

## Nancy Cartwright požiūrio į gamtos dėsnius trūkumai

**Edmundas Adomonis**

*Kultūros, filosofijos ir meno institutas,  
Saltoniškių g. 58,  
LT-08105 Vilnius,  
el. paštas edmundas@ktv.lt*

Kritiškai aptariama Nancy Cartwright pateiktoji fundamentalių gamtos dėsnių samprata. Analizuojama fundamentalių dėsnių *ceteris paribus* pobūdžio reikšmė. Argumentuojama, kad Nancy Cartwright klysta fundamentaliems gamtos dėsniams nepriskirdama deskriptyvinės funkcijos. Pagrindinis analizės pavyzdys yra tas, kurį Cartwright bando panaudoti savo tikslams, būtent vektorių panaudojimas gamtotyroje. Kaip tik vektorinės priemonės parodo jos požiūrio nepagrįstumą: fundamentalūs dėsniai apie sąveikas aprašo gamtą pasiremdami vektorinių fizikinių dydžių dėsninumuais.

**Raktažodžiai:** fundamentalūs gamtos dėsniai, vektorinė analizė, *ceteris paribus* sąlygos

Šiame straipsnyje aptarsime mokslo filosofės Nancy Cartwright požiūrį į fundamentalius gamtos dėsnius: pirma, analizuojamas vienas iš gamtos dėsninumu aspektų, būtent *ceteris paribus* sąlygos, ir antra, parodoma, kaip ypatingai efektyvios vektorinės conceptualinės priemonės išsprendžia tas problemas, kurias susikuria Cartwright savo radikaliomis tezėmis.

Straipsnių rinkinyje grėsmingu pavadinimu „Kaip meluoja fizikos dėsniai“ Cartwright teigia, kad fundamentalūs fizikos dėsniai (tokie kaip Newtono dėsniai ar Maxwello lygtys) nėra teisingi tikrovės aprašymai – jie iš viso atlieka kitą, aiškinimo, funkciją: „traktuojami kaip faktų aprašymai, jie yra klaidingi; pataisyti, kad būtų teisingi, jie praranda savo fundamentalią aiškinamąją galią“ [3: 54]<sup>1</sup>. Tuo būdu fundamentalūs dėsniai yra supriešinami su fenomenologiniais dėsniais, kurie aprašo, ką daro „realūs konkretūs daiktai“: pastarųjų pavyzdžiai yra biologiniai apibendrinimai apie kurių nors gyvūnų elgseną ar tokios inžinierių aproksimacijos kaip sudėtingos priklausomybės, aprašančios lėktuvo greitį ore. Kaip tik „fenomenologiniai dėsniai aprašo, kas vyksta“ [3: 2]. Cartwright pabrėžia, kad jos fundamentalių ir fenomenologinių dėsnių išskyrimas – tai fizikų naudojama perskyra, kuri neatitinka filosofų stebimo/nestebimo perskyros: fizikai, pavyzdžiui, kalba apie „aukštų energijų dalelių fenomenologiją“ [3: 1–2].

Fenomenologiniai dėsniai yra svarbi mokslinių dėsninumu dalis, bet nėra pagrindo fundamentalius dėsnius atskirti kaip neaprašančius pasaulio. Cartwright sampratą būtų galima apibūdinti kaip atvirkštinę populiarium XX a. vidurio mokslo filosofų požiūriui – abiem tiktu tas įvertinimas, kurį Mau-

reen Christie išsakė apie Cartwright požiūrį: „vienintelio modelio, apimančio visus dėsnius, troškimas išsilaiko“ [9: 622]. Žinoma, fundamentalūs dėsniai yra *ceteris paribus* dėsniai. Bet kuo tai galėtų kliudyti jų deskriptyvinei funkcijai? Prieš pažvelgdami į Cartwright argumentus, aptarkime Chalmerso analizę, kurioje išryškėja mums rūpimi trūkumai.

Alanas Chalmersas, kritikuodamas Cartwright fundamentalių dėsnių sampratą, pritaria tam, kad nėra gero atitikimo tarp mokslo dėsnių ir to, kas vyksta pasaulyje: „Jei ieškome teisingų to, kas vyksta, aprašymų, tai ne tik fundamentalūs dėsniai, bet ir dauguma generalizacijų moksle meluoja“ [7: 199]. Mat pasaulis per daug sudėtingas ir netvarkingas; be to, tai, kas vyksta, paprastai yra kelių priežastinių procesų rezultatas. Chalmerso nuomone, realistinė fundamentalių dėsnių interpretacija gali būti apginta tik pripažįstant „galias ir tendencijas“, kurios esą implicitiškai naudojamos fizikos praktikoje. Dar daugiau, pasak jo, tokie gynybai labai gerai tinka vėlesnės Cartwright idėjos<sup>2</sup>, būtent, jos pradėtas vartoti terminas „gamtos galios (*capacities*)“ [4], visiškai atitinkančios jo „galias ir tendencijas (*powers and tendencies*)“.

Išbandykime „galios“ terminą: gilės turi galią išaugti į ažuolą; aspirinas turi galią malšinti galvos skausmą. Cartwright teigia, kad tai nėra pranešimai apie reguliarumus: tuo nesakoma, kad „aspirinas visada malšina galvos skausmą ... arba, kad jis malšina dažniausiai, arba dažniau malšina negu nemalšina“. Tinkamomis aplinkybėmis galia gali pasirodyti per reguliarumą, bet ją pastebėti pakanka ir vienintelio gero atvejo, t. y. reguliarumai yra antrinės reikš-

mės nustatant priežastinius dėsnius, kalbančius apie galias [4: 2–3].

Vargu ar tokiu būdu galima apeiti reguliarumus. Net pats bandymas paaiškinti, ką reiškia žodis „galia“ neantropomorfinė prasme, verčia pasinaudoti reguliarumo aspektu. Pati Cartwright kalba apie „santykinais patvária ir stabilią galią“ [4: 3]. Ką darytume, jei tik 1% aspirino ar gilių turėtų nurodytas galias? Tada kontrolinių eksperimentų būdu būtų galima ieškoti sąlygų, kurioms esant šie reguliariai rodytų savo galias: gal aspirinas buvo negrynas ar gilėms reikėjo daugiau drėgmės ir pan. Jei tokių sąlygų neberastume, tai beliktų teigti, kad aspirinas ir gilės neturi tokių galių (nekalbant apie 1% neaiškių atvejų). „Vienintelio gero atvejo“ gali pakakti pastebėti reguliarumą, tik jei yra pakankamai papildomų žinių apie priežastinius ryšius pasaulyje. Terminas „galia“ niekuo nepakenkia, bet paprasčiausia būtų tiesiog teigti, kad gilės išauga į ažuolą, o aspirinas malšina galvos skausmą. Tai visiškai aiškūs deskriptyviniai tvirtinimai, kuriems nereikia jokios filosofinės parafrazės.

Chalmerso požiūriu, tai, kas vyksta pasaulyje, yra kelių kartu veikiančių galių išdava, o fundamentalūs dėsniai kaip tik ir aprašo tų galių veikimą atskirai, pvz., lapo gravitacinę tendenciją tiksliai specifikuoja traukos dėsnis, nors šią tendenciją kartais nustelbia vėjo efektas [7: 201]. Čia neišvengiamai iškyla *ceteris paribus* sąlygų svarba. Bet tokia strategija Chalmersui nepriimtina: tokios sąlygos esą tik kalba apie dėsnių veikimą specialiomis aplinkybėmis, bet lieka klausimas, kas valdo pasaulį už eksperimentinių sąlygų ribų [7: 197]. Į tai atsakyti galima taip: lygiai tas pats klausimas išlieka ir aprašant realias situacijas remiantis dėsniais apie atskiras galias, o dėl tokių atvejų jis nekelia problemų. Pagrindinė Chalmerso klaida yra tai, kad, pasak jo, *ceteris paribus* sąlygų įtraukimas neleidžia dėsningumams adekvačiai aprašyti pasaulio: fenomenologiniai dėsniai irgi meluoja, kiek juose yra įtraukiamos *ceteris paribus* aplinkybės [7: 199].

Ginant *ceteris paribus* strategiją, pirmiausia reikia atkreipti dėmesį į tai, ką Chalmersas vadina vyksmais pasaulyje („*what happens*“, „*happenings in the world*“, o kartais „*observed happenings*“). Jei tuo suprantame tokius dalykus, kuriuos galima pamatyti **nededant jokių pastangų**, tai tenka sutikti, kad mokslas nedaug apie tai kalba (pasinaudojant Chalmerso pavyzdžiu, rudens lapai retokai krenta pagal Galilėjaus dėsnį). Bet iš to neseka, kad moksliniai dėsningumai meluoja. (Pabrėžtina, jog čia svarbiausias ne išimčių klausimas: Cartwright sampratoje išimčių buvimas greičiau yra ženklas, kad tai deskriptyvinis dėsnis.) „Jei A, tai B“ („Jei veikia tik gravitacinė jėga, tai...“) struktūros sakinyje gali būti teisingas, net jei B negalime stebėti įprastinėmis sąlygomis: juk įpras-

tinė „jei A, tai B“ prasmė ir yra tokia, kad kalbama apie B, **esant** sąlygai A. Kasdieniame gyvenime rastume daugybę tokio mąstymo pavyzdžių, leidžiančių pamatyti, jog *ceteris paribus* sąlygos neturi nieko bendro su melavimu: net jeigu avarinė rankena niekada nėra panaudojama, pasinaudojus tariamą nuosaka galima suformuluoti svarbų praktinį dėsningumą apie jos veikimą. Tuo būdu „jei-tai“ (arba „jei būtų-tai būtų“) mąstymo operaciją galima traktuoti kaip iš kasdienių praktikų perimtą conceptualinę priemonę, sėkmingai veikiančią moksliniame kontekste. Be to, reikia pabrėžti, kad „jei-tai“ struktūros sąryšių negalima priskirti nestebimų vyksmų kategorijai: išsiurbus orą galima stebėti laisvą rudens lapo kritimą. Tokie „jei-tai“ dėsningumai gali būti neakivaizdūs, ypač kai jie reikalauja ypatingų sąlygų, tačiau kaip tik jų įtraukimas buvo viena iš svarbesnių Naujųjų amžių mokslo revoliucijos dalių.

Cartwright taikliai pažymi, kad „*ceteris paribus*“ geriausiai skaityti nepažodžiui, o kaip „kitiems dalykams esant tinkamiems (*right*)“. Čia pat ji priduria: „*ceteris paribus* generalizacijos gali būti teisingos, bet jos apima tik tuos nedaugelį atvejų, kai sąlygos yra tinkamos“ [3: 45]. Tam neprieštaraujame, nebent reiktų praleisti žodį „tik“: žinome daugybę dėsningumų ir sąlygų, kada jie galioja. Tad kodėl fundamentalūs dėsniai nusipelnė nedeskriptyvinės prasmės? Aiškindama Cartwright supriešina visuotinės traukos dėsnį su biologine generalizacija apie peiliažuvių gyvenimą. Pastaroji aprašo savo srities objektų elgesį. Pažymėtina, kad formuluojant biologines generalizacijas irgi reikia atsižvelgti į tai, kad taip vyksta paprastai natūraliomis sąlygomis, jei niekas nekliudo, pasinaudojant Aristotelio žodžiais [1: 277], o tokias sąlygas Cartwright akcentuoja kalbėdama apie fundamentalius dėsnius<sup>3</sup>. Tačiau, pasak jos, jei traukos dėsnį traktuosime taip pat kaip generalizaciją apie peiliažuves, tai jis bus klaidingas. Kodėl?

Cartwright teigimu, jei priimame domėn Kulono dėsnį, tai jokie įelektrinti kūnai nesąveikauja pagal traukos dėsnį. O jei įtraukiame *ceteris paribus* modifikatorių („jei veikia tik gravitacinės jėgos“), tada tapdamas teisingu šis dėsnis praranda savo vertę: „iš jo nėra jokios naudos tais atvejais, kai ir gravitacija, ir įelektrinimas yra svarbūs“ [3: 58]. Su šiuo teiginiu jau visiškai negalima sutikti. Visuotinės traukos dėsnis atspindi fundamentalų „jei-tai“ struktūros dėsningumą, kam Cartwright galbūt ir būtų linkusi pritarti. Be to, šis dėsningumas yra ypač svarbi sudėtingesnių situacijų aprašymo dalis, kai sąveikauja kelios jėgos, o tai jau prieštarauja tam, ką ji sako. Fizikinių dydžių vektorinės sudėties dėsningumai – štai kas pagrindžia fundamentalių dėsnių taikymą tokiose situacijose.

Cartwright eksplicitiškai atmeta, kad standartinis atsakas – vektorių sudėtis – išsprendžia problemą.

Štai kaip tai pagrindžiama: „Mes sudedame jėgas (ar veikiau skaičius, reprezentuojančius jėgas), kai darome skaičiavimus. Gamta „nededa“ jėgų. Mat „komponentinių“ jėgų ten nėra jokia, nebent metaforinė prasme; ir dėsniai, kurie sako, kad jos ten yra, turi būti suprantami metaforiškai“ [3: 59]. Pavyzdžiui, įelektrintų kūnų atveju, jos teigimu, tiesiogine prasme yra tik vienintelė pasirodanti (t. y. reali) jėga, būtent atstojamoji, kuri nėra nei gravitacinė, nei elektros jėga. Atsakant pirmiausia primintina, kad „jei-tai“ fundamentalūs teiginiai apie atskiras jėgas gali būti (ir faktiškai yra) „nemetaphoriškai“ teisingi nepriklausomai nuo mūsų sugebėjimo aprašyti sąveikines situacijas. Bet kas juos daro ypatingai svarbiais, yra tai, jog dar papildomai žinome dėsninę, kad jėgos sąveikauja (susideda) **kaip** vektoriniai dydžiai.

Vektoriai yra ypatingai vaisinga conceptualinė priemonė, naudojama, kai gamta analizuojama dydžių, turinčių skaitinę charakteristiką ir kryptį, aspektu. Kai tokie dydžiai susideda pagal lygiagretainio taisyklę, tada galima pasinaudoti matematikų deduciskai sutvarkyta vektorine analize. Lygiagretainio taisyklę leidžia galutinį efektą analizuoti atskirų sudedamųjų efektų požiūriu: fizikiniai dydžiai, vienu metu dalyvaujantys procese (pvz., dvi jėgos ar greičiai tuo pat metu), sukuria tokį pat efektą, kokį sukurtų veikdami atskirai. Svarbu pabrėžti, kad klausimas, ar dydis susideda kaip vektorius, yra empirinė problema – visai neakivaizdu, kad tokie dydžiai turi taip susidėti. Yra dydžių, kuriems galima priskirti skaitinę reikšmę ir kryptį, bet kurie nesusideda kaip vektoriai: pavyzdžiui, kieto kūno posūkiui aplink nejudančią erdvėje ašį galima priskirti skaičių (posūkio kampas) bei kryptį (ašies kryptis), bet posūkis baigtiniu kampu nesusideda kaip vektorius [13: 47–48].

Atsakant į Cartwright priekaištą dėl komponentinių jėgų realumo, svarbu neatitrūkti nuo mokslinės praktikos, kad nenuslystume nuo vektorių fizikos į vektorių metafiziką<sup>4</sup>. Paimkime keletą vektorių sudėties panaudojimo atvejų pradedant nuo paprasčiausio. Štai poslinkio vektorius: objektas iš taško A persikėlė į šiaurę iki taško B (vienas poslinkis), po to į rytus iki taško C (antras poslinkis) – atstojamasis poslinkis yra į šiaurės-rytus. Šis atvejis yra pats aiškiausias, nes poslinkiai vyksta ne vienu metu. Ką turime realaus ir ką metaforiško (jei iš viso ką nors metaforiško turime)? Poslinkiai į šiaurę ir į rytus – realūs; poslinkis šiaurės rytų kryptimi taip pat realus; juk objektas buvo taške A, o dabar yra taške C.

Štai greičio vektorius iš trivialaus vadovėlinio pratimo [15: 62], kuris puikiai reprezentuoja įprastines situacijas navigacijoje: lėktuvo kompasas rodo, kad jis juda į šiaurę; jo greičio ore indikatorius rodo 120 mylių per valandą (vienas vektorius); į rytus pučia 50 mylių per valandą vėjas (antras vektorius);

atstojamasis vektorius (suskaiciuojamas pagal vektorių sudėties taisyklę) – lėktuvas juda 130 mylių per valandą greičiu žemės atžvilgiu į šiaurės rytus 22.5° kampu nuo šiaurės krypties.

Visi trys judėjimai (greičiai) yra realūs tik skirtingu būdu: lėktuvas juda oro atžvilgiu, oras juda žemės atžvilgiu, lėktuvas juda žemės atžvilgiu. Mažtydami kontrafaktiškai, suprantame, jog vėjui liovusis judėjimas oro ir žemės atžvilgiu sutaps ir tai iš tikrųjų galima stebėti vėjui liovusis.

Prieštaraudama Millui, Cartwright teigia, kad vargu ar galime sakyti, jog jėgų sudėties atvejais atskiras efektas egzistuoja kaip galutinio (atstojamojo) efekto **dalis** – kaip stalą sudaro kairė ir dešinė dalys: kai kūnas judėjo į šiaurės rytus, jis iš tikrųjų nekelia nei į šiaurę, nei į rytus [3: 60]. Nors skaitant Millą, visai nepanašu, kad jis nesuprastų „dalių“ analogijos ribų. „Logikos sistemoje“ jis samprotauja taip: jei kūną tempia į dvi puses, viena jėga – į šiaurę, kita – į rytus, tai jis priverstas pajudėti tiek abiem kryptimis, kiek šios dvi jėgos **būtų nunešusios** jį veikdamos atskirai [14: 243] (paryškinta mano – E. A.). Čia atkreiptinas dėmesys į tariamą nuosaką. Millo teigimu, skirtumas tarp atvejo, kuriame jungtinis priežasčių efektas yra atskirai paimtų efektų suma, ir atvejo, kai taip nėra, – tai fundamentalinė perskyra gamtoje [14: 244].

Atrodo, čia pasiekiamos vaisingos diskusijos ribos, ir prasideda ginčas dėl žodžių. Jei kūno trajektorija yra į šiaurės rytus, tai akivaizdu, kad jis tolsta **ir** link šiaurės, **ir** link rytų pradinio taško atžvilgiu. Pereinant prie jėgos vektoriaus, jei kūną veikia traukos jėga  $Gmm'/r^2$  ir elektrinė jėga  $qq'/r^2$ , stebime atstojamąją jėgą. Kontrafaktiškai analizuodami, pastebime, kad vienai iš jų mažėjant, didėja antrosios jėgos svoris atstojamojoje (kai kurių jėgų atvejais tai nesunkiai galima patikrinti) ir atvirkščiai. Pastebėkime dar, kad priežastinėje analizėje niekas nebando įvesti atstojamosios kaip naujos jėgos rūšies.

Visa tai turint omenyje, ar galima kalbėti apie abi jėgas kaip galutinio efekto dalis? „Visumos-dalies“ terminija niekuo nepakenkia<sup>5</sup>, kol atsimeiname, kad kalbame ne apie daikto struktūrą (kaip stalas susideda iš varžtų, lentų ir t. t.), o apie du **vienu metu** vykstančius dalykus, kai aišku, kokiu mastu kiekvienas iš jų prisideda prie galutinio rezultato. Šia prasme jėgų atvejis skiriasi nuo poslinkių atvejo ir panašus į greičių sudėties atvejį, kuriame aiškiau matyti „dalių“ ir galutinio greičio pasireiškimas savu būdu.

Realus mokslinio darbo pavyzdys, iliustruojantis mano argumentaciją, galėtų būti Millikano alyvos lašelio eksperimentas [15: 447–448], kuriuo jis ne tik aiškiai nustatė elektros krūvio diskretiškumą, bet ir išmatavo elektrono krūvį: lašelis pakimba gravitacijos jėgą kompensuojant elektrostatine jėga, nukreip-

ta į viršų, ir keliamąją jėgą ore. Lašeliui pakibus atstojamoji jėga lygi nuliui ir, jei sektume Cartwright, beliktų teigti, kad tada realiai nieko nevyksta. Tačiau žinios apie dėsningumus rodo, kad šioje eksperimentinėje situacijoje veikia ką tik išvardytos jėgos. Kaip tik remiantis jėgomis apskaičiuojamas elektrono krūvis (lašelio spindulys apskaičiuojamas dar atsižvelgiant į klampumo jėgą fluide).

Apibendrinami pritariame, kad gamta „nededa“ jėgų. Gamta „elgiasi“ dėsningai: mūsų pavyzdyje kiekvienu laiko momentu pasirodanti jėga (t. y. Cartwright reali „*occurrent force*“) yra dėsningai lygi veikiančių jėgų vektorinei sumai. Be to, ši diskusija naudinga ir tuo, kad matome filosofinės analizės pavojus: atsakymas į klausimą – ar jėgos komponentės yra galutinio efekto dalis – priklauso nuo to, kaip plačiai esame pasiruošę vartoti žodį „dalis“. Svarbiausia yra tai, kad matytume skirtumus, kuriuos apimtų plati jo prasmė. Tad šis atvejis yra pavyzdys tokios situacijos, kai nei daug laimime, nei daug pralaimime vartodami tam tikrą terminiją.

Baigiant keletą bendrų pastabų dėl Cartwright mokslo filosofijos: jos požiūris apibūdinamas kaip „esybių (*entity*) realizmas“<sup>6</sup>, supriešinantis su „teorijos realizmu“, t. y. tai – teorinių esybių, o ne teorinių dėsnių realizmas [3: 99]. O metafizinis paveikslas, slypintis už tokio realizmo, jos pačios žodžiais – tai aristotelinis požiūris į konkretaus ir paskiro įvairovę; teologiniais terminais, jai Visatos kūrėjas yra netvarkingo anglų proto, o ne prancūzų matematiko mąstysenos, kaip mano teorijų realistai [3: 19]. Vėliau [5] kiek sušvelnėjęs tonui, pripažįstama, kad jos pagrindinis priešininkas yra fundamentizmas, kuris apibūdinamas kaip mąstymas vienos privilegijuotos grandiozinės schemas terminais. Jos ginamas realizmas – tai lokalinis realizmas, apimantis daugybę žinių (daugiausia žemesnio lygio dėsningumai, pvz., iš gilės galima išauginti ažuolą) įvairiausiose srityse, tarp jų – ir abstrakčius fizikos dėsnius. Bet pripažinti, kad dėsniai yra teisingi – tai nereikia teigti, kad jie yra universalūs ir valdo visas sritis: realybė visai galinti būti dėsnių margumynas (*patchwork*) [5]; pasaulis – tai ne pasaulis-piramidė, suręstas pagal aksiomų ir teoremų elegantišką sistemą, o sujauktas ir margas pasaulis [6: 1–19].

Nancy Cartwright atliko svarbų darbą gindama lokalius sveiko proto bei mokslinius dėsningumus. Bet kaip matėme, nėra jokio pagrindo atsisakyti fundamentalių dėsnių aprašomosios funkcijos. Pluralistinė dėsningumų samprata daug geriau atspindi mokslo praktiką. Pabrėžtina, kad aprašomųjų fundamentalių dėsnių pripažinimas – tai nebūtinai vienos grandiozinės schemas pripažinimas. Cartwright lokalinis realizmas būtų daug įtaigesnis be metafizinių paveikslų. Pasaulis gali būti sujauktas, bet leis kime pasaulio tvarkingumo laipsnį nuspręsti moksliniam

tyrimui pagal pačios Cartwright empiristinę programą: „klausimus apie gamtą turi išspręsti gamta – ne tikėjimas, ne metafizika, ne matematika ir taip pat ne konvencija ar patogumas“ [4: 4].

Gauta  
2003 12 10

#### Nuorodos

<sup>1</sup> Kaip teigia Cartwright, „paaiškinti fenomeną – tai surasti modelį, kuris įstato jį į teorijos bazinę schemą tuo įgalindamas išvesti analogus netvarkingiems ir sudėtingiems fenomenologiniams dėsniams... Mes siekiame „pamatyti“ fenomeną per teorijos matematinę schemą, bet skirtingoms problemoms yra skirtingi akcentai“ [3: 152].

<sup>2</sup> Čia nesigilinsime į interpretacines problemas, išryškėjusias tolesniuose Alano Chalmerso ir Steve'o Clarke'o debatuose. Chalmersas iš pradžių tvirtino [7], kad Cartwright gamtos galių idėja verčia fundamentalius dėsnius traktuoti realistiškai, nors pati Cartwright to ir nedarė. Clarke'as prieštaravo sakydamas, kad prieštaravimas Cartwright pozicijoje yra tik tariamas: fundamentaliūs dėsniai neaprašinėja galių, o tik leidžia pernešti informaciją iš idealių, paprastų aplinkybių į sudėtingas situacijas pasaulyje [10]. Chalmersas atsakė, kad ir tokia dosni Cartwright interpretacija nekluduoja fundamentalius dėsnius traktuoti realistiškai [8]. Cartwright poziciją tikrai sunku apibendrinti, ką turbūt atitinka jos požiūris į pasaulį kaip sujauktą ir fragmentišką. Kaip rašo „Kaip meluoja fizikos dėsniai“ recenzentas Peteris Gibbinsas, padiskutavus su šios knygos skaitytojais atrodė, jog jie skaitė visiškai skirtingą knygą [11: 391]. Visgi vėlesni Cartwright darbai rodo, kad Chalmerso interpretacija turėjo pagrindo [6]: pvz., „Kulono dėsnis aprašo galią, kurią kūnas turi *qua* įelektrintas“ (p. 53), nors ir toliau tvirtinama, kad „fundamentaliūs teorijų principai fizikoje nereprezentuoja to, kas vyksta“ (p. 180).

<sup>3</sup> Įdomu pažymėti, kad Aristotelio išimčių buvimas visiškai netrikdė, kai buvo kalbama apie dėsnius. Kaip jis dažnai kartojo, „bet koks mokslas yra arba apie tai, kas yra visada, arba apie tai, kas yra daugeliu atvejų. Juk kaipgi kitaip žmogus mokysis ar mokys kitą“ [2: 549, 593]. Čia Aristotelis pagrįstai pačią mokymosi galimybę grindžia dėsningumų buvimu. Be to, kaip matyti, išimtyms nepanaikina galimybės kalbėti apie dėsningumus: Aristotelio tekstuose šalia žodžio „visada“ dažnai randame žodžius „dažniausiai“, „daugeliu atvejų“ [2: 549; 1: 275]. Pavyzdžiui, kaip jis pats paaiškina, daugeliu atvejų medaus gėrimas yra naudingas karščiuojančiajam. Jeigu bandytume tvirtinti, kad yra išimčių ir toks gėrimas nepadedą esant jaunačiai, tai pastarasis teiginys vėlgi būtų dėsningumas, t. y. „net tai, kas atsitinka esant jaunačiai, atsitinka arba visada, arba daugeliu atvejų“ [2: 549].

<sup>4</sup> Man, kaip keliančiam mokslinio realizmo tikslus, yra svarbu, ką realiam pasaulyje atitinka mokslinės reprezentacijos: kas yra realiai, o kas tik „metaforinė“ prasme kaip naudinga fikcija ar pan. Tai turi būti sprendžiama mokslo duomenų pagrindu bei atsižvelgiant į mokslo praktiką, o tai atitinka ir Cartwright strategiją.

<sup>5</sup> Tokiu atveju, atrodo, tinka ši Wittgensteino mintis: „Sakyk ką nori, kol tai tau nekluduoja matyti, kaip yra“ [16: 65].

<sup>6</sup> Šiam dar priskiriamas Ianas Hackingas, kuris teigia, kad reprezentacijos lygyje neįmanoma apginti mokslinio realizmo. Tik eksperimentinis darbas tai gali padaryti; ir ne todėl, kad juo patikriname teorines hipotezes, o todėl, kad jo metu manipuliuojame teorinėmis esybėmis „įsikišdami“ į kitus procesus [12: 262]. Štai garsus jo šūkis: „jei galite juos papurkšti, tai jie yra realūs“ [12: 23]. Čia turbūt verta nusistebėti, kaip galima identifikuoti „juos“ nepereinant bent prie dalies teorijos. Cartwright sutinka, kad eksperimentinis manipuliavimas priežastimis (teorinėmis esybėmis) sistemingai sukeliant pasekmes yra geriausias argumentas teorinių esybių naudai [3: 19].

#### Literatūra

1. Aristotle. *Physics* (tr. by R. P. Hardie and R. K. Gaye). *Great Books of the Western World. Vol. 8: Aristotle I.* (Ed. R. M. Hutchins). Chicago: Encyclopedia Britannica, Inc., 1955.
2. Aristotle. *Metaphysics* (tr. by W. D. Ross). *Great Books of the Western World. Vol. 8: Aristotle I.* (Ed. R. M. Hutchins). Chicago: Encyclopedia Britannica, Inc., 1955.
3. Cartwright N. *How the Laws of Physics Lie*. Oxford: Oxford University Press, 1983.
4. Cartwright N. *Nature's Capacities and their Measurement*. Oxford: Clarendon Press, 1989.
5. Cartwright N. Fundamentalism vs the Patchwork of Laws. *The Philosophy of Science* (Ed. D. Papineau). Oxford: Oxford University Press, 1996. P. 314–326.
6. Cartwright N. *The Dappled World: A Study of the Boundaries of Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
7. Chalmers A. So the Laws of Physics Needn't Lie. *Australasian Journal of Philosophy*. 1993. Vol. 71. P. 196–205.
8. Chalmers A. Cartwright on Fundamental Laws: A Response to Clarke. *Australasian Journal of Philosophy*. 1996. Vol. 74. P. 150–152.
9. Christie M. Philosophers versus Chemists Concerning "Laws of Nature". *Studies in History and Philosophy of Science*. 1994. Vol. 25. P. 613–629.
10. Clarke S. The Lies Remain the Same: A Reply to Chalmers. *Australasian Journal of Philosophy*. 1995. Vol. 73. P. 152–155.
11. Gibbins P. Nancy Cartwright's New Philosophy of Physics. *British Journal for the Philosophy of Science*. 1984. Vol. 35. P. 390–401.
12. Hacking I. *Representing and Intervening*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
13. Kittel C., Knight W., Ruderman M. *Механика*. Москва: Наука, 1983.
14. Mill J. S. *A System of Logic Ratiocinative and Inductive*. London: Longmans, Green, and Co, 1916.
15. Sears F. W., Zemansky M. W., Young H. D. *University Physics*. Reading, Mass.: Addison-Wesley Publishing Company, 1979.
16. Wittgenstein L. *Philosophische Untersuchungen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1971.

#### Edmundas Adomonis

#### DRAWBACKS IN NANCY CARTWRIGHT'S ACCOUNT OF THE LAWS OF NATURE

#### S u m m a r y

This article critically examines the account of fundamental laws defined by Nancy Cartwright in her book *How the Laws of Physics Lie*. An analysis of *ceteris paribus* conditions in the laws of nature is also presented. It is argued that, contrary to Nancy Cartwright's view, fundamental laws can be rendered as descriptions of what happens in the world: it is the regularities of vector quantities that support the application of fundamental laws concerning interactions. In this context, the significant role of vectors in the description of nature is discussed.

**Key words:** fundamental laws of nature, vector analysis, *ceteris paribus* conditions