

MOKSLO KRIZĖS

Mokslo raida — vingiuotas žmogaus proto reiškimosi kelias. Pats istorijos vyksmas tai skatino, tai stabdė mokslų raidą, o kartais ir palankiausias istorijos sąlygos nieko negelbėdavo — mokslininkai tiesiog nesugebėdavo susigaudyti naujuose dalykuose. Neretai ir patys mokslininkai slopindavo naujų idėjų plitimą. Pavyzdžiui, prieš M. Koperniko sistemą kadaise pasisakė ne tik katalikų dignitoriai, bet ir scholastikos priešas F. Bekonas, taip pat ją neigė, įsitikinimų ir netobulos to meto astronominių stebėjimų technikos klaidinamas, žymus astronomas T. Brahė.

Moksle netrūksta konservatizmo, dėl kurio naujos idėjos ne išsyk praisiskina kelią, o nežymiai pakeisti seniai žinomi dalykai tuo tarpu kartojami be saiko. Ir tik tada, kai nauja idėja pripažįstama, kai ji nebetenka staigmenos išpūdzio, pasirodo, jog ji subrendo jau seniai, jog ir panaudota ji galėjo būti kur kas anksčiau. Tuomet ieškomi ir surandami mokslo naujovės pranokėjai, tiriamos jų nepasisekimo priežastys. . .

Dabar mokslininkai skundžiasi, kad dėl gausumo nespėjama apdoroti visos naujos informacijos. Iš tiesų, prieš du ar tris šimtmečius naujos mokslinės informacijos srautas buvo daug kuklesnis, bet ir mokslo darbuotojų tada buvo mažiau. Antra vertus, nauji mokslo duomenys mokslo dar nesudaro: jie dar padriki, neaiškūs, nepatikrinti; jie ateina kartu su daugybe nereikalingų išvedžiojimų, nukrypimų, o dažnai — tegul ir neesminių — klaidų. Ilgainiui iš nesuskaitomos daugybės straipsnių, pranešimų, traktatų ir disertacijų gimsta glaustesnės monografijos. Dar paprastesniu pavidalu nauji mokslo duomenys patenka į vadovėlius.

Monografijos ir vadovėliai taip pat sensta, tačiau be jų išsiversti neįmanoma: norint žinoti vieno ar kito mokslo problematiką, reikia turėti tam tikrą „pamatą“ — tam tikrą žinių ir naudojimosi jomis sistemą. Gerai, jei tas „pamatas“ leidžia operuoti ir naujais mokslo duomenimis — priešingu atveju prasideda nesusipratimai.

Kai kurie su dabartinio mokslo duomenimis nesuderinami galvosenos įpročiai atėjo pas mus, tur būt, dar iš akmens amžiaus laikų. Šiandien jie

darosi panašūs į prietarus, tačiau tai nereiškia, kad jų jau atsikratyta. Tipišku pavyzdžiu čia gali būti *materijos pasyvumo prietaras*. Nesunku įsivaizduoti, kodėl jis galėjo gyvuoti pirmą kartą visuomenėje, kur viskas rėmėsi žmogaus ir darbo gyvulio fizine jėga. Žmogus tada viską suksirstė į gyvus ir negyvus daiktus: atrodė, kad negyvai medžiagai būdinga gulėti, trūnyti, dūlėti, o gyviems padarams — judėti, skraidyti, veikti. Todėl ir kiekviename judėjime stengtasi išvelgti gyvąjį veiksnį. Čia nėra reikalo skaičiuoti, kiek vaizdinių — visokių „dvasių“ ir „antgamtinių galybių“ — buvo išgalvota tariamam materijos pasyvumui kompensuoti. Nekalbant apie religiją, ir mokslo terminas „materija“ (arba lietuviškoji „medžiaga“) pradžioje reiškė statybinę medieną, o vėliau — „tai, iš ko daroma“. Net mechanikos dėsniams išryškėjus, kurių laiką gyvavo „pirminio postūmio“ mitas. Daug išsimokslinusių žmonių materiją laikė ir tebe laiko nejudria pasaulio substancija, o judėjimą ir energiją suvokia kaip kažkokius tos substancijos priedėlius. A. Einšteino išdėstytas masės ir energijos ryšio supratimas greičiau įsitvirtino, statant atominius reaktorius, negu dėstant fiziką mokyklose. O juk, sekdamas Epikūru, Lukrecijus jau prieš du tūkstančius metų aiškino, kad judėjimas ir materija neatskiriami.

Kitas substancijos suabsoliutinimo pavyzdys yra senovinis mokymas apie keturis pasaulio gaivalus — žemę, vandenį, orą ir ugnį, kurie neblogai atitinka keturis medžiagos agregatinius būvius — kietą, skystą, dujinį ir plazminį. Seniai, rodos, galėjo būti aišku, kad tie būviai rodo ne ką kitą, kaip medžiagos kitimą: buvo žinoma, kad kaitinamas vanduo virsta garu arba, anuometine terminologija tariant, „oru“; tas pats vanduo kalnų viršūnėse pavirsta ledu, savo būviu prilygdamas „žemei“; žmonės mokėjo lydėti metalą, irgi siejamą su „žeme“, bet pavirstantį skysčiu. Prieš pus-trečio tūkstančio metų Jonijos filosofai kalbėjo apie tų gaivalų pereinamumą, ginčijosi, kuris yra pirmapradis, netgi galvojo, kad nė vienas iš jų nėra pats svarbiausias, kad materijos prigimtį išreiškias „apeironas“, tačiau naują žingsnį materijos aiškinime buvo lemta padaryti tiems, kurie į „pasaulio gaivalus“ sugebėjo pažvelgti kaip į vienas, o ne į skirtingų substancijų savybes. Tiesa, čia nieko nuostabaus. Nuostabiau, kad viena šio archaiško supratimo atgyvena, vadinamoji „flogistono teorija“, tvėrė vos ne iki pereinamo šimtmečio.

Labai vangiai žmogaus galvosena priėmė *judėjimo reliatyvumą*. Kaip Žemė gali judėti, jeigu mes to nepastebime?! Į tą klausimą nuodugnai atsakinėjo M. Kopernikas, jo pasekėjai darė labai reikšmingus bandymus judančiuose laivuose. Kaip žinia, M. Koperniko Saulės sistemos supratimui plisti labai kliudė to meto religinis obskurantizmas, tačiau apie Žemės judėjimą galvota dar tada, kai nebuvo nei katalikų bažnyčios, nei

inkvizicijos. Babiloniečių mituose Žemė atrodo kaip dulkė, ji vaizduojama iš kosminių tolių. Dvi planetos — Merkurijus ir Venera — bastosi netoli Saulės, o Marsas, Jupiteris ir Saturnas skrieja atokiau nuo jos, negu Žemė. Net lietuvių tautosakoje randame penkias „Saulės dukras“, kurių dvi gyvena pas motiną, o trys ištekėjusios. Kada senovės astronomijoje imta naudotis kampų matavimo įrankiais, pasigirdo balsų apie Žemės judėjimą. Bet juos atrėmė ir Aristotelis, ir Archimedas. Esama duomenų teigti, kad garsusis Ptolemėjus žinojo heliocentrinės pasaulio sistemos idėją, bet užtempė ją ant „geocentrinio kurpalio“, nepajėgdamas suprasti, kaip, Žemei judant, gali nepakilti baisios audros ir neišsilieti jūros. . .

Dėl žmogaus galvosenos nepaslankumo daugiau kaip du tūkstančius metų liko neliesta *geometrijos pagrindų problema*. Geometrija, kaip sako pats jos pavadinimas, iš pradžių buvo matavimo taisyklės. Tose taisyklėse senovės matininkai išvelgė loginius ryšius ir išvedė darnią teiginių sistemą, žinomą euklidinės geometrijos pavadinimu. Ji buvo daug tikslesnė tiek teorijoje, tiek praktikoje, taigi, vertingesnė už primityvias matininkų taisykles. Tačiau mokslinėje galvosenoje kartu įsitvirtino klaidinantis įspūdis, jog paprasti ir savaime aiškūs teiginiai yra ir savaime teisingi, o iš jų išvesta euklidinė geometrija — vienintelė imanoma geometrija. Tai dar labiau stiprino įsitikinimą tariamu išprotautų teorijų nepriklausymu nuo patyrimo. Ši iliuzija turėjo savo socialines šaknis. Euklidinė geometrija buvo sukurta vergovės laikais, kada mokslininkai, kaip valdančios klasės atstovai, su panieka žiūrėjo į fizinių darbą, tolo nuo praktikos, tevertindami bendro pobūdžio protavimus. Vergovę pakeitė kitos ekonominės-socialinės formacijos, ėmė nykti panieka praktiniam darbui, pakilo eksperimentiniai mokslai, o geometriją tebesupo jos senojo supratimo iliuzijos. Tiesa, kai kurie matematikai jau seniai buvo pastebėję reikšmingus keblumus šiaip labai darnioje Euklido sistemoje, tačiau iki pat XIX amžiaus į pačią sistemą kritiškai pažiūrėti niekas neišdrįso. O paskui kone vienu metu N. Lobačevskio ir kelių kitų matematikų darbai parodė, jog, keičiant aksiomas, galima kurti įvairias geometrines sistemas, vienodai logiškas, nors ir ne visur vienodai tinkančias. Pasirodė, kad iš matininkystės kilusi euklidinė geometrija puikiai tinka matininkystei ir technikai, tačiau mikrokosmoso ar makrokosmoso operacijose ji darosi jau ne visai patikimu įrankiu. . .

Labai būdingas yra *optikos raidos* pavyzdys. Akiniai buvo žinomi jau XIII amžiuje, jei ne anksčiau. Iš optinių lęšių lengva sustatyti paprasčiausią teleskopą. Tačiau ir teleskopai, ir mikroskopai atsirado keiseriais šimtmečiais vėliau. Mat, anų laikų mokslininkai pasaulio tyrimą pro stiklus laikė ne visai patikimu tyrimo būdu. Nepasitikėjimą regos

jutimais išugdė religininkų garsinami visokiausi „regėjimai“ ir „apreiškimai“, haliucinacijos ir panašūs dalykai. Žmogus, pretenduojantis į tikrą mokslinę galvosena, beveljo remtis tik tuo, kas materialioje tikrovėje apčiuopiama tiesiogine to žodžio prasme, patiriama „netikinčiojo Tamošiaus“ priemonėmis. Gi reginiuose gali būti ir dievo ženklų, ir velnio monų... Teleskopai pirmiausia prigijo laivuose. Reikalas iš tolo pažinti priešų laivą, suskaičiuoti jo patrankas bei kiti gyvybiniai poreikiai privertė patikėti, kad akis su optiniu įtaisu ir labai praverčia ir nemeluoja.

Šiam prietarui mūsų — kino ir televizijos — amžiuje seniai nebeliko vietos. Tačiau ne mažiau gyvybingos yra kitos, į mokslą panašesnės iliuzijos. Čia pakaks paminėti tris: suabsoliutintą vienlaikiškumą, statišką visatovaizdį ir lokalinę fizikos reiškinių autonomiją.

Suabsoliutintas vienlaikiškumas reiškia, kad, tardami „štai, dabar“, visus šią akimirką vykstančius įvykius suprantame kaip šios akimirkos įvykius visiems ir visur. Toks supratimas buvo visai natūralus senovėje, kada žmogaus akiratis netoli tesiekė, o patyrimas nekliudė dabartį suprasti pirmiausia kaip šios akimirkos reginį. Tačiau nuo XVII amžiaus, kada sugriuvo akimirksninio šviesos sklidimo versija, mūsų kosminio vaizdo supratimas gerokai pasikeitė. Dabar jau aišku, kad Saulės sistemos kūnus mes dar matome tokius, kokie jie šiandien yra, bet visas kosmoso vaizdas susideda iš daugiau ar mažiau pavėluotų vaizdų, nes šviesa iš kosminių tolių iki mūsų eina daug metų, iš kai kurių šviesulių — net milijardus metų. Galime pasakyti — gerai, bet atkurti tam tikros akimirkos vienalaikį vaizdą tai nekluduoja. Taip, tirdami planetų takus, astronomai jau seniai naudojami metodu, kuris leidžia atkurti vienalaikį tam tikros praeities ar ateities akimirkos vaizdą. Tačiau, pasirodo, ne viskas čia taip jau paprasta. Paprasta būtų, jei Žemė ir dangaus šviesuliai nejudėtų arba judėtų labai lėtai. Tačiau stebėtojo judėjimas reginį iškraipo dėl vadinamosios šviesos aberacijos. Be to, kadaise dar aiškintasi, koks yra šviesos greičio santykis su šviesos sklaidėjo ir priėmėjo greičiais. Anot I. Niutono, šviesa iššaunama dalelėmis ir šratai iš šautuvo, tad greičiau ji turėtų lėkti ton pusėn, kurio ir kūnas juda. Vėliau imta teigti, kad šviesa sklinda bangomis tam tikroje neapčiuopiamoje terpėje — kosminiame eteryje. O kaip eteryje juda patys kūnai? Ar „nevelka“ jie to eterio? Taip „regimųjų vaizdų“ vertimas „tikru tos ar kitos akimirkos vaizdu“ iškėlė daug neaiškumų ir paradoksų, tačiau dauguma mokslininkų laikė juos savo kolegų skrupulingumo pasireiškimu ir manė būsiant geriausia nekreipti į tai dėmesio. Vienok tie patys paradoksai dar opiau iškilo elektromagnetizme — juk šviesa yra tam tikra elektromagnetinių bangų rūšis. Plati ir labai aktuali fizikos sritis atsidūrė paradoksi-

niamе бŭvyje. Išeitį iš jo nurodė A. Einšteinas, savo reliatyvumo teorija paneigdamas akimirkos vaizdo suabsoliutinimą.

Reliatyvumo teorija savo tolesnėje raidoje astronominių pasaulėvaizdį pakeitė iš pamatų. Į statišką, tik nežymiai kintančią visatą imta žiūrėti kaip į kintančią pačiu plačiausiu mastu: tolimi šviesuliai bei ištidos jų sistemos tolsta nuo mūsų ir vieni nuo kitų. Šis pažiūrų lūžis tebedaro staigmenos išpūdį. Tačiau jau dabar paaiškėjo, kad plintančios visatos teorija galėjo būti sukurta ir be reliatyvumo teorijos: ją labai paprastai galima sumesti klasikinės I. Niutono mechanikos pamatu, ir nuo dabartinės ji skirtųsi, tik taikant labai dideliems nuotoliams, kur tolstančių nuo mūsų šviesulių greitis priartėja prie šviesos greičio. Tokia teorija galėjo būti sukurta bent dviem šimtmečiais anksčiau. Kodėl to nebuvo padaryta? Gal nebuvo akstinų? Anaiptol. Su *statišku visatovaizdžiu* siejasi vadinamieji kosmologiniai paradoksai, kuriuos gerai žinojo dar pereinamoje šimtmečioje, bet, deja, mažai paisė. Pavyzdžiui, sena mįslė buvo dangaus tamsumas naktį — statiškas visatovaizdžio supratimas nedavė atsakymo, kodėl dangaus fonas nežėri tolimų nesuskaitomų dangaus kūnų šviesa. Siūlyta daug būdų kosmologiniams paradoksams pašalinti, kol pagaliau juos įveikė plintančios visatos teorija, patvirtinta astronominių stebėjimų metu atrastu vadinamuoju raudonoju poslinkiu. Bet ir tuomet nesiliovė hipotezių srautas, kuriame ryškėjo pastangos gelbėti visatos statiskumą.

Čia vertėtų prisiminti, kaip apskritai moksle įsitvirtino evoliucijos supratimas. Žemės istorijos mokslą skatino naudingų mineralų ieškojimas. Organinio pasaulio evoliucijos mokslo akstinas buvo veislinė gyvulininkystė ir paukštininkystė, gi kosmoso evoliucijos mokslo varomoji jėga tebuvo teoriniai motyvai.

Dar ir kita aplinkybė paaiškina, kodėl fizikai su tam tikru nepasitikėjimu sutiko naujus reliatyvumo teorijos skyrius — bendrąją reliatyvumo teoriją ir reliatyvistinę kosmologiją: šitie mokslai rėmėsi daugiau astronominiais reiškiniais, negu laboratoriniais bandymais. Tam tikrame mokslo raidos etape fizikos eksperimentai suvaidino svarbų vaidmenį, išsklaidydami daugybę prietarų, tačiau, antra vertus, įskiepijo įsitikinimą, kad fizikos reiškiniai nuo aplinkos iš esmės nepriklausą: fizinių kūnų savybės tesančios tų kūnų savybėmis, o skaičiai, kuriais tos savybės nusakomos, esą „konstantos“, tinkančios visur ir visada. Atrodė galiojanti *lokalinė fizikos reiškinų autonomija*. Tegul laboratorijoje veikia Žemės trauka, tegul čia patenka kosminiai spinduliai — į visa tai, padarant atitinkamas pataisas, esą galima atsižvelgti tik kaip į neesminius, šalutinius veiksnius, o nuo kai kurių veiksnių ir iš viso galima apsisaugoti, pavyzdžiui, apsidengti stora švino danga (nuo neutrinų, beje, tai negelbsti).

Perversmą reliatyvumo teorija padarė ir čia: fizinių kūnų savybes (pavyzdžiui, inerciją) ir fizikos konstantas ji susiejo su kosmine aplinka, su svarbiausiomis metagalaktikos charakteristikomis. Paaikėjo ir sąlyga, dėl kurios galėjo atsirasti fizikos laboratorinių procesų autonomijos iliuzija: matuojant žmogaus gyvenimo mastu, visata kinta labai lėtai, labai palažiu. Tačiau po milijardų metų, metagalaktikai vis plintant, laboratoriniai procesai vyks, be abejo, ne taip, kaip vyksta dabar.

Šiandien bene aktualiausia „mokslo krizė“ yra susijusi su mikropasaulio tyrimu, su elementariomis dalelėmis. Šia tema dabar daug kalbama, o iki aiškaus sprendimo, atrodo, dar toloka. Teoriją čia skęsta formalizme, ne visuomet sutinka su stebėjimų duomenimis, jos beveik neįmanoma interpretuoti „žmoniška“ kalba. Čia labai tinka senas vieno mokslininko posakis, kad formulė būna gudresnė už ją parašiusį žmogų. Sakoma, kad reliatyvumo teoriją mažai kas suprato, gi kvantų teorijos — niekas. Dabar labai populiarus klausimas: kas yra elektronas — dalelė ar banga? Vienu požiūriu tai dalelė \simeq žinomas netgi jos radiusas. Bet toji „dalelė“ tuo pat metu gali praeiti pro dvi skylutes, tarp kurių tarpas gerokai didesnis už tos „dalelės“ skersmenį. . . Yra ir daugiau prieštaravimų.

Kas mums kliudo suprasti mikropasaulį? Ar ir šiuo atveju kalti nebus seni (šiai pateisinami, bet anaiptol nebūtinai) galvosenos įpročiai? Vieną jų jau dabar galima nurodyti: tai *dalelių tapatumo* supratimas. Judančią dalelę mes linkę įsivaizduoti tartum lekiančią paukštį, kurį galima sekti ir pažinti kaip „tą patį“. Mikropasaulyje dalelės reiškiasi šuoliais, čia pasirodydamos, čia vėl išnykdamos. Klausimas, ar dalelė yra ta pati, ar kita, matematinio požiūriu dažnai pasirodo beprasmis, o dalelių susikeitimas — bereikšmis.

Šiuolaikinė trizika „dalelę“ susiejo su „lauku“ — medžiaginės terpės savybių (pavyzdžiui, tapačių taškų) netekusiu „kosmoso eteriu“. Dėl to imta aiškinti, kad „dalelė“ yra nepastovus, vienur dingstantis, kitur atsirandantis „lauko“ darinys, o „laukas“, reiškias „dalelių“ sąveiką, savo ruožtu rodo savo „dalelinę“ prigimtį. Matyt, nėra „dalelių“ be „lauko“, o „lauko“ — be „dalelių“. Norėdami įminti šią mįslę, mokslininkai, be kita ko, analizuoja ir dabartinius galvosenos įpročius. Žinoma, gali kliudyti ir ligšiolinis matematikos formalizmas. Atrodo, kad mikropasaulio paradoksai iškilo drauge su kvantų teorija. Iš tiesų gi kai kurie buvo žinomi dar termodinamikos formavimosi laikais. Bet tada jie maža ką domino. Dabar jų išsprendimas labai suaktualėjo, o problema sudarė vadinamąją „mokslo krizę“.

Taigi, principinės naujovės susiduria su įvairiomis kliūtimis, dažnai — ir su mokslinės mąstysenos metodika. Nuo senų laikų pastebima mokslo „suprofesionalėjimo“, „užsidarymo“ tendencija veda į tai, kad nauji

faktai nebetelpa senosios galvosenos kategorijose, prasideda sąmyšis, o „mokslo krizės“ reiškiniai panaudojami, argumentuojant pasaulio nepažinumą. Pavyzdžiui, šiandien agnostikai siūlo tik registruoti ir sisteminti stebėjimus. Dialekcinio materializmo požiūriu „mokslo krizės“ kyla dėl metafizinio galvojimo būdo ir senų kategorijų sustabarėjimo. Nurodyti ir padėti įveikti tokius gnoseologinius barjerus yra vienas iš aktualiausių materialistinės filosofijos uždavinių.