Jedním z nejvýraznějších znaků whigovské historie vědy je hledání předchůdců pozdějších nebo moderních stanovisek, názorů a teorií. Ani toto zkoumání by nemuselo být závadné, kdyby se řídilo pravidly či kritérii, která by umožňovala jednoznačně a přesvědčivě identifikovat předchůdce a která by zamezila spekulativnímu vytváření souvislostí a vlivů napříč staletími a tisíciletími. Vzhledem k tomu, že postavy předchůdců a pokračovatelů zmiňované v dějinách vědy jsou v mnoha případech výsledkem historické interpretace, mělo by být nejdříve zřejmé, jaký typ vztahů mezi předchůdci a pokračovateli se v historii vědy objevuje. Iris Sandlerová navrhuje tuto typologii.⁴⁹

1) Předchůdce prováděl bádání ve stejném oboru a přibližně ve stejné tematické oblasti jako pokračovatel, který na předchůdcovy vědecké výkony (údaje, teorie, modely atp.) bezprostředně navazuje. Taková podoba vztahu se ve vědeckém výzkumu objevuje zcela běžně. Předchůdce bývá v tomto případě (ne nutně starší) současník, na jehož badatelské výsledky pokračovatelé (žáci) bezprostředně navazují třeba i v rámci stejného badatelského týmu.

2) Předchůdce prováděl bádání v odlišném oboru a zabýval se jinými tématy než pokračovatel. Badatelské výsledky předchůdce jsou v tomto případě uznány za podstatné či inspirující pro jiný obor a mohou být dokonce rozvinuty způsobem, který je pro původního autora zcela nečekaný. Zatímco v prvním případě se předchůdce aktivně podílel na stejném výzkumu jako pokračovatel, ve druhém je to sám pokračovatel, kdo rozpoznává důležitost předchůdcovy práce pro své bádání, ačkoliv se mohla týkat i značně odlišného předmětu. Například Thomas Malthus (1766–1834) v roce 1798 uveřejnil svůj slavný „princip populace“, podle nějž populace roste geometrickou řadou, nebrání-li jí v tom vnější vlivy, zatímco množství dostupných potravin se zvyšuje pouze aritmetickou řadou. Tento trend musí vyústit do nemilosrdného boje o uchování vlastní existence. Malthus byl mate-

matik a statistik a jeho princip spadá do oblasti politické ekonomie, a přesto bývá považován za předchůdce Darwinovy evoluční teorie. Sám Darwin totiž uvedl, že Malthusovo učení přenesl na rostlinnou a živočišnou říši.⁵⁰ Ani v tomto případě se nejedná o anachronismus. Vědec sám uvádí podněty, které našel u předchozích myslitelů, a na základě jeho výpovědi se hovoří o předchůdcích. V takové situaci by měl historik vědy spíše zkoumat upřímnost a oprávněnost takové výpovědi a prověřit, zda se nejedná o záměrnou autostylizaci. Taková autostylizace může vycházet například z nacionalistického smýšlení nějakého vědce, který uvádí jako své předchůdce pouze krajany.

3) Předchůdce nemá žádného bezprostředního pokračovatele a nedočkal se ve své době ani příznivého ohlasu. Jeho teoretický výkon se označuje jako předznamenání (anticipace) vědecké práce nějakého pozdějšího autora, jehož objev či teorie se dočkaly všeobecného uznání. Lze rozlišit dvě podoby tohoto vztahu. a) Teorie a poznatky předchůdce jsou zapomenuté nebo nedostupné, takže se obor nebo bádání rozvíjí bez jeho vlivu. Například lékař Miguel Servetus (1511–1553) bývá považován za předchůdce objevu krevního oběhu, který měl anticipovat v práci *Christianismi restitutio* (1553) v rámci diskuse o správné interpretaci Písma, o predestinaci a o Boží trojjednosti. Servetus byl kvůli svým teologickým názorům upálen v Ženevě roku 1553 a stejný osud potkal i jeho knihu. Do dnešní doby se dochovaly jen tři výtisky a historikové považují za jisté, že objevitel krevního oběhu William Harvey (1578–1657) Servetovu práci neznal. b) Předchůdcovy práce sice byly známé, ale dlouhou dobu byly opomíjeny nebo nebyly považovány za přesvědčivé. Typickým příkladem takového předchůdce je řecký astronom a matematik Aristarchos ze Samu (3. stol. př. n. l.), který bývá na základě šesti krátkých a nejasných zpráv, jež se dochovaly o jeho heliocentrickém systému, považován za Koperníkova předchůdce, ba dokonce přímo za „antického Koperníka“.⁵¹

Objevování a připomínání těchto zapomenutých nebo opomíjených předchůdců věnují whigovsky orientované výklady dějin vědy nemalou pozornost. Zpravidla se postupuje tak, že se vezme nějaký poznatek uznávaný moderní vědou a v dějinách evropského i neevropského myšlení se hledají myslitelé, kteří formulovali tvrzení, jež se tomuto poznatku podobají. Sandlerová upozorňuje, že by se historiografie vědy tomuto whigovskému hledání současnosti v minulosti měla spíše vyhýbat. I když může mít otázka po možných předchůdcích heuristickou hodnotu, mělo by se raději o předchůdci ve vlastním smyslu hovořit jen tehdy, když pokračovatel užívá výsledky předchůdceva bádání a vědomě ho jako svého předchůdce uznává.⁵² V ostatních případech se totiž otvírá prostor pro nepodložené spekulace a interpretační libovůli, které se rozvíjejí zvláště tehdy, když je interpret zachvácen nadšením pro nějakého myslitele minulosti a snaží se pak „rehabilitovat“ jeho postavení v dějinách vědy tím, že v jeho díle najde moderně vypadající poznatky.⁵³

Hledání předchůdců se zpravidla vyznačuje snahou objevit nejranějšího možného předchůdce, což přirozeně vede k tomu, že rodokmeny velkých objevů evropské vědy většinou začínají na nejzazší historické hranici evropského vědění: u předsókratiků. Například v popularizačních pracích bývají myšlenky prvních řeckých myslitelů nezářivě chápany jako anticipace moderních poznatků. Podle J. D. Barrowa byl Empedoklés „na stopě objevu tlaku vzduchu v zemské atmosféře“, Anaxagorova kosmologie „připomíná moderní pojetí zachování energie“ a v Anaxagorově myšlence semen věcí „bychom mohli dokonce spatřovat molekuly moderní chemie.“⁵⁴ Ale i jiní autoři přisuzují předsókratikům status významných předchůdců. Démokritos bývá zase běžně považován za předchůdce moderní teorie atomu, ale byl mu přisouzen i status „spoluzakladatele kvantové mechaniky“.⁵⁵ Parmenidés zase prý „předjímal [...] populární interpretaci teorie relativity“, jako první „předložil zákon zachování“, ba dokonce „pomocí parmenidovských argumentů konstruoval Aristotelés teorii prostoru a pohybu, která předjímal některé hluboké vlastnosti kvantové mechaniky“.⁵⁶ O Empedoklovi se tvrdí, že „byl skutečným vědcem a zajímal se o vše. Pokusně dokázal, že vzduch je reálnou látkou, a nikoliv jen prázdným prostorem. [...] Dokonce správně rozpoznal, že světlo se šíří určitou rychlostí.“⁵⁷ Je nepochybné, že tímto způsobem bychom mohli u předsókratiků najít celou moderní vědu. Za povšimnutí stojí především skutečnost, že status předchůdců bývá předsókratikům přisuzován na základě vágních, zpravidla nedoložených podobností a bez přihlídnutí k fragmentární a někdy značně pochybné povaze dochovaných zpráv o jejich myšlení.

Profesionální historiografie vědy nepovažuje hledání předchůdců za svůj úkol z několika důvodů. Jedním z nich je absence finální teorie v současné vědě. Současní přírodověd-

ci připouštějí, že některé z moderních teorií jsou jen provizorní, nebo dokonce mylné, a dříve nebo později budou nahrazeny jinými, lepšími teoriemi. Přirozeně nevíme, které teorie budou opuštěny, a které nikoli. Je však pravděpodobné, že až se změní některé teorie současné vědy, budou se muset změnit i předchůdci. Badateli, který byl dříve považován za blouda, se najednou může dostat uznání. A z bývalých předchůdců se stanou polozapomenuté postavy, neboť předchůdci mylných teorií nejsou příliš zajímaví.⁵⁸ J. Agassi uvádí jako příklad knihu Floriana Cajorih *History of Physics* z roku 1899, v níž dal Cajori „velké minus“ všem vědcům, kteří věřili v existenci elektronu. Ve druhém vydání z roku 1929 dal „velké plus“ týmž lidem.⁵⁹

Dále historikové vědy proti hledání předchůdců namítají, že takové počínání má smysl pouze tehdy, když se na dějiny vědy nahlíží jako na sled dekontextualizovaných idejí, které nemají žádné vazby k dobovému myšlení. Pohled historiků na dějiny vědy je však jiný přinejmenším v tom ohledu, že vnímají vědecké poznatky nikoli izolovaně, ale jako součásti obsáhlejších myšlenkových struktur. To znamená, že se ptají například na metody, jimiž se k poznatku dospělo, nebo na funkce, které poznatek měl (explanační, prediktivní atp.). A právě při srovnávání metod, cílů a funkcí se objevují rozdíly, které historikové považují za natolik podstatné, že tvrzení o existenci předchůdce pro ně ztrácejí přesvědčivost. Jinými slovy, poznatky samotné mohou být nějakým způsobem podobné, ale pojmově-metodologické struktury, do nichž jsou vsazeny, nejsou izomorfní. Spinoza nepochybně formuloval svou ofii na základě jiných metod a za jiným účelem než soudobá neurobiologie. Podobně Koperník rozpracoval heliocentrickou astronomii z jiných podnětů, jinými metodami a za jiným účelem než Aristarchos. Servetův popis krevního oběhu v sedmisetstránkovém teologickém díle má šest odstavců a slouží k doložení Servetových teologických názorů, nikoli k rozšíření medicínských znalostí. Historikové proto obecně následují pokyn Sandlerové, že o předchůdcích a následovnicích lze hovořit pouze tehdy, je-li patrná bezprostřední kontinuita bádání.

Odmítání whigismu se dnes považuje za zásadní znak oborové identity profesionální historiografie vědy. Prostřednictvím kritiky whigismu a jeho projevů se nová generace historiků vědy přibližně od počátku sedmdesátých let vymezovala proti didaktičnosti starší historiografické tradice i proti přesvědčení, že historie vědy by měla být pomocným oborem určeným k popularizaci vědy.⁶⁰ Namísto metodicky rozvolněného popularizování bylo cílem nové generace badatelů učinit z historie vědy skutečně vědecké, historické bádání, které se orientuje podle přísných odborných standardů a je nezávislé na potřebách a záměrech samotné vědy.

Antiwhigovská vlna v historiografii vědy kulminovala přibližně v osmdesátých letech a s odstupem času se uvádí, že z odsuzování whigovské historie vědy se chvílemi stávala móda anebo malicherná debata o legitimitě užívání určitých slov. Stejně tak se nelze ubránit dojmu, že útoky nastupující generace historiků vůči starší tradici historie vědy měly v sobě cosi whigovsky anachronického – dřívějším historikům se vytýkalo, že nebyli tak metodicky osvícení, jako je nová historie vědy. Dokonce se někdy uvádí, že když „antiwhigové“ líčí profesionalizaci historie vědy, vytvářejí vlastní oslavnou whigovskou historii vítězství nad whigismem.⁶¹ V pozdější metodologické diskuzi o anachronismech se dokonce začalo poukazovat na přemrštěnost a nevhodnost pokynu, podle něž historik vědy smí používat jenom repertoár pojmů, který odpovídá pramenům, dobovému pojmovému paradigmatu a způsobům vyjadřování.⁶² Naplňování takto přísného požadavku totiž značně znesnadňuje formulování obecných závěrů, které přesahují rámec specifického kontextu, a historické bádání nabývá samoučelné popisnosti.⁶³

Když se v devadesátých letech nová historiografie vědy definitivně etablovala v institucionálním, metodickém i tematickém ohledu, ustala také potřeba ostře se vymezovat proti whigismu. Ten je dnes považován za definitivně překonané stanovisko, které v profesionální historii vědy nemá místo. Kritickou zapálenost vystřídal analytický odstup, který whigismus příznačný pro starší historiografii vědy chápe jako zajímavý historický fenomén, jehož věcný rozbor je velmi důležitý pro pochopení způsobu, jakým se v evropské kultuře 20. století konstituovalo vědění o dějinách vědy.⁶⁴

Poznámky:

- 1** Srov. Keith C. Sewell, „The ‚Herbert Butterfield Problem‘ and Its Resolution“, *Journal of the History of Ideas* 64, 2003, s. 599–618; Keith C. Sewell, *Herbert Butterfield and the Interpretation of History*, London, Macmillan 2005, s. 30–47. Sám Butterfield sepsal také hojně užívanou a vlivnou práci *Origins of Modern Science* (1949), která je však dnes jednoznačně považována za whigovskou; srov. např. Regis Cabral, „Herbert Butterfield (1900–1979) as a Christian Historian of Science“, *Studies in History and Philosophy of Science* 27, 1996, s. 547–564.
- 2** Přehled těchto diskusí podává např. Nick Jardine ve studii „Whigs and Stories: Herbert Butterfield and the Historiography of Science“, *History of Science* 61, 2003, s. 125–140.
- 3** Taková představa se často objevuje v různých populárních přehledech dějin vědy. Například matematik Jakob Bronowski charakterizuje svůj pohled na dějiny vědy takto: „Ona dlouhá řada objevů a vynálezů, kterými člověk po celé věky přetvářel své prostředí, nepředstavuje už biologický, ale kulturní vývoj. Nazval jsem tento skvělý sled kulturních výkonů směřujících k vyšším metám *vzestupem člověka*.“ Jakob Bronowski, *Vzestup člověka*, přel. J. Davidová-Moserová, Praha, Odeon 1985, s. 10.
- 4** Viz například Richard Jones, „The Historiography of Science. Retrospect and Future Challenge“, in: Michael Shortland – Andrew Warwick (eds.), *Teaching the History of Science*, Oxford, Blackwell 1989, s. 80–99; Andrew Cunningham – Perry Williams, „De-centring the ‚big picture‘: *The Origins of Modern Science and the modern origins of science*“, *British Journal for the History of Science* 26, 1993, s. 407–432; J. R. R. Christie, „Aurora, Nemesis and Clío“, *British Journal for the History of Science* 26, 1993, s. 391–405; Margaret J. Osler, „The Canonical Imperative: Rethinking the Scientific Revolution“, in: Margaret J. Osler (ed.), *Rethinking the Scientific Revolution*, Cambridge, Cambridge University Press 2000, s. 3–22.
- 5** Diskuze o povaze anachronismů v historických oborech včetně historie vědy je poměrně spleťtá – vynikající přehled s odkazy na další literaturu podává Carlos Spoerhase v rozsáhlé studii „Zwischen den Zeiten: Anachronismus und Präsentismus in der Methodologie der historischen Wissenschaften“, *Scientia Poetica* 8, 2004, s. 169–240. Častým východiskem úvah o anachronismech (včetně Spoerhasovy) bývá slavné metodologické pojednání anglického historika ofie Quentina Skinnera „Meaning and Understanding in the History of Ideas“, *History and Theory* 8, 1969, s. 3–53.
- 6** Příklady anachronismů uváděné v dalším textu byly vybrány spíše namátkou z prací několika různých současných i starších autorů – opakovaně uvádění těchto prací jako zdrojů anachronismů neznamena, že se jedná o práce, které v jiných ohledech nemají dostatečnou odbornou úroveň.
- 7** Pojem disciplinární matice zavedl Thomas Kuhn v „Dodatku“ ke *Struktuře vědeckých revolucí* z roku 1969 v poněkud sofistikovanějším vymezení, než je představeno zde; viz Thomas Kuhn, *Struktura vědeckých revolucí*, přel. T. Jeníček, OIKOYMENH, Praha 1997, 181n.
- 8** Andrew Cunningham, „Getting the Game Right: Some Plain Words on the Identity and Invention of Science“, *Studies in History and Philosophy of Science* 19, 1988, s. 365–389.
- 9** Robert E. Krebs, *Groundbreaking Scientific Experiments, Inventions, and Discoveries of the Middle Ages and the Renaissance*, Westport – London, Greenwood Press 2004, s. 1.
- 10** Tamtéž, s. 155.
- 11** Viz například klasickou práci Mirca Eliade, *Mýtus o věčném návratu*, přel. E. Streibingerová, Praha, OIKOYMENH 1993.
- 12** Sydney Ross, „Scientist: The Story of a Word“, *Annals of Science* 18, 1962, s. 65–85; Andrew Cunningham – Perry Williams, „De-centring the ‚big picture‘: *The Origins of Modern Science and the modern origins of science*“, s. 418–421. Anglosasští historikové nepovažují za nutné zkoumat dějiny pojmu „věda“ v dalších jazycích a považují sémantiku vlastního jazyka za dostatečně přesvědčivý doklad.
- 13** K dějinám pojmu *scientia (epistémē)* viz S. Maier-Oeser, „Wissenschaft“, in: Joachim Ritter – Karl Gründer (eds.), *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, 13 sv., Basel, Schwabe 1971–2007, sv. 12, s. 902–915; srov. též Marek Otisk, *Metafyzika jako věda. Ibn Síná a Ibn Rušd ve scho-lastické diskusi*, Praha, Filosofia, 2006.
- 14** Premoderní klasifikace vědění jsou značně komplikované a uvedený nástin je velmi zjednodušený. Podrobnější přehled lze najít například v těchto pracích: James A. Weisheipl, „The Nature, Scope, and Classification of the Sciences“, in: David Lindberg (ed.), *Science in Middle Ages*, Chicago, University of Chicago Press 1978, s. 461–482; Eleonore Serene, „Demonstrative Science“, in: Norman Kretzmann, Anthony Kenny, Jan Pinborg, *The Cambridge History of Later Medieval Philosophy: From the Rediscovery of Aristotle to the Disintegration of Scholasticism, 1100–1600*, Cambridge, Cambridge University Press 1988, s. 496–517; Nick Jardine, „Epistemology of the sciences“, in: Charles Schmitt – Quentin Skinner (eds.), *The Cambridge History of Renaissance Philosophy*, Cambridge, Cambridge University Press 1991, s. 685–711.
- 15** Isaac Newton, *Principia mathematica philosophiae naturalis* [1687], Londini 1726³, s. 387–389; srov. Andrew Cunningham, „How the *Principia* Got Its Name: Or, Taking Natural Philosophy

- Seriously“, *History of Science* 29, 1991, s. 377–392; srov. Edward Grant, *A History of Natural Philosophy. From the Ancient World to the Nineteenth Century*, Cambridge, Cambridge University Press 2007, s. 274–302.
- 16** Joseph Priestley, *History and Present State of Electricity*, Pater-noster Row, London, s. xi, xx.
- 17** Alistair C. Crombie, *The History of Science From Augustine to Galileo*, Dover, New York 1995, sv. I, s. 131–139
- 18** Otto Mazal, *Geschichte der abendländischen Wissenschaft des Mittelalters*, 2 sv., Graz, Akademische Druck- u. Verlagsanstalt 2006, sv. II, s. 167–285.
- 19** Alistair C. Crombie, *The History of Science From Augustine to Galileo*, sv. I, s. 89–110.
- 20** Robert S. Westman, „The Astronomer’s Role in the Sixteenth Century: A Preliminary Study“, *History of Science* 18, 1980, s. 105–147.
- 21** Viz Hans Blumenberg, *Die Legitimität der Neuzeit. Erneuerte Ausgabe*, Frankfurt a. M., Surhkamp 1996, s. 263–528.
- 22** Isaac Newton, *Philosophiae naturalis principia mathematica*, Innys, Londini 1726³, s. 530. Obdobně Isaac Newton, *Opticks*, Innys, London 1721³, s. 344.
- 23** Robert Hooke, *Micrographia: Or Some Physiological Descriptions of Minute Bodies made by Magnifying Glasses*, Martin & Allestry, London 1665, fol. vi–xiii. Srov. Lutz Dannenberg, *Säkularisierung in den Wissenschaften seit der frühen Neuzeit. Bd. 3. Die Anatomie des Text-Körpers und Natur-Körpers. Das Lesen im liber naturalis und supernaturalis*, De Gruyter, Berlin – New York 2003, s. 266–272.
- 24** George Sarton, *Ancient Science Through the Golden Age of Greece*, s. 247; Samuel Sambursky, *Das physikalische Weltbild der Antike*, Zürich – Stuttgart, Artemis Verlag 1965, s. 39; Benjamin Farrington, *Věda ve starém Řecku a její význam pro nás* [1944], 2 sv., přel. O. Klein, P. Kovály, Praha, Rovnost 1950–1951, sv. I, s. 59–62.
- 25** R. W. Serjeantson, „Proof and Persuasion“, in: Lorraine Daston – Katherine Park (eds.), *The Cambridge History of Science. Vol. 3. Early Modern Science*, Cambridge, Cambridge University Press 2006, sv. III, s. 134–176, zde s. 159–162; Peter Dear, „Totius in Verba: Rhetoric and Authority in the Early Royal Society“, *Isis* 76, 1985, s. 144–161.
- 26** Geofyzik Robert Newton vydal přímo knihu s názvem *The Crime of Claudius Ptolemy* (1977). Stručný přehled Ptolemyových „zločinů“ uvádí Hugh Thurston v článku „Greek Mathematical Astronomy Reconsidered“, *Isis* 93, 2002, s. 58–69. Z reakcí historiků astronomie lze uvést například práce Owena Gingeriche; viz Owen Gingerich, „The Trouble with Ptolemy“, *Isis* 93, 2002, s. 70–74; Owen Gingerich, „Was Ptolemy a Fraud?“ in: Owen Gingerich, *The Eye of Heaven. Ptolemy, Copernicus, Kepler*, New York, AIP Press 1993, s. 55–80.
- 27** V tomto bodě vycházím z Helge Kragh, *Introduction to the Historiography of Science*, Cambridge, Cambridge University Press 1987, s. 95–97.
- 28** O odlišnostech v pojetí síly u uvedených vědců pojednává Francois De Gandt, *Force and Geometry in Newton’s Principia*, Princeton, Princeton University Press 1995, s. 58–158. Srov. též poznámky známého newtonovského badatele Richarda Westfalla ke knize indického fyzika Subrahmanyan Chandrasekhara *Newton’s Principia For the Common Reader* (Oxford, Oxford University Press 1995), která převádí obtížný text Newtonových *Principií* do jazyka moderní fyziky; Richard S. Westfall, „Technical Newton“, *Isis* 87, 1996, s. 701–706.
- 29** Přehled diskuze podává například Zev Bechler, *Newton’s Physics and the Conceptual Structure of the Scientific Revolution*, Dordrecht – London – Boston, Kluwer 1991, s. 105–122.
- 30** Mario Biagioli, *Galileo, the Courtier. The Practice of Science in the Culture of Absolutism*, Chicago – London, University of Chicago Press 1993, s. 66–82.
- 31** Alistair C. Crombie, *The History of Science From Augustine to Galileo*, sv. I., s. 140.
- 32** Leo Elders, *Filosofie přírody u sv. Tomáše Akvinského*, přel. A. Cejnarová, Praha, OIKOYMENH 2003, s. 131–151.
- 33** Paola Zambelli, *The Speculum Astronomie and Its Enigma. Astrology, Theology, and Science in Albertus Magnus and his Contemporaries*, Dordrecht – Boston – London, Kluwer 1992, s. 75.
- 34** V anglosaské historiografii vědy se tento typ anachronismu označuje ironicky výrazem „be wise after the event“; viz např. Joseph Agassi, „Towards an Historiography of Science“, *History and Theory* 2, 1963, *Beiheft* 2, s. 1–116, s. 51.
- 35** Alexandre Koyré, *Od uzavřeného světa k nekonečnému vesmíru*, přel. P. Horák, Praha, Vyšehrad 2004, s. 36.
- 36** Viz např. Robert M. Youngson, *Vědecké omyly, bludy a podvrhy*, přel. V. Schreiber, Praha, H & H 2004, s. 87.
- 37** James E. Force, „The Nature of Newton’s ‚Holy Alliance‘ between Science and Religion: From the Scientific Revolution to Newton (and Back Again)“, in: Margaret Osler (ed.), *Rethinking the Scientific Revolution*, s. 247–270, zde s. 256.
- 38** Charles Singer, *A Short History of Science*, Oxford Clarendon Press 1941, s. 200; podobně Eduard J. Dijksterhuis, *The Mechanization of the World Picture*, Oxford, Clarendon Press 1961, s. 304. Na tento rys keplerovského bádání upozorňují Peter Barker a Bernard R. Goldstein ve stu-

- dii „Theological Foundations of Kepler’s Astronomy“, *Osiris*, 2nd Ser. 16, 2001, s. 88–113., zde s. 88n.
- 39** Např. Richard J. Forbes – Eduard J., Dijksterhuis, *A History of Science and Technology*, 2 sv., Harmondsworth, Penguin Books 1963, sv. I, s. 152.
- 40** „*Motus terrae [...] causa omnis diversitatis motus esse videatur*“, píše Koperníkův žák Joachim Rheticus (1514–1576) ve své zprávě o Koperníkově astronomii, která vyšla v roce 1540 pod názvem *Narratio prima*. Spis je k dispozici v kritickém vydání Keplerových spisů; viz Johannes Kepler, *Gesammelte Werke*, 20 sv., eds. M. Caspar, V. Bialas et al., München, Bayerische Akademie der Wissenschaften 1938–1998, sv. I, s. 82–131, zde s. 100.
- 41** Mikuláš Koperník, *De revolutionibus orbium coelestium, Epistula Dedicatoria*, in: Mikuláš Koperník, *Opera Omnia*, ed. R. Gansiniec, 2 sv., Officina publica libris scientificis adendis, Varsaviae – Cracoviae 1975, sv. II, s. 4; srov. Mikuláš Koperník, *Obehy nebeských sfér*, přel. Z. Horský et al., Bratislava, Veda 1974, s. 47.
- 42** Tycho Brahe, *Oratio de disciplinis mathematicis*, in: Tycho Brahe, *Opera omnia*, ed. J. L. E. Dreyer, 15 sv., Gyldeendal, Hauniae 1913–1929, sv. I, s. 149.
- 43** Pierre Gassendi, *Tychonis Brahei [...] Vita, itemque Nicolai Copernici, Georgii Peurbachii, & Iohannis Regiomontani*, in: týž, *Opera omnia*, Lyon 1658, 6 sv., repr. Frommann, Stuttgart – Bad Cannstatt 1964, col. 506a–507b, 513a–514b, 592b; Joachim Rheticus, *Narratio prima*, s. 88, 97.
- 44** Asi poprvé se takové pojetí dějin novověké fyziky objevuje u Laplace; viz Pierre-Simon Laplace, *Exposition du système du monde*, in: týž, *Ouvres Complètes*, Paris, Gauthier-Villars 1878–1912, sv. VI, s. 455; z novějších publikací lze uvést práci Thomas Bührkeho *Převratné objevy fyziky. Od Galileiho k Lise Meitnerové*, přel. L. Eckertová, Praha, Academia 1998, s. 27.
- 45** Betty J. T. Dobbs, „Newton as Final Cause and First Mover“, *Isis* 85, 1994, s. 633–643, repr. in Margaret Osler (ed.), *Rethinking the Scientific Revolution*, s. 25–39.
- 46** Galileo Galilei, *Dialóg o dvoch systémech světa*, přel. M. Pažitka, Bratislava, Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied 1962, s. 411nn. Srov. Harold L. Burstyn, „Galileo’s Attempt to Prove that the Earth Moves“, *Isis* 53, 1962, s. 161–185; E. J. Aiton, „Galileo and the Theory of the Tides“, *Isis* 53, 1963, s. 265–266; podrobnou matematicko-fyzikální analýzu, která má Galileovu teorii rehabilitovat, představuje v rozsáhlé studii Paolo Palmieri; viz P. Palmieri, „Re-examing Galileo’s Theory of Tides“, *Archive for the History of Exact Sciences* 53, 1998, s. 223–375.
- 47** Viz např. Roger Ariew, *Descartes and the Last Scholastics*, Ithaca – London, Cornell University Press 1998, s. 97–119; Roger Ariew, „Theory of Comets at Paris During the Seventeenth Century“, *Journal of the History of Ideas* 53, 1992, s. 355–372; týž, „The Initial Response to Galileo’s Lunar Observation“, *Studies in History and Philosophy of Science* 32, 2001, s. 571–581. Značně překvapivý obraz recepce Koperníkova díla lze najít také v pracích Owena Gingeriche; viz Owen Gingerich, *An Annotated Census of Copernicus’ De revolutionibus*, London – Boston – Köln, Brill 2002; týž, *The Book Nobody Read. Chasing the Revolution of Nicolaus Copernicus*, New York, Penguin Books 2004.
- 48** Eduard J. Dijksterhuis, *The Mechanization of the World Picture*, s. 216–219. Systematický přehled o kosmologických otázkách, kterými se běžně zabývala středověká přírodní filosofie, podává Edward Grant v obsáhlé monografii *Planets, Stars and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200–1687*, Cambridge, Cambridge University Press 1994.
- 49** Iris Sandler, „Some Reflections on the Protean Nature of the Scientific Precursor“, *History of Science* 17, 1979, s. 170–190; srov. Helge Kragh., *An Introduction to the Historiography of Science*, s. 102–104.
- 50** Charles Darwin, *O vzniku druhů přírodním výběrem*, přel. E. Hadač, A. Hadačová, Nakladatelství Československé akademie věd, Praha 1953, s. 10.
- 51** Srov. Byron E. Wall, „Anatomy of Precursor. The Historiography of Aristarchos of Samos“, *Studies in History and Philosophy of Science* 6, 1975, s. 201–228; za „antického Koperníka“ označil Aristarcha pozitivistický historik antické matematiky Thomas L. Heath; viz T. L. Heath, *Aristarchus of Samos. The Ancient Copernicus*, The Clarendon Press, Oxford 1913, repr. New York, Dover 1981.
- 52** Iris Sandler, „Some Reflections on the Protean Nature of the Scientific Precursor“, s. 186–188.
- 53** Například neurolog Antonio R. Damasio je přesvědčen, že novověkého filosofa Barucha Spinozu (1639–1677) lze považovat za „protobiologa“ nebo za „biologického myslitele“ a ve své knize se kromě jiného pokouší dokázat, že Spinozova ofie obsahuje přinejmenším v náznacích pojetí vědomí, které rozvíjí i dnešní neurobiologie; viz Antonio R. Damasio, *Hledání Spinozy. Radost, strach a citový mozek*, přel. L. Motlová, A. Hesová, Praha, Mladá fronta 2004, viz např. s. 244, 248.
- 54** John D. Barrow, *Teorie ničeho*, přel. J. Novotný, Praha, Mladá fronta 2004, s. 64. Podobně, i když poněkud opatrněji se o předsokraticích vyjadřuje i Werner Heisenberg; viz Werner Heisenberg, *Fyzika a filosofie*, přel. M. Král, Praha, Svoboda 1966, s. 36, 41–45.
- 55** Renate Washner, „Demokrit und die Quantenmechanik oder Erwin Schrödingers Rezeption des griechischen Atomismus“, in: H. Grössing (ed.), *Themen der Wissenschaftsgeschichte*, Wien – München, Verlag für Geschichte und Politik 1999, s. 35–49, zde s. 45.
- 56** Paul K. Feyerabend, *Rozprava proti metodě*, přel. J. Fiala, Praha, Aurora 2001, s. 67.

- 57 Robert M. Youngson., *Vědecké omyly, bludy a podvrhy*, přel. V. Schreiber, Praha, H & H 2004, s. 141; stejně Samuel Sambursky, *Das physikalische Weltbild der Antike*, Zürich – Stuttgart, Artemis Verlag 1965, s. 36; George Sarton, *A History of Science, Vol. 1. Ancient Science Through The Golden Age of Greece*, Cambridge, Mass. 1952, repr. Dover, New York 1993, s. 248.
- 58 Pearce L. Williams, „The Historiography of Victorian Science“, *Victorian Studies* 9, 1965–66, s. 197–204.
- 59 Joseph Agassi, „Towards an Historiography of Science“, s. 3.
- 60 Nick Jardine, „Whigs and Stories“, s. 128; William T. Lynch, „The Utility of the Present in Reconstructing Science's Past: Historical Counterfactuals and Contemporary Possibilities“, *Scientia Poetica* 8, 2004, s. 241–250; Stephen G. Brush, „Anachronism and the History of Science: Copernicus as an Airplane Passenger“, *Scientia Poetica* 8, 2004, s. 255–270.
- 61 Thomas Nickles, „Philosophy of Science and History of Science“, *Osiris*, 2nd Ser. 10, 1995, s. 138–163, s. 152; srov. Aristides Baltas, „On the Harmful Effects of Excessive Anti-Whigism“, in: Kostas Gavroglu et al. (eds.), *Trends in the Historiography of Science*, Dordrecht – Boston – London, Kluwer 1994, s. 107–119.
- 62 David L. Hull, „In Defense of Presentism“, *History and Theory* 18, 1979, s. 1–15; Nick Tosh, „Anachronism and retrospective explanation: in defence of a present-centred history of science“, *Studies in History and Philosophy of Science* 34, 2003, s. 647–659; Gad Prudovsky, „Can We Ascribe to Past Thinkers Concepts They had no Linguistic Means to Express?“ *History and Theory* 36, 1997, s. 15–31; Helge Kragh, *An Introduction to the Historiography of Science*, s. 104–107.
- 63 Nick Jardine, „Uses and Abuses of Anachronism in the History of the Sciences“, *History of Science* 38, 2000, s. 251–270; Carlos Spoerhase, „Zwischen den Zeiten“, s. 204 n., 214 n.
- 64 To je patrné zvláště v retrospektivních recenzích klasických prací poválečné historie vědy, které čas od času vycházejí v *Isis*. Viz např. Lorraine Daston, „History of Science in an Elegiac Mode. E. A. Burt's *Metaphysical Foundations of Modern Physical Science* Revisited“, *Isis* 82, 1991, s. 522–531; Bruce S. Eastwood, „On the Continuity of Western Science from the Middle Ages: A. C. Crombie's Augustine to Galileo“, *Isis* 83, 1992, s. 84–99; Robert S. Westman, „Two Cultures or One?: A Second Look at Kuhn's The Copernican Revolution“, *Isis* 85, 1994, s. 79–115.