

S. VOZBINAS

ERDVĖLAIKIO MĪSLĖ

„Mes įpratę laikyti realiais tokius jutimus, kurie atskiriems individams pasireiškia vienodai ir kurie todėl tam tikru laipsniu yra išoriniai (impersonal). Su tokiais jutimais yra susiję gamtos mokslai, tarp jų ir fundamentaliausias iš jų — fizika. Vaizdinys apie fizinį kūną (daliniu atveju — apie kietą kūną) yra reliatyviai stabilus tokių jutimų kompleksas. Laikrodis yra taip pat kūnas ir šia prasme — sistema, bet turinti tą papildomą savybę, kad jos atskaičiuojami įvykiai sudaro seką elementų, į kuriuos galima žiūrėti kaip į lygius.

Mūsų sąvokos ir sąvokų sistemos yra teisėtos tik tiek, kiek jos tarnauja išreikšti mūsų pojūčių kompleksus; už šito jos neįteisintos.“ (A. Einšteinas)

„Nes kas gi yra tie minėti objektai, jei ne dalykai, kuriuos mes juntame? O ką gi mes juntame, jei ne nuosavas idėjas ar pojūčius? Ir argi nėra tiesiog nesąmonė, kad kokios nors idėjos ar pojūčiai, arba jų kombinacijos galėtų egzistuoti nepajaučiamai?“ (Dž. Berklis).

Toks yra XX amžiaus fizikinio reliatyvizmo gnoseologinis pamatas.

Prieš tris šimtmečius I. Niutonas paskelbė savo „Philosophia naturalis principia mathematica“, o prieš šimtą metų pasirodė du straipsniai, davę pradžią mūsų fizikinio reliatyvizmo pasaulėžiūrai. Tų straipsnių autoriai — A. Maikelsonas, E. Morlis ir V. Fogtas¹. Šiandien fundamentalūs erdvės ir laiko supratimo klausimai priklauso ne vien tik fizikai ir filosofijai. Per paskutinįjį amžiaus ketvirtį jie tapo kartu ir praktine kosmoso problema, kadaise teikusia žmonijai nemaža vilčių, bet pastaruoju metu iškėlusia ir didžiulį susirūpinimą.

Fizinio judėjimo formų problema reikšminga ne tik praktinių aktualiųjų aspektais. Kaip ir prieš šimtmetį, šiandien ji kelia principinius mokslo metodologijos bei pasaulėžiūros klausimus. Pastarieji, kaip rodo isto-

¹ Michelson A., Morley E. // Amer. J. Sci. 1887.V.3.— P. 34, 333; Voigt W. Über das Dopplersche Prinzip // Göt. Nachr. 1887.— S. 41.

rija, visais laikais susidurdavo su įvairiomis fanatizmo ir reakcijos formomis. Mūsų laikas, deja,— ne išimtis. Per ištisus aštuonerius dešimtmečius erdvės, laiko ir fizinio judėjimo supratimą slėgė subjektyvistinė A. Puankarė doktrina— „ne gamta mums duoda erdvės ir laiko sąvokas, o mes jas primetame (imposons) gamtai“— ir A. Einšteino kultas. Dėl susiklosčiusių aplinkybių problema tapo savotišku apreiškimo objektu, į kurį buvo žiūrima pro A. Puankarė, A. Einšteino ir D. Hilberto reliatyvumo teorijos prizmę. Dalykas pajudėjo iš vietos tik paskutiniajame dešimtmetyje, po to, kai A. Logunovas įrodė, jog fundamentalūs energetiniai tvermės dėsniai Hilberto-Einšteino bendrojoje reliatyvumo teorijoje su B. Rymano geometrijos pagrindu yra netekę prasmės. Todėl, teigia A. Logunovas, reliatyvumo teorija— tai vieningos pseudo-euklidinės geometrijos atradimas elektromagnetizmo reiškiniams ir tos geometrijos pratęsimas hipotezės lygyje visoms materijos formoms². Taigi vietoje „primestų gamtai“ principų teorija iš dalies įgavo patikimesnių gamtos dėsnių pagrindą. Tai fundamentalus rezultatas. Bet tai tik pusė kelio, kuri šiuo metu galima išivaizduoti, nes energetiniai tvermės dėsniai yra greičiau abstrakcija, reflektuojančios sąvokos vaisius, o ne tiesiogiai pojūčiais suvokiamų reiškinių substancija. Šia prasme norėtume atkreipti dėmesį ir į mūsų rezultatą, gautą nagrinėjant radijo ryšio sistemų klausimus. Klasikiniame K. Doplerio dėsnyje, suformuluotame 1842 m., t. y. daugiau nei prieš pusę šimtmečio iki reliatyvumo teorijos atsiradimo, mes suradome formules, apibendrinančias V. Fogto (1887) ir reliatyvistines Larmoro (1900)— Lorencio (1904) transformacijas³. Vadinasi, buvo aptiktas reliatyvumo teorijos pagrindas ne „impozūto“ reliatyvumo principo, o jutiminio gamtos reiškinio lygyje. Taigi Larmoro—Lorencio erdvės ir laiko koordinacijų transformacijos, o drauge ir reliatyvumo teorija atsiskleidė kaip Doplerio dėsnio sąlygomis stebimų procesų empiriokritinė interpretacija. Deja, tolesnė šio nesudėtingo atradimo eiga parodė, jog tiesos kelias yra gana siauras: Dž. Larmoro tezė— Doplerio efekto priežastis yra laiko komponento deformacija— savo matematinių santykių kokybiniais neapibrėžtumais ir šiandien tebelaiško supainiojusi dalyko substancijos klausimą. Pastebėsime, kad net akademikas A. Logunovas skundžiasi tikėjimo autoritetais ir dogmatizmo reakcija, kuri visada svetima mokslui, bet nuolat jį lydi. Beje, tai vienas iš sunkiausių XX amžiaus subjektyvistinės pasaulėjautos atributų.

Toliau mes parodysime giją, siejančią dviejų metodologijų— machizmo XX amžiaus rūbuose ir dialektinio materializmo— linijas. Analizuodami remsimės principu, kurį galima nusakyti V. Lenino žodžiais: „Viena, reikia geriau pažinti materiją, pažįstant (suprantant) ir substanciją,

² Логунов А. А. Лекции по теории относительности. Современный анализ проблемы.— М., 1984.— С. 3.

³ Mano tyrimų rezultatai paskelbti Lietuvos matematikų draugijos XXV—XXIX (1984—1988) konferencijų darbų rinkiniuose ir straipsniuose // Статистические проблемы управления.— Вильнюс, 1985.— № 69; 1987.— № 80.

kad būtų galima rasti reiškinių priežastis. Antra vertus, tikras priežasties pažinimas yra pažinimo išplėtimas nuo reiškinių išorės iki substancijos. Tai turėtų paaiškinti dvejopos rūšies pavyzdžiai: 1) gamtos mokslų istorijos ir 2) filosofijos istorijos. Tiksliau: ne «pavyzdžiai» čia turi būti — *comparaison n'est pas raison**,— bet vienos ar antros istorijos + technikos istorijos *kvintesencija*"⁴.

Svarbiausias mūsų dienų fizikinės pasaulėžiūros momentas — tai kerturtačio erdvės ir laiko kontinuumo (erdvėlaikio) vaizdinys. Matematinį jo pagrindą istoriškai nulėmė Dž. Larmono ir H. Lorencio *nuspėtos transformacijos*. Todėl tenka grįžti į problemas ištakas — A. Maikelsono, V. Fogto ir A. Puankarė laikus. Tai empiriokritizmo idėjų žydėjimo laikotarpis, kurio mokslinės kūrybos metodologinį credo gana išsamiai nusako A. Puankarė mintys: „Įvykių vienalaikiškumas ar jų sekos tvarka, dviejų trukmių lygybė yra apibrėžiama taip, kad gamtos dėsnių formuluotės būtų tiek paprastos, kiek tai yra galima. Kitaip tariant, visos tos taisyklės, visi tie apibrėžimai tėra tik nesąmoningo sutikimo vaisius“⁵. Taigi grynosios minties karalystė tikrovės patamsiuose, o „visa, kas nėra mintis, yra grynas niekas, nes mes nemąstome nieko be minties“. Todėl ir manoma, kad „ne gamta mums duoda erdvės ir laiko sąvokas, o mes jas primetame (imposons) gamtai, nes jos mums yra patogios“. Vadinasi, jeigu trimatę erdvę kažkas išgalvojo „patogumo dėlei“, tai kodėl gi negali būti ir keturmatės erdvės ($x, y, z, \sqrt{-1}$ ct), jeigu ši yra patogė? Ir A. Puankarė, remdamasis savo suformuluotu judėjimo reliatyvumo principu ir Larmoro—Lorencio transformacijomis, šį „komfortą“ rutulioja ir realizuoja, visiškai pamiršdamas, jog nepriklausomai nuo „nesąmoningo sutikimo vaisių“ gamtoje egzistuoja Doplerio „efektas“ — jutiminis reiškinys, po kurio akcidentišku pavadinimu slypi galbūt visuotinis bangų pasaulio dėsnis... Deja, iki šiol visa tai teberieda pagal visokeriopos inercijos principus, o A. Puankarė iškyla prieš mus kaip mūsų dienų fizikinio reliatyvizmo pionierius ir idėjinis vadas. Bet, skirtingai nuo jo sekėjų, A. Puankarė mintis buvo gyva ir ieškanti. 1904 m. jis kalbėjo: „Jeigu dangų visada dengtų debesys, jeigu mes niekada neturėtume jokios priemonės stebėti dangaus šviesulių, mes vis dėlto galėtume suvokti, jog Žemė sukasi; mes sužinotume apie tai pagal jos susispaudimą poliuose arba dar geriau — iš Fuko švytuoklės“⁶. Be abejo, sunku pasakyti, kokia būtų mūsų fizika, jeigu dangų visada dengtų debesys. Jau pati reliatyvumo teorija savo pavyzdžiu rodo, kokias *impozicijas* realybės temomis sukuria žmogaus intelektas, praslydęs vos pro vieną esminį reiškinį — Doplerio dėsnį. Bet mintis apie dangaus šviesulius tikrai puiki! Ir jeigu nors trupučiuką būtų prasisklaidžiusi po jos sekančių žodžių migla, tai tų judančių šviesulių spinduliavime A. Puankarė būtų išvydęs Doplerio reiškinį. Deja, to neįvyko. Bet užtat

* — palyginimas nėra įrodymas. (Red.)

⁴ *Leninas* V. Pilnas raštų rinkinys.— T. 29.— P. 133.

⁵ Zr.: Принцип относительности.— М., 1973.— С. 5.

⁶ *Ten pat.*— P. 25.

tiesiog iš jo lūpų turime reliatyvumo principą: „Fizikos dėsniai turi būti vienodi ir ramybės būklėje esančiam stebėtojui, ir stebėtojui, kuris juda tiesiaiegiai ir tolygiai pirmojo atžvilgiu. Mes neturime ir, tikriausiai, negalime turėti būdo, kurio pagalba mums pavyktų pastebėti, judame mes ar ne“⁷. Taigi Doplerio reiškiny, praėjus šešiasdešimt dvejiems metams nuo jo atradimo, buvo paaukotas „dėsnių harmonijos“ idėjai, neatsižvelgiant į tai, kad apie jį, kaip apie „principą“, prieš septyniolika metų buvo rašęs V. Fogtas. Deja, rezonanso šis darbas neįgavo, nors jį suprato ne tik fizikai, bet ir Pospartutas su Filijum Fogu. . . Šiandien tenka tik spėlioti, ar jautė A. Puankarė skirtumą tarp šių dviejų „principų“ — „savosios dėsnių harmonijos“ ir Doplerio reiškinio. Kas žino, galbūt tada jis būtų „primetęs“ (aurait imposé) gamtai ir Doplerio reiškini, kaip kad primetė reliatyvumo principą. Kad ir kaip ten būtų buvę, tikra yra tai, kad, A. Puankarė supratimu, gamtos dėsniai tebuvo tik konvencijos ir simboliai, kuriuos žmogus susikuria savo patogumui. Šis požiūris tebeslegia mūsų mokslinę sąmonę, o reliatyvumo principas — mes neturime ir, tikriausiai, negalime turėti būdo, kurio pagalba mums pavyktų pastebėti, judame mes tolygiai ir tiesiaiegiai ar ne — iki šiol tebėra nepajudinamas fizikos pagrindo stulpas. Bet pamėginkime pasinaudoti šiuo principu prieš autoinspektorių, judantį prieš mus tolygiai ir tiesiaiegiai 125 km/h greičiu! Tokio argumento tenka griebtis šiandien moksliniuose forumuose. . . Kalbos nėra, A. Puankarė apie tai nekalbėjo; jo principo turinys atsiskleidžia sąlygomis, kuriomis mūsų spidometrai praranda savo funkcionalinę vertę. Taigi pasaulis objektyvus, o stebėtojas — aklas abstraktus „pseudoerdvėlaikio“ subjektas. . .

Šiais „eretiškais“ teiginiais mes, ko gero, tikrai rizikuojame susidurti su daugeliu kvalifikuotų griežtų oponentų. Nes, jų nuomone, reliatyvumo teoriją sukūrė ne A. Puankarė, o A. Einšteinas. Antra, nūdienos empiriokriticizmui „filosofavimai“ nereikalingi; mat kol teorijas tvirtina „visi eksperimentai“, juo labiau kad jos tvirtinamos maksimaliais pasiekiamais tikslumais, tol ieškoti kitokio supratimo nėra prasmės. (Beje, tai ne anglikonų vyskupo „prasti žadei“, paskelbti 1710 m., o A. Einšteino ir mūsų universitetų dekanų mintys.) Trečia, manoma, jog *substancijos* sąvoka (supratimas) didžiajai mūsų dienų skaičiuojančių specialistų armijai visiškai nereikalinga. Mat šis užsigulėjęs filosofinis terminas jau seniai atsidūrė mokslo skiedryne; geriausiu atveju — tai tik „tikrinis daiktavardis“ (B. Raselas), kuris vargu ar turi kokią nors pozityvią prasmę. Išsamesnę šių klausimų analizę mes pateiksime savo vietoje, o čia kol kas apsiribosime trimis tezėmis. Pirma, teoremų įrodinėjimai, formulių išvedžiojimai, duomenų paketų sudarymai bei kitokių ryšių tarp išmatuotų kiekybių ir sąvokų nustatymai, be abejo, yra svarbūs mokslo vystymo momentai. Bet metodologinių principų suradimas — tai jau pasaulėžiūros aspektas ir pažinimo pakopa, ir kaip tik dėl šios kokybės principai yra reikšmingesni už konkrečius jų taikymus

⁷ Ten pat.

(net ir labai svarbius uždavinius sprendžiant). Antra, principus aprobuoja objektyvūs reiškiniai ir dėsniai. Dėsniai — ši „laisva būtinybė“, reiškinų priežastis ir esmė yra pati tikrovė, tuo tarpu principai — tik jos aspektas, projekcija mūsų sąmonės plotmėje. Principai — tai pažinimo momentas, o dėsnų substancija — pakopa. Trečia, kiekviename vaizdinyje slypi nepakilę iki sąmonės lygio prieštaravimai. Kiekviena teorija vertina tikrovę per savo principų prizmę⁸. Todėl anksčiau ar vėliau tenka mokėti už jų absoliutinimą, už pernelyg plačias teorijų pretenzijas, paradigmas ir autoritetų kultus.

O dabar pasiaiškinkime istorinį reliatyvumo teorijos pagrindimo klausimą. Pirmiausia tai liečia reliatyvistinę Maikelsono—Morlio rezultato interpretaciją. Šiuo eksperimentinio fakto „aiškinimu“ Doplerio dėsnis keršija jau ketvirtajai fizikų kartai. Geriausias to stiliaus veikalas, nuo kurio nusirašinėjama iki šiol, tai knyga, kur pateikiama pati turiningiausia dalyko kompiliacija⁹. Atverskime jos 150-ąjį puslapį. Čia nupiešti du atsirėmę vienas į kitą statūs trikampiai ir parašytos dvi paprastos formulės, išreiškiančios šviesos sklidimo trukmes pirmyn (nuo šviesos šaltinio iki veidrodžio) ir atgal orbitalinio Žemės judėjimo ir jam statmena kryptimis. Perorientavus veidrodžius statmenai į vieną ir į kitą pusę, spindulių plakimosi juostos interferometre nepaslinko. Remiantis šiuo faktu buvo išprotauta, jog abiejų spindulių sklidimo „ten ir atgal“ laikai yra vienodi. Ši subjektyvia valia grįsta išvada vedė prie antro išprotavimo: atstumai, o drauge ir daiktai judėjimo kryptimi susispaudžia. Taigi — ne gamta nulėmė savo lygybes, o mes jas primetame gamtai, beje, turėdami tik porą realybės momentų! Bet argi gamta apsiriboja vien stačiakampiais trikampaiais, iš kurių „sekė“ tokios pretenzijos į universalumą? Deja, ne! Pastatykime Maikelsono—Morlio veidrodžių sistemą bet kokių kampu į Žemės judėjimo kryptį, o paskui perorientuokime statmenai. Šiuo bendru atveju Doplerio dėsnis ir tūkstantmečių aprobuota Pitagoro teorema taip pat patvirtina Maikelsono ir Morlio eksperimentinį faktą; ir tvirtina taip, jog lieka visiškai neberekalingi judančių daiktų bei laiko mastelių susitraukimai.

Taigi Maikelsono ir Morlio bandymą (o vėliau ir daugelį kitų) empirokritika išsiaiškino pagal Mefistofelio pamokymą:

*Jei supratimo kartais ir nebūtu,
Tai žodžiuose svarbu nepasimesti.*

O šiandien centrinė televizija, transliuodama fizikos pamokas, antrąją eilutę verčia taip: «порою и словечко из затруднения нас выводит».

Susigaudyti dabartinės mokslo tikrovės labirinte, galbūt padės viena G. Hėgelio mintis, kurią V. Leninas pažymėjo žodžiais: „nepaprastai tei-

⁸ Седов Л. И. Научные теории, модели и реальность // Природа, 1984.— № 11.

⁹ Мандельштам Л. И. Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике.— М., 1972.

singai ir įžvalgiai <...> prieš subjektyvizmą ir vienapusiškumą" ¹⁰. „Vadinamasis į teoremas įtraukiamos konkrečios medžiagos aiškinimas ir įrodymas iš dalies pasirodo esąs tautologija, iš dalies tikrojo santykio iškreipimas; taip pat iš dalies šiuo iškreipimu buvo siekiama pridengti pažinimo apgaule, vienpusiškai suprantant patyrimą,—vien dėl to pažinimas ir tegalėjo įgyti savo paprastas definicijas ir pagrindinius principus; o patyrimo iškeltą *prieštaravimą jis pašalina taip, kad patyrimą supranta ir aiškina ne kaip konkrečiai vientisą, <...> bet kaip paranku hipotezėms ir teorijoms*. Šitaip konkrečių patyrimą pajungiant priimtiems kaip prielaida apibrėžimams, teorijos pagrindas aptemdomas ir rodomas tik tuo aspektu, kuris teoriją patvirtina" ¹¹ (kursyvas mūsų.—S. V.). Įdomios kartais būna mokslo ir pasaulėžiūros sankryžos. G. Hėgelio „Logikos mokslas“ buvo išleistas 1812—1816 metais. Doplerio reiškinys buvo išaiškintas 1842, o Olivero Hevisaido rezultatai šioje srityje, vėliau gana tyliai išsilieję į reliatyvumo teoriją (1905 m.), buvo paskelbti 1888—1892. Bet G. Hėgelio dialektika net šiandienos kovingajai technokratijai yra pernelyg kietas riešutas. Tad ar ne „patogesnė“ E. Macho „ekonomiškojo mąstymo“ harmonija, vedusi prie A. Puankarė substancijos surogato — „nesąmoningo sutikimo“ konstrukto ($x, y, z, \sqrt{-1}$ ct)? O 1953 m., praėjus pusei amžiaus po šio atradimo, šlovingo savo gyvenimo saulėlydyje A. Einšteinas parašys: „Mūsų sąvokos ir sąvokų sistemos pateisinamos tik tiek, kiek jos tarnauja mūsų pojūčių kompleksams išreikšti: už šito jos neįteisintos. Aš esu įsitikinęs, jog filosofai, perkėlę į nepasiekiamas apriorybės aukštumas kai kurias fundamentalias sąvokas iš patyrimo srities, kur jos yra mūsų kontroliuojamos, turėjo prazūtingą įtaką mokslo minčiai. Mat jeigu net ir pasirodytų, kad idėjų pasaulis negali būti išvestas iš patyrimo logikos būdu ir jis kažkuria prasme yra padarinys žmogaus proto, be kurio joks mokslas nėra galimas, tai vis dėlto šis idėjų pasaulis būtų tiek mažai nepriklausomas nuo mūsų pojūčių prigimties, kiek drabužis — nuo žmogaus kūno formos. Tai ypač liečia erdvės ir laiko sąvokas. Spaudžiami faktų, fizikai buvo priversti nustumti jas nuo apriorybės Olimpo kad būtų galima jas sutvarkyti ir padaryti tinkamas naudoti" ¹². Taigi vietoj Pitagoro teoremos — Minkovskio „elementas“, vietoj klasikinės vektorių sumos — Larmoro greičių sumavimo taisyklė, vietoj Doplerio reiškinio — Einšteino reliatyvistinis Doplerio „efektas“ ... Viso ko pagrindas — Fogto—Larmoro—Lorenco transformacijų principas ir erzacsustancija — pseudo-euklidinis Puankarė erdvėlaikis. Beje, dabartinei „revoliucingosios“ krypties mokslinei minčiai atrodo, jog net ir laikas invertuojamas į praeitį, o pirmapradei materijai užteko ir vieno matavimo, nes buvo tada „viskas paprasta“. O dabar — „viskas sudėtinga“,—tad, ko gero, neužteks ir dešimties matavimų! O klausimas, kam sudėtinga, atrodo niekam

¹⁰ *Leninas V.* Pilnas raštų rinkinys.— T. 29.— P. 177.

¹¹ *Hėgelis G.* // *Leninas V.* Pilnas raštų rinkinys.— T. 29.— P. 177.

¹² *Эйнштейн А.* Сущность теории относительности.— М., 1935.— С. 8.

neįdomus. Let Hercules himself do what he may, o be sąvokų Olimpo neapsiėjo nei N. Kopernikas, nei K. Marksas, nei F. Dostojevskis. Neapsiėjo nei A. Einšteinas: jaunystėje paskelbęs visatos eterį fikcija, vėliau jis vėl prie jo sugrįžo. Šis Olimpas buvo visada būtinas dėl tos paprastos priežasties, kad žmogaus praktika, kartodamasi milijardus kartų, įsitvirtina žmonijos sąmonėje logikos figūromis. Figūros tos turi prietaro tvirtumą, aksiomatinį charakterį kaip tik (ir tiktai) dėl to milijardinio kartojimosi¹³.

Nūdienos empiriokritikai, ko gero, taip pat atrodo, jog reliatyvumo teorija turi kaip tik tokį „milijardinį“ patvirtinimą. Bet pakanka, pavyzdžiui, paprasčiausio Doplerio santykio $(1+v):(1-v) \cdot (1+w):(1-w) = (1+u):(1-u)$, kad įsitikintume, jog vadinamasis reliatyvistinis greičių sumos „dėsnis“ $u = (v+w):(1-vw)$ nėra universalus — jame slypi konkretus zondavimo metodas. Taigi empirija akla be reiškinių esmės supratimo. Sąvokos dialektikai nepakanka intelekto siūlomų vaizdinių tvirtinimo atskirais empirijos momentais — ji reikalauja visų momentų loginės vienybės, o ne saikų laužymo be esmės atskleidimo; ne subjektyviosios „pažinimo apgaulės“, o tikrojo supratimo, grindžiamo būtinybės dėsniais. Tokiam pažinimui yra svetimi valios sprendimai ir aklas tikėjimas jais. Jam charakteringi švelnūs, lankstūs sąvokų perėjimai, o ne subjektyvios jų „impozicijos“. Be abejo, tam tikro saiko ribose jos yra būtinos; bet juo labiau yra būtina išlaikyti deramą pagarbą toms kategorijoms, kurios tūkstantmečius švyti sąmonės Olimpo viršūnėje.

Pereidami prie erdvės, laiko ir judėjimo dėsnų santykio klausimų, pacituosime vieną žymaus specialisto prisipažinimą: „Man regis, jog Einšteino bendrąją reliatyvumo teoriją, apie kurią girdėjo visi (tokia ji populiari), dogmatiškai vertina netgi mokslininkai, akiai tikėdami pagrindiniais jos punktais... Mokėmės ir laikėme jos kurso egzaminus, tikėjome šia teorija ir ja žavėjomės. Nors ir žinojau jos matematinį aparatą, bet gilaus supratimo neatsirado. Dėl to kaltinu save, o ne teoriją“¹⁴. Taigi — tikėjome, bet nesupratome — toks tikrai nuoširdus prisipažinimas mokslininko, išsprendusio ne vieną fundamentalią fizikos problemą. Deja, eiliniam fizikos srities darbuotojui (o tarp jų nemažam kiekiui seminariškai išmokslintų gyvos minties gniuždytojų) tikėjimas kol kas visiškai atstoja supratimą. Tenka sutikti, jog reliatyvumo teorija, kurioje klupo tokie protai, kaip F. Kleinas ir A. Einšteinas, iš tikrųjų buvo *potencialiai* nesuprantama. Tiesiogiai tai liečia bendrąją teoriją, bet, kaip jau matėme, lygiai ta pati situacija ir su specialiu jos atveju; šia teorija buvo tikima, bet niekas jos nesuprato! Tad kyla klausimas, *kodėl* gi reliatyvumo teorija yra potencialiai nesuprantama?

Šio klausimo analizę tenka pradėti viena G. Hėgelio mintimi, parodančia, jog tai, ko fizikai iki šiol nesugeba išvelgti konkrečiuose faktoose, filosofai jau seniai buvo atradę abstrakcijose. Ši mintis yra to-

¹³ *Leninas V.* Pilnas raštų rinkinys.— T. 29.— P. 160.

¹⁴ *Логунов А. А.* // Техника молодежи, 1986.— № 10.

čia: „Abstrakčioje gausybėje ir tįsime tikra yra tai, kas jiems konkre- tu — patys erdvė ir laikas, — lygiai kaip jų atžvilgiu — judėjimas ir materija. Abstrakcija <...> egzistuoja tik kaip momentas kažko realaus“¹⁵. Taigi erdvė ir laikas — tai substanciali judėjimo formų bazė. Betgi substanciniai dalykai (Spinoza: „substantia est causa sui“), slypin- tys konkrečiuose reiškiniuose ir dėsniuose, nėra pavaldūs juos atspindintiems principams. Reliatyvumo teorija susipainiojo kaip tik šiame pradiniame momente: paėmusi pagrindu „nesąmoningo sutikimo vai- sių“ — reliatyvumo postulata ir nuspėtas, bet nesuprastas Larmoro — Lorencio transformacijas, ji kartu jau subjektyviai interpretavo ir iš- kraipė Doplerio reiškinio esmę.

O dabar žvilgterkime į fizikų poziciją šiuo klausimu. A. Logunovas, atradęs, jog keturmatėje Rymano geometrijoje netenka prasmės ener- getiniai tvermės dėsniai, daro išvadą, kad Hilberto — Einšteino bendroji reliatyvumo teorija (kurios pagrindu yra kaip tik šioji geometrija) ne- patenkina fizikai keliamų reikalavimų. Toliau tų dėsnių pagrindu įro- do, jog reali yra tik pseudoeuclidinė („nulinio kreivumo“) Minkovskio geometrija, ir sukuria naują reliatyvistinę gravitacijos teoriją, kuriai šie dėsniai tarnauja jau kaip pagrindas. Bet štai ką sako senosios teorijos apologetai: fundamentalus A. Einšteino nuopelnas yra kaip tik tas, kad jis savo teorija parodė žinomų mums (ko gero, „sugalvotų“! — S. V.) dėsnių reliatyvumą. Ir jeigu kokie nors dėsniai galioja elektromagnetiz- mu, tai iš to visiškai neišplaukia, jog jie būtini ir gravitacijai. O ką gi į tai atsako Logunovas? Štai ką: faktų, jog energijos-impulso ir ju- desio kiekio tvermės dėsniai kur nors nepasitvirtino, nėra. Taigi atsisa- kyti šių fundamentalių gamtos dėsnių ne dėl faktų, o grynai dėl kon- ceptualinių sumetimų erdvės-laiko struktūros klausimu, būtų pernelyg lengvabūdiška. O tos ar kitos laiko-erdvės geometrijos adekvatumą rea- liai tikrovei klausimą tegali spręsti tik empirinis patyrimas.

Kaip matome, ši argumentacija beveik visiškai sutampa su aukščiau išdėstyto judėjimo primato prieš erdvę ir laiką principu. Bet kertinis argumentacijos teiginys — apie tariamą atsimetimo nuo tvermės dėsnių lengvabūdiškumą — vargu ar gali būti laikomas objektyviu įrodymu. O be tokio įrodymo visa tai išsigimsta į subjektyvių nuomonių susidūrimą. Ir iš tikrųjų, energijos bei kiti vadinamieji tvermės dėsniai nėra tiesio- giai pojūčiais sugaunami dalykai, — jie yra kilę greičiau iš abstrakcijų ir idėjų pasaulio. Vienu iš tokių principų — kiek nuo vieno atsimeta, tiek prie kito prisideda — žmonės naudojasi ne tik nuo M. Lomonosovo, L. Oilerio ar A. Lavuazjė laikų. Bet štai kokius posūkius kartais įgauna šitokie apibendrintos refleksijos vaisiai netgi didžiųjų mokslininkų gal- vose. Pažvelkim, kaip traktuoja „energijos principą“ A. Puankarė: „...radis atima truputį energijos, o po to grąžina įvairiais pavidalais. Koks naudingas paaiškinimas ir koks jis patogus! Pirmiausia jis nepa- tikrinamas ir todėl nepaneigiamas“¹⁶. Ką gi — vikingui buvo nepaneigia-

¹⁵ Гегель Г. Наука логики. — М., 1970. — Т. 1. — С. 272.

¹⁶ Принцип относительности. — С. 43.

ma ir tai, kad dausose jo laukia rauginti kopūstai ir švelnios valkirijos. Tikrai, „nepatikrinami dėsniai“ kažkam naudingi ir labai patogūs. Svarbu tik, kad juos tikėtų. Ir todėl, ko gero, ne be nuoskaudos įžymusis L. Brijuenas prieš mirtį parašytos knygos „Relativity reexamined“ įvade guodėsi, jog pravažiudamas kažkada pro miestelio „Tiesa ir pasekmė“ rodyklę jis tarytum užuodė autodafe dvelksmą. Beje, ir A. Logunovas vienoje savo knygų prisiminė M. Planko žodžius: nauja teorija išitvirtina ne senosios šalininkų įtikinimu, o palengva tiems šalininkams pasitraukiant. Kad ir kaip ten būtų, bet A. Logunovo rezultatas — įrodymas, jog reliatyvumo teorijos esmė ir pagrindinį turinį sudaro ne reliatyvumo postulatas kartu su šviesos greičio konstante, o pseudoeuclidinė Minkovskio geometrija, yra objektyvus. Tačiau to objektyvumo pagrindą sudaro ne vien reflektyvniai energijos-impulso ir judesio kiekio tvermės dėsniai (ar Emos Netter teorema, susiejanti juos su erdvės ir laiko stacionarumo sąlyga); bene svarbiausia čia yra tai, jog *Minkovskio geometrijos substanciją sudaro klasikinė Euklido geometrija ir jutiminis Doplerio dėsnis*.

Taigi mokslo ir realybės matus nulemia ne tik „pojūčių kompleksų“ bendrumas „atskiriems individams“, ne tik susitarimo, tikėjimo, pragmatikos ir siauro praktizmo, efektyvumo ir panašūs kriterijai, kuriais iki šiol tebegriozdinama mūsų mokslinė sąmonė. Dialektinė metodologija reikalauja ko kito. Pažvelkime, kaip savo nuopelną vertės teorijai apibūdina K. Marksas. „Kapitalo“ I tomo pradžioje jis rašo, jog kiekybinį verčių lygybės santykį žinojo jau Aristotelis. „5 guoliai=1 namui“ nesiskiria nuo „5 guoliai=tokiam ir tokiam pinigų kiekiui“. Jis sako: „Mainai negali būti be lygybės, o lygybė be bendramatiškumo, be kurio būtų neįmanoma šiuos jutimiškai skirtingus dalykus palyginti. Bet čia Aristotelis savo analizę nutraukia, nes, sako jis, „tikrovėje nėra galima, kad tokie skirtingi daiktai būtų bendramačiai“, t. y. turėtų kažką bendra,— „...tai tėra tik dirbtinis (idėja! — S. V.) metodas praktiniam poreikiui patenkinti“. (Argi ne panašiai galvojo ir A. Puankarė?) K. Marksas toliau aiškina, jog Aristotelis, gyvenęs vergovinėje Graikijoje, negalėjo įžiūrėti to fakto, kad prekių verčių forma visos darbo rūšys išreiškiamos kaip vienodas ir, vadinasi, lygiareikšmis žmogaus darbas,— šios kokybiškai skirtingų dalykų bendros substancijos Aristotelis negalėjo išskaityti iš pačios vertės formos, pasireiškiančios grynai kiekybiniuose santykiuose. „Ši vertės išraiškos paslaptis,— reziumuoja K. Marksas,— gali būti iššifruota tik tada, kai žmonių lygybės idėja jau yra įgavusi liaudies prietaro tvirtumą“¹⁷ (kursyvas mūsų.— S. V.).

Analogiškas pažinimo pakopas randame ir fizikoje. Nei A. Puankarė, nei A. Einšteinas, nei Minkovskis, nei kitų autoritetų sukelta „gamtos mokslų revoliucija“ su sąvokų impozicijų principais negalėjo pasiekti to substancinio gilumo, kurį savo laiku buvo pasiekęs I. Niutonas. Betgi ir jam teko „įveikti“ Keplerio dėsnį $\frac{S^3}{T^2} = \text{const}$, kuriame jau buvo kie-

¹⁷ Marksas K. Kapitalas.— V., 1957.— T. 1.— P. 60.

kybiniu santykiu užsislėpęs Niutono dėsnis $F = \frac{\text{const}}{R^2}$ (kur $R = \frac{S}{2\pi}$). Matematinio formalizmo požiūriu čia tėra tik sandaugos išskaidymas ($\frac{S^3}{T^2} = S^2 \frac{S}{T^2}$) ir pažymėjimas $F = \frac{S}{T^2}$. Kokia viso to prasmė — čia ir Leibnicas

teįžiūrėjo tik apibrėžto santykio pakeitimą labai jau miglotu jėgos vaizdiniu (F). Bet Volteras jau suprato, kad tai — kur kas gilesnis dalykas, ir šį I. Niutono dėsnį vertino kaip žymų poslinkį pasaulio supratime, palyginus su R. Dekarto „sūkurių“ koncepcija. Bet vidinį šios sąvokos vystymosi turinį iššifravo tik G. Hėgelis, supratęs, jog kiekybiniai santykiai tėra abstrahuotos kokybių ryšių formos. Todėl jis reikalavo „aukštesnių dėsnų įrodymų“ — kad kiekybiniai matų ir dėsnių santykiai būtų atpažįstami kokybėse¹⁸, atskleidžiančiose giluminę jų esmę. Kaip tik šia prasme I. Niutonas paliko mums substancinį reiškinių supratimą. Bet čia jis nesukūrė naujo vaizdinio ar prietaro, — jis pasinaudojo seniausiais žmonijos sąmonės kloduose susigulėjusiais vaizdiniais ir atrado juose medžiagą substancinei mokslo tiesai. Tuo ir skiriasi objektyvus I. Niutono mechanikos pagrindas nuo reliatyvizmo subjektyvistinių impozicijų.

Bet mokslas, kaip ir laikas, nestovi vietoje. I. Niutono žodžius „hipotezių neišgalvoju“, už kuriuos F. Engelsas kažkada jį pavadino indukcijos asilu, dabar suprantame jau kaip jausmą žmogaus, priėjusio minties galimybių ribą. Giliau skverbtis į fizinių jėgų substancijos paslaptis pradėta tik pastaruoju metu. Dabar sakoma: nebėra klausimo, „kaip skaičiuoti?“, bet yra problema, kaip aiškintis mokymą apie jėgas ir ypač tą jo dalį, kuri liečia paslaptinę inerciją? Naujoje šviesoje atgyja H. Herco mintys apie kūnų ir eterio sąveikas ir „fiktyvią inercijos jėgą“, — mintys, užrašytos prieš pat mirtį ir paliktos be įrodymų. Ir nors kol kas tebetikima A. Einšteino versija, jog eteris — tai fikcija, bet specialistams, kurių objektai susiję su bangomis ir dažniais, eterio vaizdinys visada buvo gyvas. „Bangos sklinda, o jų sklidimui būtina terpė. Toks yra pagrindinis „eterinės koncepcijos“ gnoseologinis momentas. O bangų diferencialinės lygtys, kuriomis aprašomi realūs fizikiniai procesai, stiprina eterio realumo nuojautą“¹⁹. Bet tą nuojautą ne tik stiprina, bet ir tvirtina Larmoro—Lorenco transformacijos, kurios yra ta platforma, nuo kurios reliatyvumo principas pradėjo savo viešpatavimą fizikos pasaulyje. Viso to suma — tai jutiminis K. Doplerio dėsnis, kurio niekad nepaneigs nei teorija, nei praktika.

¹⁸ Гегель Г. Наука логики.— Т. 1.— С. 436.

¹⁹ Черепанов О. Знание о силе // Знание—сила, 1986.— № 12.