

Благоја Вељаноски

**Хрестоматија
по филозофија на физиката**

Скопје, 2013

СОДРЖИНА

Андрија Стојковиќ

Значењето на разработката на филозофијата на природните науки

Станиша Новаковиќ

За „Структурата на научните револуции“ на Томас Кун

Мирко Ѓошевски

Филозофските основи на современата наука

Милорад Млаѓеновиќ

Специјализација и интеграција на науката

Богдан Шешиќ, Андрија Стојковиќ

Материја, движење, простор и време, детерминизам, каузалност, нужност и случајност

Богдан Шешиќ

Епистемолошки прашања на физиката и филозофијата

Јордан Поп-Јорданов

Онтолошки, гносеолошки и аксиолошки компоненти на филозофијата во современите физички и технички науки

Алберт Ајнштајн

Мојата слика на светот

Богдан Шешиќ

Филозофски основи на теоријата на релативноста

Јосип Слишко

Филозофски основи на квантната механика

Пол Дејвис

Создавање на светот според науката: космосот има смисла

Бранко Мишковиќ

Можна средба на физиката и филозофијата петта димензија

ЗНАЧЕЊЕТО НА РАЗРАБОТКАТА НА ФИЛОЗОФИЈАТА НА ПРИРОДНИТЕ НАУКИ

Пред да укажеме на значењето на филозофијата на природните науки и на местото на овој вид научна работа во севкупните човечки знаења, да потсетиме на некои факти.

Во првобитното единство на човечките знаења науката и филозофија биле единствени и во тоа единство значајно место заземала космологијата, која ги давала основни елементи за определување на местото на човекот во светот и за смислата на неговиот живот.

Во процесот на диференцијација на специјалните од филозофските науки се осамостоиле и природните науки, но во своите врвни достигнуања овие научни области останале и понатаму тесно поврзани. Тоа се гледа и од фактот дека: 1) големите природонаучници биле и филозофи, како низ историјата на науката (Њутн, Бошковиќ, Ломоносов, Ламарк, Дарвин, Бернар, Фехнер, Менделеев, Хелмхолц, Оствалд, Тимирјазев и др.) така и во XX век (математичари и физичари: Мах, Хилберт, Поанкаре, Планк, Ајнштајн, Дирак, Бом, Бор, Борн, Хајзенберг, Јордан, Шредингер, Ланжвен, Жолио-Кири, Бернал, Вавилов, Амбарцумјан, Несмејанов, Фок, Винер, Слатс, Холден, Вајсман, Морган, Павлов, Опарин, Пренан, Ростан и многу други); 2) од друга страна, бројни големи филозофи биле природонаучници и математичари или ги познавале и користеле резултатите на природните и математичките науки (Демокрит и други древни космолози, Лајбниц, Маркс, Бергсон, Хусерл, Расел, Вајтхед, Франк, Рајхенбах, Карнап и други, особено водечките филозофи од виенскиот и берлинскиот круг на позитивисти). Не само Ајнштајн, Планк, Де Бројли, Хајзенберг, туку и многу други денешни филозофи на науката се сложуваат со Филип Франк во оцената дека *„фундаменталните промени во науката секогаш биле следени со продлабочување на нејзините филозофски основи“*, како што пак од своја страна овие фундаментални промени во науката повратно дејствувале за револуционизирање на филозофскиот поглед на светот.

Според тоа, неодржливи се позитивистичките и други обиди за отфрлање на филозофијата или за нејзино сведување само на епистемологија, антропологија, идеологија итн. Во врска со тезата за одвишност на секоја филозофија треба да се истакне дека филозофијата придонела многу за развојот на специјалните науки. Така големиот филозоф Декарт како природонаучник дал значајни прилози во математиката и оптиката; природонаучниците и филозофите Лајбниц и Њутн се основачи на диференцијалното и интегралното сметање – едно од најголемите математички достигнуања воопшто, Кант до својата космолошка хипотеза за Сончевиот систем дојде пред Лаплас, Хегел со својата систематизација на науките е над многу материјалисти итн. Така со право може да се каже дека *„толку оние кои најмногу ја напаѓаат филозофијата, токму тие робуваат на најлошите остатоци од најлошите филозофии“*. Повеќето природонаучници кои ја негираат или омаловажуваат не само општата филозофија туку и секое подлабоко теориско-методолошко засновање на науката со која се занимаваат, тоа го прават обично поради неспособност за оваа врвна научна работа, осудувајќи се себеси на емпиризам и робување на многу предрасуди и идејни анахронизми – а сето тоа не може а да не остави трага во нивните постигнати научни резултати.

Природните науки не можат без филозофија, бидејќи не можат без оптимална експликација на фактите, во што им помага филозофијата со општиот поглед на дијалектиката на целокупната стварност и со укажување на местото на одделните науки во целината на човечките знаења; филозофијата им дава на специјалните науки и општотеориски и логичко-гносеолошко-методолошки принципи и методи, обезбедувајќи ги од идејни анахронизми и непотребни лутања. Но, секако, филозофијата не може да ги замени специјалните научни теории и методи со кои овие науки по правило единствено можат да дојдат до нови резултати.

Меѓутоа, ни филозофијата одвоена од науката не може денес да даде задоволителен одговор на прашањето за местото на човекот во светот и за смислата на неговиот живот, а да не се претвори во спекулација неприменлива во реалниот живот. За тоа сведочат современите антрополошки филозофии – особено егзистенцијализмот, кои се обиделе да се приближат до реалниот научен став за да се операционализираат и да опстанат, за разлика од, на пример, филозофијата на животот (Lebensphilosophie) која не тргнала по тој пат па завршила во мистицизам и изгубила подлабоко влијание и значење. Станува сè појасно дека филозофијата не може во вистинска смисла да се развива без природните науки, бидејќи таа не може да гради слика ни за сегашниот свет, а особено не за идниот, без знаењата за посебните структури и закони на природата и општеството, кои ги даваат специјалните науки. Современата филозофија, значи, мора да поаѓа од резултатите на современите специјални науки (особено природните) и со нив да се потврдува, радикално менувајќи се со револуциите во науките како што бил случајот и досега. Но тоа никако не значи, од друга страна, дека филозофијата може да се ограничи на генерализација на резултатите на специјалните науки или на филозофијата на науката која би ја заменила филозофијата на светот, на човекот и неговиот многудимензионален однос кон светот. Филозофијата не се исцрпува со проблемите на специјалните науки, туку има свој сопствен предмет, метод и задача. Таа не смее да се „збунува“ од ограниченоста на природните науки во одделните фази на нивниот развој, туку тие ограничености мора да ги премавнува покажувајќи им ги на специјалните науки патиштата на излез од периодичните кризи во теориското толкување на постигнатите резултати.

Со право Ајнштајн рекол дека *„реципрочниот однос на филозофијата и науката е вреден за внимание. Тие зависат една од друга. Филозофијата без контакт со науката се претвора во празна шема. Науката без филозофија, доколку е тоа воопшто можно, е примитивна и замрсена.“*

Попрецизно определување на заемниот однос на **природните и филозофските науки**, а тоа значи и **местото на филозофијата на природните науки во целината на човечките знаења и праксата**, можно е со укажување на заедничките предмети на нивните испитувања.

Филозофијата е наука (која има и своја идеолошко-политичка функција) за практично-теорискиот однос на човекот спрема светот во целост. Таа има задача да ги утврдува универзалната структура и законитост на светот (дијалектика на природата, општеството и познанието како објективен процес), спознајниот (логика–гносеологија–методологија) и вредносниот (морален, естетски итн.) однос на човекот спрема светот (аксиологија) и врз основа на тоа да конституира единствен поглед на светот, кој дава одговор на антрополошко-хуманистичко прашање за положбата на човекот во светот и во општеството и за смислата на неговото постоење воопшто и да ја насочува неговата пракса.

Природните науки ја испитуваат законитоста на неорганскиот и органскиот свет, изградувајќи свои специјални теории, методи, а и специфичен поглед на природата. Физиката денес зазема централно место во природните науки: таа навлезе во тајните на микросветот сè до структурата на микрочестиците и откри некои начини на користење на нуклеарната енергија. Таа врши силно влијание и врз развојот на низа други природни науки – особено астрономијата, космологијата, кибернетиката, хемијата, биологијата. Физиката заедно со молекуларната биологија помага во решавањето на проблемите на биосинтезата, материјалните услови на наследството и животот како космичка појава воопшто, за која е заинтересирана и филозофијата.

Според тоа, **филозофските и природните науки имаат низа заеднички проблеми** кои стојат на границата меѓу природно-научните теории и соодветните филозофски дисциплини. Тие проблеми се главно следните:

Теориски основи на природните науки, пред сè основни облици на нивното теориско мислење. Од една страна тоа се универзалните **категории** (материја, движење, простор и време, целина–дел, општо–поединечно итн.) и закони (единството и конфликтите на поларноста, негацијата итн.), од кои поаѓаат сите специјални и филозофски науки, а од друга страна фундаменталните категории (според Њутновата физика тоа се: маса, простор, време, материјална точка, сила, континуиран процес; според современата микрофизика: квант на дејство, микрочестица, континуиран процес на зрачење итн.) и законите на физиката. Потоа, фундаментал-

ните **принципи** и **аксиоми** (детерминизам, објективност и реалност, материјалност, развојност, единство и разновидност, итн.), како и посебните принципи како што се оние кои важат во квантната физика (принципите на кореспонденција и на комплементарност, Хајзенбергов принцип на неопределеност итн.), во релативистичката физика (принципите на релативност на просторот и времето, принципот на еквиваленција на гравитацијата и забрзаното движење итн.), итн. Најпосле, фундаменталните **постулати** (односот субјект–објект, можноста, границите и вредноста на познанието – сетилното, рационалното, интуитивното итн., во процесот на општествената пракса) кои важат за сите науки. Заради решавање на овие проблеми и настанала т.н. **филозофија на науката** (на која еден период неопозитивизмот ја сведува целокупната филозофија), која денес обично се нарекува метанаука, но и епистемологија, и се развива како гранка на филозофијата.

Законите, формите и методите на вистинитото мислење, со кои се доаѓа до познание на предметот на секоја специјална наука, се појдовна точка на општата логика–гносеологија–методологија како филозофска наука. Аристотел и Бекон точно ја сфатиле логиката како „*орган на науките*“, а Хегел покажал дека „*секоја наука е применета логика*“. Карнап ја истакнал идејата за „*логика на науката*“, т.е. за логиките на специјалните науки (математиката, физиката, биологијата итн.). Современиот развој на науката довел до двоен процес. Од една страна до понатамошно формализирање (по пат на математизација, моделирање итн.) на општите и специјалните логики–гносеологии–методологии (кои за повеќето науки сè уште се во процес на конституирање) и до негување на епистемологија – своевидна логика–гносеологија–методологија на специјалните науки. Од друга страна, дошло до исполнување на науката со содржина и до афирмација на општата логика и нејзините специјални научни гранки. Односот на овие области на науката е следниот. За разлика од самата специјална наука (математика, физика итн.), која ги утврдува законите во својата област на појави, нејзината специјална логика–гносеологија–методологија ги утврдува специфичните закони, форми и методи на научното мислење во таа област и ја содржи пред сè т.н. метатеорија на соодветната специјална наука – а тоа е теорија која ги испитува структурата и методите, значи општите основи на специјалните научни теории: **метаматематика** – теорија на математичкото докажување, **метамеханика**, **метафизика**, **метабиологија** – структурата и методите на нивните фундаментални теории, итн. (Како што може да се види, филозофијата на науката, епистемологијата, метанауката, специјалните логики–гносеологии–методологии не се прецизно омеѓени, тоа е задача за иднината). Денес е најразвиена специјалната логика на математиката (симболичка логика или логистика – од Бул и Џевонс до Шредер, Фреге, Хилберт, Расел, Вајтхед и др.), а се работи на специјалните логики на квантната механика (Фон Нојман, Биргхоф и др.), на биологијата (Вуцер и др.), на социологијата и на други специјални науки.

Историјата на специјалните науки и на техниката. Оваа област на научната работа ја потиснал современиот позитивизам, што не останало без последици. Секоја теориска наука, избегнувајќи ја крајноста на априоризмот и формализмот, поради две основни причини мора да поаѓа од резултатите на својата историска наука: прво, бидејќи без познавање на развојот на својот предмет не може да ја утврди неговата сегашна состојба и, второ, бидејќи без познавање на историјата на сопствениот развој како наука ни една теориска наука не може да биде обезбедена од идејни анахронизми и ефикасно да ја организира својата истражувачка работа. Во периодите на кризи на нивните основни теории и методи, историскиот аспект ги спасува науките од скептицизам и агностицизам и им дава перспектива за понатамошен развој. Обратната условеност, т.е. неопходноста од теориски основи на секоја историска наука, не е потребно овде посебно да се докажува.

Поврзаноста на историјата на природните науки и техниката со историјата на филозофската мисла бара заеднички напори на природонаучниците и филозофите во разработката на овие научни области (како што е случај во многу културни земји на светот без оглед на идеолошките разлики), за да може историјата на специјалните науки да го добие неопходниот мисловен поттекст, а историјата на филозофијата својот неопходен фактографски конституент. Оваа поврзаност се гледа веќе во периодизацијата на развитокот на природните науки и на филозофијата: од античкиот период, кој за двете овие области се означува како натурфилозофски и наивнодијалектички и материјалистички, преку средновековиот, кога и филозофијата и науката ѝ биле потчинети на теологијата, па природната наука се негувала преку астрологи-

јата, алхемијата, магијата, кабалата итн., а филозофијата преку схоластиката — со истовремена ренесанса на фактичката и мисловната природна наука и филозофија, како вовед во модерната епоха на расцут и на природните науки и на филозофијата. Во оваа, модерна, епоха спаѓа периодот на механистичко-метафизичката природна наука — класичната физика чии корифеи се Галилеј, Коперник, Кеплер и Њутн (XVII–XVIII век), кога аналитичкото расчленување на природата довело до метафизичкиот поглед на природата и до механистичко-метафизичкиот материјализам, рационализмот, емпиризмот и другите филозофски правци на тој период. Потоа доаѓа периодот на динамицизмот и еволуционизмот во двете овие области и настанувањето на дијалектичкиот материјализам (XIX век), период кој, преку преоден потпериод на револуција и криза во развојот на природните науки на преодот од XIX во XX век и соодветната криза во филозофијата, доведува до современата микрофизика и аналитичко-синтетичката слика на природата.

Најпосле, но не и на последно место, и проблемите на **општиот филозофски поглед на светот** претставуваат заедничко поле на работа на природонаучниците и филозофите. Од една страна, природните науки со својата слика на светот создаваат и фундаираат филозофски поглед на светот. Затоа откријата, а особено револуциите во природните науки, редовно значеле и промени сè до револуции во теоријата и методологијата на филозофијата, особено материјалистичката. Смената на старата наука со модерната емпириско-експериментална природна наука (особено заменување на Птолемевиот со Коперниковиот систем) која довела до теориска ликвидација на феудалниот поглед на светот и ја засновала материјалистичката филозофија на новото време, воопштувањето на Евклидовата со не-Евклидовите геометрии, смената на Галилеј-Њутновата класична со современата релативистичка и квантна физика и Линеовата биологија со дарвинистичката во текот на XIX и XX век — моќно влијаеле на изнаоѓање нова општа научна методологија на филозофските истражувања и довеле до нови решенија на фундаменталните филозофски проблеми.

Од друга страна, филозофијата ја сфаќа стварноста во нејзиниот тоталитет и го определува местото на човекот во неа и смислата на неговото постоење, па им дава на природните науки теориска и методолошка, а и хумана основа. Затоа развојот на филозофијата силно влијаел и влијае на понатамошниот развој на врвните теории и методи на природните науки и на нивниот перспективен развој. Со својата функција на визија на светот филозофија и денес им помага на специјалните науки во предвидување на откријата за кои тие уште не се зрели (како поради неразвиеноста на научната пракса и инструментите така и поради неразвиеноста на нивните теории и методи), како што во минатото генијалната интуиција на древните мислители истакнала такви хипотези за светот кои природните науки успеале да ги усвојат и докажат по многу векови (хипотезата за атомската структура на материјата, за нераздвојноста на материјата од движењето, просторот и времето, за единството на континуитетот и дисконтинуитетот итн.).

Најпосле, и филозофијата и природните науки имаат секогаш своја идеолошко-политичка функција, па е неопходно на тој план заемно да се дополнуваат и коригираат. Социјалната суштина на природните науки се манифестира не само во нивното настанување и развој, туку особено преку техниката и нивната поврзаност со производството, а преку нивните филозофски основи — со идеологијата. Затоа е неопходен сојуз на филозофите и природонаучниците не само во борбата против идеализмот, туку и целосно во борбата против сите облици на деформирана општествена свест и за научнофилозофски поглед на светот. Тој поглед на светот треба перманентно да ги потиснува како специјалнонаучниот сциентизам и техницизам така и филозофскиот нихилизам, песимизам, агностицизам и други деформации и да ги операционализира хуманистичките идеали и да помогне во нивното остварување. Значи, во времето на револуционерен развој на природните науки и нивните технички примени кои го загрозуваат и самиот опстанок на цивилизацијата, сите науки — филозофските и природните особено — мораат да вложат напори за хумано насочување на развојот на современиот свет и човекот.

Тоа се основни правци на **заедничка работа на природонаучниците и филозофите**. Со оглед дека не е можно природонаучниците да поседуваат и темелни филозофски, а филозофите и темелни природонаучни знаења, преостанува тимската работа како најдобра алтернатива. Меѓутоа, на наша голема штета, а и срамота, значењето на овој вид научна работа кај нас сè уште не се сфаќа доволно и се третира како некој вид интелектуален луксуз, непотребен за

животната пракса; со полна одговорност, меѓутоа, може да се тврди дека ваквиот одбивен став спрема филозофијата на природните науки најчесто се заснова на немоќта на неговите застапници за креативно решавање на фундаменталните теориско-методолошки проблеми на науките со кои се занимаваат. Далеку би нè одвело понатамошното докажување на значењето на негувањето на филозофијата на науката.

Преземено од:

Radovi Instituta za fiziku

(serija — Filozofija i istorija fizike), Beograd.

ЗА „СТРУКТУРАТА НА НАУЧНИТЕ РЕВОЛУЦИИ“ НА ТОМАС КУН

Според мислењето на многу експерти од областа на филозофијата на науката, книгата „Структурата на научните револуции“ од Томас Кун предизвикала најмногу интересирање и исклучително плодни контроверзи во последните децении.

Како и што самиот назив на книгата кажува, од широкиот спектар на прашања кои спаѓаат во областа на филозофијата на науката, Кун во својата книга избрал група на проблеми кои се клучни за разбирање на развојот на научното познание и на нив го насочил своето внимание. Во таа проблематика Кун постигнал многу – тој темелно ја анализираше сложената проблематика на револуционерните промени во основните поими на науката и успеал на даде свежа и многу оригинална слика на механизмот на развој на науката. Секако, Кун притоа се потпираше на своите опсежни проучувања на историјата, пред сè на природните науки (предавал историја на науката на Универзитетот во Принстон), како и на своите широки познавања од областа на психологијата, физиката, хемијата и астрономијата (студирал најпрво физика, а потоа филозофија и психологија).

Затоа не е чудно што во текот на последниве децении голем број автори – вклучувајќи ги и најпознатите претставници на филозофијата на науката – се повикуваат на одредени идеи или полемизираат со одделни тези на книгата на Кун.

Со оглед на многубројните и остри реагирања до кои дошло по повод некои основни идеи кои се изнесени во книгата, Кун во 1970 година кон својата книга приклучил и подолг Додаток (Postscript), во кој се обидува да ги доразјасни и продлабочи тие основни тези околу кои се развила полемиката.

Но најпрвин да ги изложиме клучните поими со кои Кун оперира и кои во меѓувреме се широко прифатени, па дури станале познати и надвор од областа на историјата и филозофијата на науката. Тоа се поимите „парадигма“ и „нормална наука“, кои инаку се најтесно поврзани.

Поимот „парадигма“ е исклучително сложен и затоа сметам дека не се во право тие кои сакаат тој поим да го сфатат премногу едноставно, или парадигмата да ја изедначуваат со „основна теорија“ или да ја идентификуваат со „општо метафизичко гледиште“. Се работи за еден сложен концепт кој има свој како научен така и филозофски, а и свој социолошки аспект. Според тоа, парадигмата не е само основна (или доминантна) теорија во смисла на општопризнати научни достигнувања, туку исто така и успешна метафизичка спекулација која на научниците во текот на одреден временски период им дава не само модел-проблеми туку исто така и модел-решенија, а најпосле, таа е и збир на општоприфатени уверувања кои добиваат свој конкретен облик во некој учебник или класично научно дело.

Според тоа, парадигмата би била, како што и самиот Кун прецизира и резимира во својот Postscript, од една страна целата онаа констелација на уверувања, вредности, технички процедури итн., која е заедничка на членовите на научната заедница, додека од друга страна би означувала еден вид елементи во таа констелација, оние конкретни решенија на научните загатки кои, кога ќе се применат како модели или примери, можат да послужат како основа за решавање на преостанатите загатки на нормалната наука.

Под „нормална наука“, пак, за разлика од краткотрајните периоди на научни револуции, Кун подразбира она што, според негово мислење, претставува преовладувачка редовна состојба на науката, т.е. истражување кое е цврсто засновано на некоја парадигма која дава релативно долготрајна основа за некритична научна практика, а таа практика се изразува низ

три вида активности: собирање на значајни факти, демонстрирање на согласување на фактите со теоријата и артикулација на теоријата.

Бидејќи накратко ги дефиниравме овие основни поими, можеме да го изнесеме и Куновото определување на *научната револуција*. Кун вели: „Кога нормалната наука ќе заскита – односно кога професијата не може повеќе да ги избегне неправилностите кои ја поткопуваат постојната традиција на научната практика – тогаш почнуваат невообичаени истражувања, кои ја водат професијата, ако ништо друго, тогаш до некој нов збир основни уверувања, до нови основи за практикување на науката. Невообичаените епизоди во кои се одигрува поместувањето на професионалните уверувања се тие кои во оваа книга се нарекуваат научни револуции. Секоја од нив довела до тоа заедницата (на научници) да ја отфрли некоја дотогаш долго почитувана научна теорија, во корист на друга која е со неа неспоива“.¹

На друго место Кун вели: „Научните револуции се овде земени како оние некумулативни развојни епизоди во кои старата парадигма во целост или делумно се заменува со нова, која е неспоива со старата“.²

Врз основа на овие дефиниции можно е да се изведат две основни карактеристики на Куновото сфаќање на научните револуции:

1) Револуциите се невообичаени, односно ретки епизоди во науката, додека долги периоди на „нормална наука“ претставуваат онаа редовна состојба на науката која истовремено на повеќето научници најмногу им одговара; Кун дури смета дека само во текот на периодите на „нормална наука“ прогресот може да изгледа и очигледен и обезбеден.

2) Новата владејачка научна теорија или парадигма е неспоива со старата, односно некомпатибилна во однос на старата теорија.

Ваквата Кунова концепција е очигледно сосема специфична и никако не е во согласност со она сфаќање на револуцијата кое го наоѓаме кај Попер, најзначајниот филозоф на науката, кој исто така е заинтересиран токму за проблемите на растежот на научното познание.

Попер, како што на многумина им е познато, не го застапува гледиштето за развој на познанието по пат на акумулација на набљудувањата, туку „по пат на повторувани отфрлања на научните теории и нивно заменување со подобри или во поголема мера задоволувачки теории“.³ Овие нови теории, иако мораат да ги објаснат и старите факти, можат да ги објаснат на еден поинаков начин, а не онака како тоа го правеле старите теории. Во секој случај, од новите теории се бара да бидат што е можно посмели и понеочекувани. Тоа значи дека научните револуции, според Попер, претставуваат битна и незаменлива компонента на научното познание.

Попер вели: „Нашето критичко испитување на теориите не тера да се обидуваме да ги проверуваме или отфрламе, што понатаму не тера кон експерименти и набљудувања од таков вид за кој никој не би ни сонувал без поттикнувањата и незачувувањата – како од страна на нашите теории така и од страна на нашите критики на тие теории. И навистина, најинтересните експерименти и набљудувања ние внимателно ги смислуваме за да ги провериме своите теории, особено своите нови теории“.⁴

Вака замислениот растеж на науката сосема природно подразбира или, можеби е подобро да се каже, бара постоење на ривалски хипотези или теории. И навистина, Попер смета дека во повеќето случаи, или во сите важни случаи, токму така и се случува, бидејќи, за да ги пронајдеме сите недостатоци на старата теорија, нам ни е неопходна нова теорија.⁵ На тој начин до побивање на една научна теорија најчесто доаѓа така што побивачкиот експеримент претставува *круцијален експеримент*, т.е. експеримент замислен да одлучи меѓу две (или повеќе) ривалски теории.

Според тоа, наспроти Куновото гледиште Попер ја застапува тезата дека револуционерните периоди претставуваат она највредното во науката, што треба да се поттикнува, затоа што во нив се изразува вистинската творечка природа на науката. Тоа наедно е онаа основа на

¹Tomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press, 1962, p. 6.

²Op. cit., p. 91.

³Karl Popper, *Conjectures and Refutations*, New York, Basic Books, 1962, p. 216.

⁴Op. cit., p. 216.

⁵Karl Popper, *The Logic of Scientific Discovery*, London, Hutchison, 1959, p. 87.

која се заснова суштинското несовпаѓање меѓу овие две гледишта: имено, додека за Попер нема, ниту може да се замисли науката без критичко мислење, за Кун токму отфрлањето на критичкото мислење означува преод кон вистинска наука.⁶ Значи, она што е вистински научно за Попер, тешко дека претставува наука за Кун, и обратно.

Од друга страна, тоа никако не значи дека Попер уште одамна не ги согледал значењето и улогата на оние истражувања кои Кун ги нарекува „нормална наука“.

Но, доколку и би се сложиле со тоа дека научниците трошат повеќе работни часови за занимавање со „нормална наука“ отколку со „невообичаена наука“, мораме да се сложиме со следната забелешка на Џон Воткинс: од социолошка гледна точка може да биде во ред нешто да се занемари затоа што е ретко, меѓутоа, од методолошка гледна точка нешто што во науката не е често – идеја која отвора нови хоризонти или круцијален експеримент меѓу две теории – може да биде многу поважно од она што се случува сето време.⁷

Но да видиме како, според Куновото сфаќање, доаѓа до невообичаени епизоди во науката, кои тој ги нарекол научни револуции. Во периодот на „нормална наука“, кој настанува веднаш по замената на една парадигма со друга, новата парадигма се развива, се распламтува, се артикулира и се проширува; доколку во тој период се најде на факти кои не се сложуваат со парадигмата, на нив не се обрнува внимание. Тоа е, општо земено, период кој се карактеризира како „процес на акумулација“. Но кога можностите за развој во рамките на една парадигма почнат да се исцрпуваат, кога ќе дојде до неуспех во нормалната активност на решавање на проблемите, научниците тогаш стануваат сè повеќе свесни за постоење на различни неправилности, што тогаш е предуслов за настанување на каква било прифатлива промена на теоријата.⁸

Кун додава: „Свеста за неправилноста може да трае така долго и да навлезе толку длабоко што областите кои се нападнати можат со право да се опишат како да се во состојба на криза што надоаѓа“.⁹ И понатаму: „Сите кризи се завршуваат со раѓање на нов кандидат за парадигма и со битка која следува околу нејзиното прифаќање.“¹⁰

Преодот од парадигма во криза кон нова парадигма е краток, всушност, како што вели Кун, тој не може да се одвива чекор по чекор, бидејќи не се извршува со силата на логиката и неутралносно искуство, т.е. под влијание на аргумент, убедување, туку настанува како плод на преобразување, т.е. мора да се одигра изненадно и одеднаш, како префрлање од една гешталт-слика на друга.¹¹

Тоа е, значи, Куновата теза за краткотрајна, ненадејна револуција во науката, за менталниот карактер на промена на парадигмите, т.е. на владејачките научни теории – теза која предизвикала бројни критики и коментари. Но извесен број критички забелешки се преостри, т.е. ги губат од предвид оние места во Куновата книга кои можат поблиску да ги одредат некои аспекти на оваа негова теза.

Имено, на Кун оправдано му се забележува што неговата нова парадигма не може никогаш да има каква било вистинска предисторија. И навистина, врз основа на тезата за монополската положба на владејачката парадигма, како и на тезата за неспоивост на старата и новата парадигма, научниците би требало, сè до оној ненадеен момент кога ќе дојде до преврат, да мислат во еден сосема друг правец. Така Џон Воткинс смета дека Кун поставува неодржлива теза дека преодот на нова парадигма е исто што и пронаоѓање на новата парадигма. За потврда на оваа интерпретација тој го наведува следниот цитат од Куновата книга: „Новата парадигма, или назнаката која е доволна за нејзина подоцнежна артикулација, настанува одеднаш, понекогаш наред ноќ, во духот на човек длабоко потонат во криза.“¹²

⁶T. Kuhn, „Logic of Discovery or Psychology of Research?“ во: Lakatos and Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge, 1970, p. 6.

⁷J. Watkins, „Against „Normal Science““, во: Lakatos and Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge, 1970, p. 32.

⁸T. Kuhn, „Reflections on My Critics“ во: Lakatos and Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge, 1970, p. 250, and *The Structure of Scientific Revolutions*, pp. 75 and 67.

⁹T. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, p. 67.

¹⁰Op. cit., p. 84.

¹¹Op. cit., pp. 121 and 149.

¹²Op. cit., p. 89.

Но јас сметам дека овој цитат не може да се земе како потврда на Воткинсовото инсистирање на тоа дека Кун мора да го изедначи преодот на нова парадигма со пронаоѓањето на таа парадигма. Овој цитат од Куновиот текст, всушност, има друга смисла. Според мое мислење, тој едноставно изразува едно друго Куново убедување, а тоа е дека теориите се пронаоѓаат или се создаваат „во еден наврат“.

Во прилог на оваа интерпретација на горниот цитат ќе наведат други места од книгата:

„Новата теорија – вели Кун – изгледа како непосреден одговор на кризата (т.е. на периодот кој не е така моментален и кој ѝ претходи на револуцијата или на самиот преод од старата кон новата парадигма). Најпосле, решението барем делумно било антиципирано во текот на еден период кога немало никаква криза во соодветната наука; меѓутоа, во отсуство на криза тие антиципации биле игнорирани.“¹³

Или пак: „Често новата парадигма настанува, барем во зачеток, пред кризата да отишла далеку или била експлицитно согледана.“¹⁴

Или, најпосле: „Филозофите на науката во повеќе наврати покажале дека е можно на дадено множество податоци да се насадат повеќе од една теориска конструкција. Историјата на науката покажува, особено во раните фази на развој на некоја нова парадигма, дека дури не е многу тешко да се смислат такви алтернативни можности. Но таквото пронаоѓање алтернативни можности е нешто што научниците ретко го преземаат, освен во текот на пред-парадигматичната фаза на развој на својата наука и во многу исклучителни ситуации во текот на еволуцијата која следува.“¹⁵

Кун секако смета дека има случаи кога треба да помине прилично време меѓу појавувањето на првата свест за кризата на старата теорија и раѓањето на новата, и тоа е сè што Кун сака да признае во врска со ненадејниот, неочекуваниот и радикалниот процес на промена на парадигмата. Затоа сметам дека е наместо една друга забелешка на Воткинс, која гласи: „Дека парадигмата може да се појави и пред кризата воопшто да се развила, па да може самата да предизвика криза, тоа е исклучено со Куновата идеја за владеење на парадигмата внатре во нормалната наука.“¹⁶

Во врска со Куновата интерпретација на моментот на преод од старата кон новата парадигма, интересно е да се спомене дека некои критичари, особено Воткинс и Лакатош, тоа го протолкувале како „ирационален скок на уверувањето“. Кун, меѓутоа, ја отфрла таквата интерпретација и во Postscript-от детално го објаснува своето сфаќање, односно разликата меѓу „убедување“ и „преврат“. За да биде убеден во тоа дека треба да ја прифати новата теорија, научникот мора претходно да ја преведе таа теорија на сопствениот јазик. Меѓутоа: „Преведувањето на една теорија или поглед на светот на сопствениот јазик не значи веднаш дека таа теорија станува наша. За тоа мора да се дојде до блискост, да откриеме да мислиме и работиме на еден јазик кој порано ни бил туѓ, а не само да преведуваме во него.“¹⁷

Но научната револуција, според Кун, ја исклучува не само карактеристиката на моментност, туку исто така и карактеристиката на неочекуваност, иако во едно сосема друго значење од она кое можеме да му го припишеме на Попер. Преодот од старата кон новата научна теорија е, според Кун, неочекуван во таа смисла што новата теорија е неспоива со старата, или некомпатибилна со старата. Новата парадигма претставува реконструкција на дадена област врз основа на нови основни претпоставки, така што професијата го менува целиот свој поглед на таа област, на нејзините методи и цели; со други зборови, по „револуцијата научниците работат во еден поинаков свет“.¹⁸

Мој впечаток е дека Кун ја сфатил научната револуција, така да се каже, премногу темелно (што доведува дури до некомпатибилност), па со тоа всушност нереалистички. Суштината е во тоа дека ни во политичките револуции не доаѓа никогаш до толку темелни промени во економскиот и политичкиот систем какви што носителите на тие револуционерни промени

¹³ Op. cit., p. 75.

¹⁴ Op. cit., p. 86.

¹⁵ Op. cit., p. 76.

¹⁶ J. Watkins, op. cit., p. 31.

¹⁷ T. Kuhn, op. cit., p. 204.

¹⁸ Op. cit., pp. 84, 134 and 149.

во почетокот претендираат да постигнат, а кои подоцна, секако, само сакаат да ги претстават како навистина да се случиле. Она што навистина се случува и во политичките и во научните револуции, а што – се разбира – многу заинтересирани страни не сакаат секогаш да го признаат, е следното: кога новата парадигма се развие доволно, тогаш се гледа дека таа има многу нешто заедничко со старата, т.е. дека не е така темелно нова како што на почетокот се мислело. Причината зошто е тоа така во науката лежи првенствено во фактот дека теоретичарите, за да создадат нова теорија, мораат сериозно да се потпрат на огромна количина претходно знаење, кое во даден момент се зема како општоприфатено.

Методолошки гледано, најголем недостаток на Куновата концепција претставува неговата теза за монополската положба на владејачката парадигма, која исклучува можност на напоредно постоење барем и на две, а камоли три или повеќе парадигми; која, со други зборови, исклучува постоење на две или повеќе ривалски теории, односно забранува секое (барем и ограничено) умножување на научните теории. Оваа теза всушност претставува превидување на некои битни моменти кои не е тешко да се уочат во развојот на науката; имено, таканаречената „нормална наука“ може, не само во различни временски периоди туку и во ист временски период, да се заснова на две (или повеќе) парадигми. Така Попер укажува на фактот дека уште од античко време се развивале напоредно ривалски теории за материјата.¹⁹

Кун, се разбира, може да тврди дека, кога нешто такво се случува, тоа само покажува дека односната наука уште не излегла од својот претпарадигматичен степен на развој, односно дека уште не зачекорила во зрелиот период на својот развој. Но тогаш би се загубил секој и малку одреден критериум за разликување на претпарадигматичната и зрелата наука.

Тоа е, веројатно, и најбитната забелешка во врска со Куновото сфаќање за структурата на научните револуции.

Понатаму би се осврнале накратко уште и на Куновото сфаќање на кризата во науката, како и на тезата за „некоригибилноста“ на парадигмата во „нормалната наука“.

Причините за настанување на криза во рамките на една парадигма Кун ги гледа пред сè во тоа што секоја парадигма со текот на времето ги исцрпува своите можности, со самото тоа што е ограничен бројот на релевантни или смисловни прашања кои внатре во неа можат да се постават; со други зборови, почнуваат прекумерно да се насобираат прашања на кои дадената парадигма не е во состојба да даде одговор. Причината би била, значи, растечкиот надворешен притисок. Ова гледиште, кое содржи во себе нешто вистинито, претставува всушност големо осиромашување во поглед на согледување на можните причини за кризата. Можно е да се наведат повеќе други причини за кризата, кои Кун не ги споменува:

1) Промената на самата реалност; имено, додека реалноста на астрономските и физичките науки останува релативно иста во прилично долг период и само се менува перцепцијата на таа реалност во зависност од нашите теориски становишта, вредносни системи, проблемите и потребите, дотогаш реалноста на општествените науки самата по себе е подложена на чести и квалитативни промени.

2) Теорискиот притисок; имено, без оглед на тоа дали постои емпириски притисок или не, научната теорија може да дојде во криза и тогаш ако теориски се доведе во прашање – било поаѓајќи од метафизичкиот поглед на светот поинаков од оној кој лежи во нејзината основа било со едноставно укажување дека во неа има неспоивости и некохерентности.

Куновото сфаќање дека „нормалната наука“ е цврсто заснована на одредена парадигма и дека се ограничува исклучително на артикулација на оние појави и теории кои дадената парадигма ги носи во себе, подразбира и гледиште дека парадигмите не можат да се коригираат со „нормалната наука“.²⁰ Ова исклучително гледиште, ми се чини, може успешно да се критикува. Според мое сфаќање, имено, во текот на артикулацијата или спецификацијата на една парадигма ние, всушност, го омеѓуваме множеството на факти кои ја потврдуваат таа парадигма, односно множеството на факти кои нејзе ÷ противречат. Зар научниците во таква ситуација навистина само ги занемаруваат противречните факти сè додека дадената парадигма има какви било услови за развој, или тие многу често вршат поправки и модификации на парадигма-

¹⁹K. Popper, „Normal Science and its Dangers“ во: Lakatos and Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge, 1970, pp. 54–55.

²⁰T. Kuhn, op. cit., p. 24 and 121.

та, со цел да отстранат одреден број противречни факти? Зарем може сосема да се исклучи критиката од „нормалната наука“? Според мое мислење, тоа не е можно.

Освен Куновата концепција за развој на научното познание постојат и други алтернативни концепции. Ги разгледавме и главните забелешки на Куновата концепција. Што е, тогаш, она што оваа книга и понатаму ја држи во центарот на вниманието на современите филозофи на науката?

Според мое мислење, тоа е фактот дека оваа книга ни дава исклучително детално разработена и со бројни примери од историјата на науката поткрепена концепција за структурата на научните револуции. Освен тоа, тоа е една целосна, многу доследна и социолошки доста цврсто фундирана концепција, која не е лесно да ја занишате, а уште помалку критички во целина да се дисквалифицира. Некои нејзини делови, се разбира, се сериозно доведени во прашање, додека пак некои делови станале, така да се каже, општоприфатени. Во секој случај, Куновото дело и понатаму претставува една од многу живите алтернативи за сите оние кои размислуваат за тоа како се одвива развојот на човечкото научно познание.

Преземено од:

Tomas Kun, *Struktura naučnih revolucija*, Beograd, 1974.

ФИЛОЗОФСКИТЕ ОСНОВИ НА СОВРЕМЕНАТА НАУКА

Современата епоха најчесто се означува со изразот: „техничка цивилизација“. Нејзините темели се поставени во периодот на преминот кон индустрискиот начин на производството, кој се совпаѓа со создавањето на модерниот облик на науката. Токму на развојот на науката ѝ се должи сиот современ квантитативен растеж на техниката, како и нејзината особена одлика – да ги проникнува сите сегменти на општествениот и личниот живот на денешното човештво. А тоа е науката втемелена во времето на преминот од феудалната кон капиталистичката општествено-економска формација. Нејзината формула (за првпат експлицитно изразена во делото на Ф. Бекон) гласи: „Знаењето е моќ!“ Првобитно замислена како човекова моќ во со владувањето и потчинувањето на природните сили, како моќ за нивно подведување во служба на човековите интереси и потреби, науката набргу ја проширува сферата на сопствената моќ до оние граници што денес станува и проблематична – како моќ со која се манипулира и против интересите на човекот и човештвото, но и против самата природа. Отаде и се наложува, денес во императивна форма, потребата: да се испитаат, оценат и осмислат крајните цели на современата наука. Но задоволувањето на ваквата потреба подразбира истражување на самите темели на модерната наука, т.е. на нејзините основни теориски претпоставки, бидејќи без разјаснувањето на нејзините основи не е можно осмислено да се говори ниту за крајните цели. За решавањето на ваквата двојна задача е неопходно излегување надвор од рамките на самата наука. А тука може да биде повикана единствено филозофијата.

Филозофијата и науката

И при првото, површно видување на поставената задача, таа не се покажува ни малку лесна и едноставна. Првата тешкотија со која се соочуваме доаѓа од хетерогената структура како на самата наука така и на филозофијата, а уште потешко е да се согледа и јасно определи нивниот меѓусебен однос. Како што современата наука денес постои само низ непрегледното множество научни дисциплини, поддисциплини, оддели и пододдели во рамките на една дисциплина, така и филозофијата во XX век ја имаме низ повеќето различни правци и струења, кои и внатре во себе се покажуваат како мошне слоевити. Затоа изразите како „современа наука“ и „современа филозофија“ ги употребуваме единствено во значењето со кое ги опфаќаме моментните состојби на овие човекови дејности, не мислејќи притоа дека постои токму единствена современа наука, а уште помалку дека може да стане збор за некаква единствена филозофија на нашата современост.

Одамна се изминати времињата кога човековите знаења биле опфатени во единствена хомогена целина наречена филозофија. Затоа е неодминливо прашањето: како да се расправа за некакви единствени основи и крајни заеднички цели на денешните науки кога тие постојат само низ непрегледното множество распарчени знаења за одделни подрачја на светот? Од друга страна, како да се расправа за односот филозофија – наука воопшто, кога утврдивме дека нема изградено единствено сфаќање ниту на науката ниту на филозофијата?

Иако растечката хетерогеност на современата слика на знаењата може да обесхрабри, да збунува, сепак, тоа не ја одвраќа филозофијата од нејзината главна амбиција: да ја промислува целината на светот. Јасно е дека тогаш ни науката не е надвор од доменот на нејзиното интересирање. Така, ни до ден-денес, филозофијата не се откажала од сопствените напори да ја промислува и вреднува целокупната рационална дејност на човекот (а во неа е вклучена и сета наука).

Расправата за филозофските основи на современите науки ја истакнува најнапред потребата да се определи односот: филозофија – наука. Анализата на современите сфаќања на овој однос покажува дека се можни три негови принципиелно различни определувања.

Прво, филозофијата и науката се суштествено различни по своите предмети, методи, цели и резултати на истражувањето. Според тоа, не би имало никаква смисла во рамките на ваквото сфаќање да се говори за некакво продуктивно заемно влијание на овие два вида човекова дејност, бидејќи нивното потекло се сфаќа како разнородно.

Кон ваквото сфаќање се склони, пред сè, разните ирационалистички правци и струења во современата филозофија. За нив е карактеристично принципиелното одрекување на можноста нивните основни филозофски категории (волја, интуиција, егзистенција, живот) да се изведуваат од рационалното познание врз кое почива и самата наука. За нив наброените категории се несводливи на какво и да е рационално познание – знаење, без некаков остаток. А тоа во крајна линија значи прекинување на врските меѓу филозофијата и одделните науки.

Во разните струења на современиот позитивизам, познати како логички позитивизам или емпиризам, филозофија на јазикот или аналитичка филозофија воопшто, се покажува една јасно изразена тенденција кон повлекување остра линија на разграничување меѓу филозофијата (која најчесто се идентификува со метафизиката во смисла на онтологија) и науката чии ставови го задоволуваат критериумот на проверливоста што го истакнуваат значајните претставници на овие филозофски сфаќања. Овде се жртвувани прашањата што традиционално влегуваат во синопсата на основните филозофски прашања, за сметка на логичката анализа на јазикот, која не се истакнува како теорија, туку првенствено како критичка дејност на испитувањето на смислената употреба на јазикот.

Второ, филозофијата и науката се во суштина идентични дејности на човековото рационално познание. Тие не можат да имаат различна природа, туку се разликуваат по својот интензитет, по својот концентрат што се изразува во степенот на општоста. Овде, се разбира, примат има филозофијата. Додека науките се занимаваат со истражувањето на вистините на одделни подрачја, филозофијата настојува да дојде до вистината за целината на светот или до апсолутното знаење. Во ваквото сфаќање се можни две крајности:

– Едната ја издигнува филозофијата на пиедесталот на „наука над науките“, поставувајќи ја како „кралица на науките“. Ова особено дошло до израз во Хегеловиот филозофски систем, каде што на филозофијата ѝ се поставува задачата од „љубов спрема мудроста“ (знаењето) да се преобрази во вистинско знаење. Таа е апсолутна наука, бидејќи го опфаќа тоталитетот на знаењата, целосната вистина за човекот и светот. Ваква општа тенденција кон фаворизирање на филозофијата за сметка на науките дошла до израз и во некои интерпретации на дијалектичкиот материјализам, што се изразило како обид филозофската теорија и филозофскиот метод на дијалектичкиот материјализам да им се натури на сите науки, познато како обид за нивната дијалектизација.

– Втората крајност, пак, приматот им го доделува на одделните науки, сметајќи дека единственото сигурно засновано знаење ни го даваат само науките, па филозофијата во нив позитивистички се раствора, во најдобар случај сведена на општа епистемолошка рамка.

Трето, науката и филозофијата се истородни, што произлегува од сличноста на нивните предмети, методи и цели. Обете имаат заедничко потекло, заеднички корен, изразен во единственото човеково настојување да ја познае објективната стварност. А тоа натаму значи дека имаат заеднички предмет на истражувањето: објективната стварност. Натаму, нивните методи ги проникнува единствена рационална структура изразена во логичките постапки на поимното познание. Конечно, нивните крајни цели треба да бидат идентични: збогатување и осмислување на човечкиот живот со нови позитивни вредности.

Главна одлика на изложеното сфаќање е прифаќањето и почитувањето на разликите, но не помалку од тоа, и на сличностите меѓу филозофијата и одделните науки. Отаде тоа и нема потреба да ѝ дава примат на едната или другата страна на оваа сложена релација, туку настојува да ги утврди нивните пресечни точки, нивниот заемен продукт.

Првите две сфаќања, со своето наполно издвојување, односно наполно идентификување на науката и филозофијата, со апсолутизирањето на нивните разлики и сличности, всушност

ст оневозможуваат секако смислено расправање за односот филозофија – наука, па со тоа и врз основа на таквите сфаќања не може да се расправа ни за филозофските основи на науката.

Единствено третото сфаќање – кон кое, впрочем, и се приклонува мнозинството современи филозофи и теоретичари на науката, бидејќи првите две се јавуваат само како гранични (екстремни) случаи – дава можности на смислен начин да се говори за филозофските основи на науката, единствено тоа ја поставува науката како легитимен предмет на филозофската опсервација и рефлексја.

Можеби токму поставувањето на науката во средиштето на филозофската размисла е една од најзначајните одлики на современата духовна состојба. Нашата современост бидува одбележана и со создавањето и развојот на една нова филозофска дисциплина: филозофијата на науката. Интересот за теоријата на современата наука денес се изразува низ разни метанаучни истражувања за чии називи се предлагани термините како „наука за науките“, „наукологија“, „наукографија“, „наукоучење“ и други. На дело е создавањето на филозофската теорија на науката, која треба да ги обедини и да ги користи достигнуањата на одделните метанаучни теории за да дојде до единствената општа теорија за науката. Интересот за теориските и општо за филозофските аспекти на современата наука е присутен речиси во секоја средина каде што таа претставува значаен фактор во материјалната и духовната култура. И кај нас можеме да ги регистрираме првите позначајни обиди за изложувањето на филозофските основи на науката.

Ова размислување за филозофските основи на современата наука претставува обид да се укаже на оние основни претпоставки или ставови врз кои се потпира секоја наука, а кои не се расправаат во рамките на која било одделна наука, туку единствено филозофијата го проблематизира и расправа она што е молкум прифатено во науката, како нејзини неопходни услови, а со таа расправа внесува одредена светлина во самиот темел на зградата на научното познание.

Онтолошките претпоставки на науката

Првата претпоставка на која и да е наука се состои во прифаќањето на ставот дека објектот или збирот од објекти што го чинат предметот на нејзиното истражување постои објективно и реално надвор и независно од кој било субјект. Утврдувањето на постоењето на предметот, т.е. претпоставката за неговата објективна и реална егзистенција, покрај утврдувањето на специфичните методи, претставува една од суштествените одредби на предметот на која било одделна наука.

Но самата наука тргнува од објективната даденост на својот предмет, не прашувајќи се и не полагајќи сметка за општите услови на неговото постоење. Науката ја претпостави објективната егзистенција на предметот, па затоа таа и не се прашува понатаму за начинот на кој воопшто постојат предметите или за природата на она што го нарекуваме објективна стварност. А што, всушност, подразбираме под поимот „објективна стварност“? Како да се сфати и изрази објективната стварност, кога таа и нас самите нè опфаќа? Што е светот воопшто, што го чини неговото битие? Или, како што тоа филозофски го радикализирал Хајдегер во прашањето: Зошто нешто воопшто е? Зошто, пак, не е? Или, според парафразата на оваа филозофска запрашаност, како што ја изразил Вајсман, можеме да утврдиме: Не е чудно што светот постои, што е, туку како тоа воопшто да постои, да е!? Сета проблематика врзана за основната претпоставка на науката влегува исклучително во доменот на основната филозофска дисциплина – онтологијата, според традицијата нарекувана и „метафизика“. Науките понираат во одделните подрачја на стварноста, но прашањето на битието, на постоењето на светот воопшто, останува предмет на филозофските расправи. Токму оваа проблематика ја чини т.н. „прва филозофија“ и при сите оспорувања, како и спротивни мислења, онтологијата претставува бастион на филозофското мислење, од кој се брани и одржува неговата теориска стојност и смисла.

Се разбира, филозофскиот метод и филозофската теорија не мораат да бидат од непосредна полза за унапредувањето на научното познание. Но не мора ниту да му наштетуваат. Напротив, често се покажува дека филозофското учење за битието, како општа теорија на стварноста, може да биде значаен поттик за создавањето на научните теории. Тоа претставува општа, хипотетична рамка што се однесува на можната структура на светот. Таквата рамка може да претставува плодна почва за изнаоѓањето аргументи со кои науката ги претвора фи-

лозофските теории во теории со висок степен на провереност. За илустрација на овој став доволно е да укажеме на древната античка филозофска теорија за атомите како битие на светот. Денес современата наука, врз основа на ова учење, изгради една од своите најзначајни теории, поточно комплекс теории и дисциплини, каде што најцелосно е верифицирана нејзината модерна формула – „знаењето е моќ“. Се смета дека влијанието на филозофските концепции врз развојот на научните теории е исто толку значајно како и влијанието на науките врз филозофијата.

Науката тргнува од претпоставката дека светот во целина, или пак збирот на објектите за кои таа се интересира, мора да биде на некој начин определен, што значи и на некој начин предвидлив, барем во неговите главни текови. Според сфаќањето на Хејгел – еден од корифеите на современата филозофија на науката – специфичната цел на науките се состои во тоа што тие настојуваат да дадат објаснување на појавите во светот. Така за науката е карактеристично прашањето: „Зошто?“. А нејзините карактеристични одговори го имаат обликот: „Затоа што...“. Оваа формула на научната дејност го изразува барањето и утврдувањето на причинско-последичните врски. Токму утврдувањето на овој однос претставува еден од најзначајните аспекти на научното познание.

Меѓутоа, филозофијата покажува дека причинетоста е само еден среде разните облици на детерминираноста (определеноста) на светот. Покрај тоа, може да се говори и за разни степени и нивоа на причинетост. А уште позначајно е што самата категорија на причинетоста е оспорувана, со што е доведуван во прашање темелот на научното познание. Поставувани се низа прашања во филозофската проблематизација на детерминизмот, па е изградено и спротивното сфаќање – индетерминизмот. Овде се покажува дека и категоријата случајност игра исто толку значајна улога во објаснувањето на светот колку што се значајни категориите на нужноста и детерминираноста за научното познание. Воопшто, проблемот за разјаснувањето на односот на нужноста и случајноста претставува едно од најсложените теориски прашања, што особено се покажало во проблематиката на модерната квантна механика. Така расветлувањето на сложените прашања на детерминираноста на светот се покажало решавачко во проблематиката на современата микрофизика.

Клучната онтолошка претпоставка на секоја научна дејност е содржана во уверувањето дека постои одредена правилност или ред на врските и односите што се проучуваат. Со други зборови, постојат закони како објективни и нужни односи, кои науката има задача да ги открие и формулира, што претставува крајна цел, круна на нејзините истражувачки напори.

Законите, пак, се предмет на филозофската рефлексивност. Филозофијата исто така настојува да дојде до утврдувањето на најопштата – универзалната законитост на светот. Таа настојува да го открие и утврди светскиот поредок. Токму затоа таа може и да биде поттикнувачка за откривање на посебните законитости на одделните подрачја на науките.

Онтолошките претпоставки на науките покажуваат јасно дека и филозофијата и науката се однесуваат на објективната стварност, па затоа таа и може да се смета за нивни заеднички предмет. Но тие суштествено се разликуваат по тоа што науката тргнува од овие претпоставки како од готови, решени ставови, додека филозофијата токму нив ги доведува во прашање, ги проблематизира. Затоа филозофијата чини чекор подалеку од целокупната наука. Дури и кога би ги сумирале сите научни знаења за светот, сепак не би добиле некаква негова филозофска теорија, туку само научна слика. Филозофијата е секогаш нешто повеќе од простиот збир на научните знаења за светот. Таа може да ги инкорпорира научните знаења во својата теорија, но кон нив го применува сопствениот модел на изградувањето на визијата за целината на светот. Досега најпознати се двата донекаде спротивставени модела: материјалистичкиот и идеалистичкиот. Вредноста на филозофските модели или најопшти теории, меѓу другото, може да се оценува и според нивната усогласеност со резултатите на одделните науки, според нивната плодност за развојот на одделните научни теории. Засега, материјалистичкиот модел се покажува научно поплоден, подобро усогласен со резултатите на современата наука, па според тоа и непогоден за разјаснувањето на онтолошките претпоставки на науката.

Во принцип светот е познанлив. Тоа е основниот став врз кој почива и се оправдува секој научен потфат. Всушност, сета наука, како и успешната практична дејност, говорат во прилог на потврдувањето на овој став. Во науката се покажува како значаен фактор сомневањето во веродостојноста на утврдените вистини. Моментот на сомневањето со кој е придружен са-

миот научен метод („методолошката скепса“) отсекогаш водел кон откривање на нови хоризонти, кон промена на утврдените сфаќања и доаѓање до нови вистини. Но за науката скептицизмот е само привремен, само момент на сложениот научнопознавателен процес. Каков и да е, скептицизмот како трајно определување ја доведува науката во имобилна положба за каков и да е потфат. Зошто би настојувале да дојдеме до вистината доколку постојано се сомневаме во можноста на нејзиното достигнување?

Меѓутоа, ако за науката прашањето за познанливоста на светот е позитивно решено на постулативен начин, за филозофијата, поточно за нејзината дисциплина теорија на познанието, токму ова прашање претставува еден од клучните проблеми. Познати се две екстремни, дијаметрално спротивни решенија: скептицизмот и агностицизмот, од една, и догматизмот, од друга страна. Видовме, за науката не може да биде прифатлив радикалниот скептицизам, но уште помалку со науката може да се поврзе догматизмот. Вистина, познати се одредени догматски стремежи како настојувања да се одржат по секоја цена достигнатите уверувања во науката, но догматизмот во суштина е ненаучно и нетеориско сфаќање. Додека агностицизмот, пак, во филозофијата и може да изразува одредена теориска позиција, во науката е невозможен. Самиот израз „научен агностицизам“ би бил самопротивречен, бидејќи ќе треба да означува „научно незнаење“ или „знаење на незнаењето“.

Со расправањето на проблемот за познанливоста на светот, филозофијата внесува одредена светлина во самиот темел на научното познание, покажувајќи дека врз сфаќањата и ставовите што се застапуваат во скептицизмот, агностицизмот и догматизмот не е можно да се изградува науката ниту каква било теорија за науката.

За самата наука е среќна околноста што огромното мнозинство филозофи всушност позитивно ја образложуваат нејзината основна теориско-познателна претпоставка, со што доаѓа до отворање на можноста за плодносно заемно дејство на филозофијата и науката. Штом на афирмативен начин се решава проблемот за познанливоста на светот, тоа значи и можност за оплодување на филозофијата со која било научна област, како и зголемување на научноста на филозофијата. Идеалот на знаењето би можел да се изрази како постигнување на состојба во која сета наука би станала филозофска и сета филозофија – научна.

Сите науки ги проникнува единствениот стремеж: да се утврди вистината за подрачјето на објектите што се предмет на истражувањето. Тоа значи дека науката е нужно упатена кон прифаќањето на одредена концепција за вистината. Научникот е доведен во положба во доменот на своите истражувања да изградува одредено сфаќање на вистината, да разработува одредени постапки со кои ќе може да ги верифицира резултатите на тие истражувања.

Во филозофијата поимот вистина е еден од нејзините основни поими – категории, а сите прашања што се покренуваат при теоретската размисла за оваа категорија ја сочинуваат централната проблематика на теоријата на познанието. Од начинот на решавањето на оваа проблематика, т.е. од одговорот на прашањата: што е вистината, каков е начинот на нејзината егзистенција, каква е нејзината форма и содржина, во каков обем можеме да ја спознаеме, што ја чини нејзината вредност, кој е нејзиниот критериум? – од тој одговор директно ќе зависи и вредноста на сета филозофска теорија или систем во рамките на кој се решава оваа проблематика.

Заедничката цел во која се среќаваат науката и филозофијата е утврдувањето на вистината за објективната стварност. Меѓутоа, додека науките ја утврдуваат вистината за одделните, релативно издиференцирани подрачја на стварноста, филозофијата настојува да ја утврди вистината за целината на стварноста. Науката притоа имплицитно воведува и употребува одредено сфаќање на вистината. Филозофијата, единствено таа, ја прави и самата вистина предмет на својата теорија. Она што е имплицитно, што е претпоставка за науката, во филозофијата е експлицитно издигнато на степен на теорија. Токму затоа, служејќи се со средствата што ги изградува во теоријата за вистината, филозофијата и може да биде повикана да ја оценува и смислата и вредноста на одделните научни вистини.

За достигнувањето на своите специфични цели, одредени од самата природа на предметот што се проучува, науките разработуваат одредени начини, постапки, применуваат разни средства, техники, изградуваат моќни инструменти на познанието. Оттука науките, покрај својот истражувачки дел, помалку или повеќе развиваат и еден специфичен теориски дел, во кој ги

опишуваат и опсудуваат своите методолошки постапки. Изградувањето на методите, покрај опрелелбата на предметот, е битната одредба на науката.

Филозофијата, според тоа како го сфаќа својот предмет и како ги определува своите цели, изградува свои посебни, како и еден општ метод, соодветни на таквиот предмет и цели. Прашањето за определувањето на односот меѓу посебните научни методи и општиот филозофски метод е едно од најсложените прашања на теоријата воопшто. Неговото решавање има пресудно значење за определувањето на односот наука – филозофија.

Меѓутоа, додека науките се задржуваат само врз сопствените методи, филозофијата го проучува методот воопшто, барајќи ги во одделните научни методи нивните заеднички карактеристики, нивната заедничка структура. Само филозофијата го прави научниот метод предмет на своите истражувања. Тоа е дел на епистемологијата – филозофската теорија на научно-то познание, во која се проучува самата примена на логиката и теоријата на познанието. Оваа филозофска дисциплина ја утврдува онаа рационална структура што ги проникнува сите одделни научни методи. Таа наоѓа одговор за распарченоста на научното познание, за постоењето на голем број науки и различни методи. Еден таков одговор би можел да биде следниот: светот е сложен, а нашите познавателни способности се ограничени. Затоа и вистината за него не сме во состојба да ја достигнеме непосредно, одеднаш и целосно. Принудени сме на посреден начин, по обиколни патишта, служејќи се со „итрина“ наречена „научен метод“, само дел по дел, слој по слој да ја откриваме вистината за сложените објективни стварности. А тие патишта не се лесни и секому достапни, туку само на оние за кои Маркс ги искажа зборовите: „нема широк пат во науката и само тие што не се плашат од заморот во искачувањето по нејзините стрмни врвици имаат изгледи да допрат до нејзините светли височини“. Значи, покрај природната дарба (способноста да се служиме со апстрактното логичко мислење), до врвните дострели на науката ќе се стигне само преку упорноста и смелоста.

Поставувајќи го научниот метод во фокусот на своите епистемолошки истражувања, филозофијата денес покажува една изразита конвергентност со науката. Таквиот тренд може да се покаже двојно значаен: од една страна, да го помогне изградувањето на специфичните научни методи и да го поттикне и унапреди научното познание воопшто и, од друга страна – да придонесе и за усовршувањето на општата филозофска теорија на стварноста, која би ги синтетизирала во себе најновите достигнувања на знаењата за одделните подрачја до кои доаѓаат науките.

Филозофската размисла за основите на науката никогаш не би била целосна без определувањето на местото на науката во рамките на одреден систем или хиерархија на вредности. Зависно од општата филозофска ориентација, како и од различните сфаќања на науката, давани се и различни оценки за вредноста на науката. Се чини дека при определувањето на вредносните аспекти на науката ќе треба да се потпремене врз следните ставови:

1. Науката спаѓа во духовните вредности. Како познание се одликува со објективна заснованост на своите тврдења, со прецизност, систематичност, комуникативност, проверливост и практична применливост. Посматрана само преку овие свои особености, науката може да биде и цел чие остварување ја исцрпува смислата на животната егзистенција на научникот. Точно е дека научникот може да го интересира исклучително вистината во доменот на неговите истражувања и ништо повеќе ни помалку од тоа. Радоста на откритието, новите знаења – тоа е неговата вистинска награда! Меѓутоа, останувањето исклучително на оваа определба на науката како интелектуална вредност во себе крие разни опасности. Иако во суштина благородна, слепата приврзаност на научникот кон сопствената определба – теоријата, може објективно да биде манипулирана и на општествено штетен начин ставена во интерес на поединци или групи луѓе.

2. Науката има непроценливо учество во практичниот, материјалнопроизводствен живот на луѓето. Колку и да ни се чинат апстрактни научните теории, сепак коренот на научната дејност, нејзиниот основен мотив и цел е практичниот живот на луѓето. Впрочем, таа и настанала поради задоволувањето на одредени практични потреби на општеството. Кога се истакнува определбата на знаењето како моќ, тогаш се мисли токму на моќта на научните знаења, благодарение на нивната практична применливост битно да го менуваат човековиот материјален, произведен, практичен живот. Денес оваа формула на модерната наука е модифицирана

во следниот облик: „Науката е производна сила!“ Нема денес развиено општество ниту може во целина да се замисли модерна цивилизација без развиена научна дејност.

3. Науката е една од основните хумани вредности. Она што го искажавме во првите два става – за науката како духовна и практична вредност – сè уште ја остава науката вредносно неутрална во однос на нејзината хумана цел и смисла. Имено, како чисто теориска дејност и како можност за практично применување науката може да се употреби и за и против човекот. Истакнувањето на науката како основна хумана вредност значи констатирање на нејзините несомнени заслуги за севкупната досегашна општа хуманизација на човечкиот живот, а и барање да се укинат сите можности за злоупотреба на науката што денес му се закануваат на човештвото. Некои филозофи на науката одат дури дотаму што истакнуваат дека општеството треба да се заштити од науката. Како духовна вредност, науката (како и филозофијата и уметноста) има одредена хумана функција во изградувањето на еден вид општочовечка култура. Но далеку позначајни се нејзините импликации како материјална, практична вредност. Во таа смисла науката има непроценлива вредност во совладувањето на природната стихија, во ослободувањето на човекот од робувањето на слепата природна нужност, како и во совладувањето на општествената стихија, т.е. во изградувањето на хуманите општествени односи. Точно е дека развојот на природните и техничките науки овозможил далеку да се одмине во процесот на совладувањето и експлоатацијата на природните ресурси. Но, во сферата на општествените науки допрва претстои нивното хумано осмислување преку изнаоѓањето субјективни сили кои треба да се ангажираат (користејќи ги научните достигања) во совладувањето на стихиското дејствување на силите што доведуваат до економска, политичка и социјална потчинетост на едни луѓе од други. Овде треба да се нагласи дека марксизмот, како учење за целосно ослободување на човекот, денес претставува еден од најголемите предизвици за остварувањето на општествената наука како една од темелните хумани вредности.

Науката и филозофијата се обединети во својата заедничка цел: да ѝ служат на хуманизацијата на човечкиот живот. Но тоа не значи барање на општа формула за среќата на сите луѓе, туку создавање претпоставки за остварување на највисоката човечка вредност – слободата, која ќе овозможи ако не среќен, тогаш сигурно достоинствен живот.

Преземено од:

Едиција *Трета програма*, Скопје, 1989.

СПЕЦИЈАЛИЗАЦИЈА И ИНТЕГРАЦИЈА НА НАУКАТА

Во природните науки и технологијата можат да се уочат два на изглед спротивни процеса, диференцијација и интеграција. Додека првиот, подобро познат под името специјализација, е често предмет на разгледување, бидејќи претставува со силата на изобилството натурено ограничување на секој истражувач, дотогаш вториот е понова појава на која сè уште не ѝ е посветено соодветно внимание. Интересно е да се разгледаат двата процеса заедно. Ние ќе се задржиме само на природните науки, иако интеграцијата напредува и меѓу природните науки и технологијата, бидејќи, општо речено, применетото и фундаменталното сè помалку се разликуваат во методот и се сведуваат на разлика во мотивот.

Поделба, пораст и специјализација

Поделба. На специјализацијата на природните науки ѝ претходела поделба до која е дојдено во првите фази на нивниот развој. Станува збор за поделбата на дисциплини како што се физиката, хемијата и биологијата, а внатре во нив на области како што се, во случајот на физиката, механиката, електрицитетот, магнетизмот и оптиката. Постојат исто така и применети области како геофизиката, геохемијата итн.

Основни причини за поделба треба да се бараат во разновидноста на природните појави. Макросликите и описите на појавите можат да бидат до таа мера различни што никаква врска меѓу нив не е забележлива. Како прв пример може да се земе електрицитетот и светлината. Од физичарите на седумнаесеттиот век не можело да се очекува да ја најдат врската, да кажеме, меѓу вионожитото и наелектризирањето на килибарот по триењето со свила. Требало да поминат два и половина век на истражувања, па Фарадеј да дојде на идеја дека меѓу електрицитетот и светлината постои врска, Максвел бриљантно теориски да ја разработи (1873), а Херц да ја потврди експериментално (1888). Колку било тешко да се уочи врската меѓу физиката и хемијата може да се види на примерот на Пристли кој, следејќи ги Френклиновите експерименти со атмосферскиот електрицитет, почнал да експериментира со електричното празнење во гасовите, за оттаму да стигне во хемијата и да го открие кислородот (1774). Еден ист научник се занимавал, значи, прво со електрицитетот, а потоа со хемијата, а не нашол меѓу нив некоја подлабока врска. Дури во 1806 Дејви го изнел мислењето дека атомите во молекулите се држат со електрични сили.

Поаѓајќи од разликите во макросликите, првите квантитативни формулации и закони содржеле обично различни величини, кои можат да се групираат во механички, физички, хемиски итн. Парцијалните модели стоеле изолирано, раздвојувајќи ги дисциплините, и дури во втората половина на деветнаесеттиот век се почнало со нивното поврзување.

Изнесовме само еден од факторите поради кои морало да дојде до поделба, но на критериумите на поделба и класификација на науката нема да се задржуваме, бидејќи тој сложен процес би нè одвел далеку.

Пораст на волуменот на науката. Пред да се премине на специјализацијата, треба да се погледа како се зголемува волуменот на науката, бидејќи и тој влијае на неа. За илустрација може да се земе физиката, напонувајќи дека развојот на другите природни науки со ништо битно не се разликува и дека ваквото издвојување на физиката е помалку вештачко, бидејќи таа црпи од другите науки, на пример од математиката.

Најголемата постојна енциклопедија по физика (Handbuch der Physik) се состои од 66 книги со просечно 500 страници по книга. Напишана е многу концизно, често не содржи технички и нумерички детали и не може да послужи како учебник дури ни за постдипломски курсеви. Може слободно да се земе дека нејзиното дополнување би го удвоило бројот на страни-

ците. Од тоа произлегува дека една целосна, но сè уште концизна (бидејќи најголем дел од формите не се изведуваат) енциклопедија на физиката би содржела околу 65.000 страници од голем формат.

Да се вратиме сега наназад и да се обидеме да определиме на колку страници би се собрала физиката во одделни периоди од нејзиниот развој, под услов да се земе предвид само она што не изгубило своја вредност и да се пишува исто толку концизно колку што би требало да биде напишана денешната физика на 65.000 страници. Притоа нема да водиме сметка за она што ѝ претходело или одело паралелно, на пример математиката, логиката итн.

Сето она што е направено до почетокот на седумнаесеттиот век би можело да се собере на една страница. Тука би нашол место од старите Грци главно Архимед и неговиот закон на хидростатиката, разработката на лостот и центарот на тежа, потоа описите на фокусирања на леќите и огледалата, кои ги дал арапскиот научник Ал Хазен (965–1038) и, конечно, најелементарните својства на електрицитетот и магнетизмот, вклучувајќи го Земјиниот магнетизам, како што ги формулирал Гилберт кон крајот на шеснаесеттиот век.

Треба да се напомни дека вака ригорозен критериум, според кој се прифаќа само она што е завршено и до денес останало, ги остава настрана многуте наслутувања и антиципации низ кои нужно поминува развојот на човечката мисла.

Природните науки почнуваат да се развиваат дури во XVII век, со Кеплер, Галилеј и Њутн, кои го воведуваат експериментот и го поврзуваат со математички формулирана теорија. Ако им се додадат другите научници од тој век, на пример Снелиус, Хајгенс, Декарт, Паскал, Грималди и уште некои помалку значајни, волуменот се проширува, главно на сметка на механиката и оптиката, и достигнува околу 16 страници.

Продолжувајќи така, груба претстава на порастот на волуменот би можела да биде следнава:

Година	Страници
1600	1
1700	16
1800	250
1900	4000
1930	16.000
1960	65.000
2000	525.000

При изведувањето е земено предвид дека $65.525 = 2^{16}$, односно дека се потребни 16 периоди на удвојување за да може од 1 да се стигне до 65.000. Горните цифри се добиваат ако за првите три века се земат 25 години како време на удвојување, а од 1900 год. тоа да се намали на 15 години. Наглиот развој во овој век може се објасни со откријата на X-зраците и на радио-активноста, со квантната теорија и теоријата на релативноста, како и со развојот на електронскиот инструментариум, со што се отворени бројни нови области.

Треба да се води сметка дека реалниот волумен на пишаната физика бил многу поголем од горенаведената трајно вредна содржина. Доволно е да се наведат три причини:

– Се пишувало многу опширно, наведувајќи често впечатоци и размислувања, со детален опис на експериментите, а имало и доста полемики.

– Некои хипотези биле погрешни, како што бил случајот со Декартовите вортиксии, концептот на флогистонот, итн.

– Многу од она што било точно, подоцна е синтетизирано во поопшти закони, па може пократко да се опише.

Оттука разликата меѓу гореизнесеното време на удвојување и податокот дека бројот на публикациите и научниците во целиот овој период се удвојувал приближно секои 10 години, а бројот на големите пронајдоци секоја 20 година¹.

Горните закономерности на развојот објаснуваат зошто во првите два века се сретнуваат научници кои се активни во разни дисциплини. Еден од раните примери е Гилберт (1540–1603) кој бил кралски лекар и ја изучувал хемијата и магнетизмот, а како друг пример може да се наведе Јунг (1773–1829), кој се занимавал со медицина, наука за хиероглифи и оптика.

Во дваесеттиот век овој фронт се фокусира само на една дисциплина, за во последните дваесет години ретко да се најде физичар кој во основа ја знае целата физика и е креативен истовремено во разни нејзини области. Последни примери се Ферми и Ландау. Сега симултаната активност во разни области се сретнува главно поради тоа што некоја техника е применлива во повеќе области или дисциплини, и тоа првенствено експерименталната техника, а исто така и теориските модели.

Специјализација. Специјализацијата секогаш ја имало, бидејќи откако постои науката имало научници кои целиот свој работен век го провеле во некое тесно научно подрачје. Тоа некогаш било поради карактерот и воспитувањето, а сега тоа е поради изобилството. Може да се зборува за пет изобилства како причинители на специјализацијата.

1. Изобилство на природните појави. Изобилството на природните појави се протега до бесконечност во бројот, просторот и времето. Доволно е како примери да се наведат физиката и хемијата. Физиката го осветлила добар дел од материјата и дошла до задоволителни работни слики за нејзината структура. Меѓутоа, пред неа сè уште стојат фасцинантни проблеми на бесконечно малите делови на материјата, а заедно со астрономијата и другите дисциплини таа го испитала само малиот дел од вселената, и вистинската работа дури сега претстои. Биологијата е на прагот на златниот период, во кој се наслутуваат многу долги и сложени патишта на егзактна интерпретација на животот.

2. Изобилство на примена на природните закони и процеси. Фронтот на науката е многу проширен со бесконечните можности на создавање на новото врз основа на познавање на законите и процесите во природата. Најизразит пример е хемијата, која е во можност да создава многу милиони нови соединенија, за кои немало услови во досегашниот развој на природата.

3. Изобилство на инструменти. Времето на големите експерименти со малку едноставни апарати по сè изгледа неповратно минало, заедно со мајсторите на таквата работа, како што бил Радерфорд. Современата технологија може да се пофали одвај со неколку производи кои толку брзо се развивале како што во нуклеарното истражување растела енергијата на акцелераторите, која за 30 години е зголемена за 10000 пати. Еден од производите кој имал уште побрз развој се електронски сметачи, кои токму сега вршат инвазија во научните институти. Електроника изнаоѓа постојано нови инструменти, на кои експериментаторите не можат да им одолеат. За инструментот важи некој вид на принципот на комплементарноста, според кој од него може да се бара или да служи за повеќе различни видови мерења или за еден вид мерење давајќи врвни резултати, но двете обично не идат заедно. Инструмент за сè обично се сретнува кај тие на кои им недостига искуство или средства. Специјализираниот овозможува да се дојде до нешто ново, но тоа се плаќа со ограничување на многу тесна проблематика.

4. Изобилство на истражувачи. Доволно е да се каже дека бројот на научници во светот, кои работат во истражување и развој, се приближува до цифрата од 1,500.000. Јасно е дека тука мора да постои фина поделба на работата. Бидејќи во науката се бара и се цени само новото, на секој истражувач му е во интерес да се одвои од другите, да навлегува потесно и подлабоко, барајќи места каде нема многу други. Така се доаѓа до сè пофина поделба на специјализацијата.

5. Изобилство на информации. Армијата научници која брои повеќе од милион луѓе публикува секоја година исто толку трудови. Еден научник, ограничувајќи се само на својата дисциплина, не може да прочита сè она што е во неа објавено, дури и кога не би работел ништо

¹ Derek de Sola Price: *Science since Babylon*.

друго од само да чита. Еден физичар би требало да чита преку илјада страници на ден, што е невозможно, а прашање е колку тоа би имало смисла. Бидејќи со читањето треба доста размислување, а не може да се размислува за илјада проблеми дневно. Поради тоа се оди по обратен пат и се чита она што е врзано за проблемот кој нас не интересира, а прашање е на организација и на системот на информирање како да се најде сè она што е врзано за даден проблем.

Како што може да се заклучи од горекажаното, специјализацијата не е прашање на волја или мода, туку е материјално наметната со сегашниот волумен на научно производство. На импликациите и последиците на специјализацијата ќе се навратиме откако ќе го разгледаме процесот на интеграција.

Интеграција

Една од најважните основи на единството на материјалниот свет е атомот. Тој е заеднички именител на огромниот број појави во природата и клуч за нивно разбирање. Макроскопските својства на материјалите, почнувајќи, на пример, од тврдоста и еластичноста на челикот, па до биолошките функции на живата материја, се последица на микроархитектурата на атомот. Науката само делумно успеала да го поврзе едно со друго. Кога во испитувањата се стигне до атомот и се започне со воспоставување на корелација меѓу макросвојствата и микроструктурата, патот кон интеграцијата е отворен. Исти атоми се наоѓаат во живата и мртвата материја. Најосновните закони на нивното однесување исто така се исти. Сите тие се покоруваат на равенките како што се Шредингеровата или Дираковата. проблемот е во тоа што за сложени системи и процеси равенките стануваат така комплицирани што не можеме да ги решиме. Решението е проблем на математичките методи и компјутерите. Тие се развиваат, особено во последно време, но и проблемите се многу сложени, така што треба многу оптимизам за веровање дека некои од нив ќе бидат решени во догледно време.

Иако атомите се исти во живата и неживата материја, со нивно сложување во системи се добиваат нови квалитети. Со тие колективни особини се занимаваат посебни научни дисциплини. Хемијата ги проучува атомите сложени во молекулата, металургијата е една од науките чиј централен интерес се атомите сложени во кристали, нивните својства и методи на добивање, итн. Ќе се задржиме на хемијата и биологијата, настојувајќи да ги трасираме основните црти на нивната интеграција со физиката.

Физика. Потребен бил речиси триековниот експоненцијален развој на физиката за од макропојавите да се стигне до атомот. Дури кога по Планковата теорија на кванти и Боровиот модел на атомот се дошло до квантната механика, која во 1925 година ја развиле Де Броји, Шредингер, Хајзенберг и Дирак, може да се каже дека егзактните методи на физиката допреле до основните системи од кои е изградена материјата.

Хемијата е поставена на рационални основи дури во XVIII век, кога Лавоазје консеквентно ги воведува квантитативните методи применувајќи го законот за конзервација на масата и од емпириските рецепти преоѓа на законите на спојување на елементите во соединенија. Атом влегува квантитативно во хемијата во почетокот на XIX век со Дејви, Берцелиус и Далтон, кои кажуваат дека најситните делови на некој елемент – молекулите – се составени од одреден број атоми на одделни елементи. Веднаш по Боровиот модел на атомот било јасно дека главната улога во врзувањето на атомите во молекулот играат периферните електрони. Квантитативно опишување на хемиската врска следува наскоро по откријата на квантната механика. Хајтлер и Лондон во 1927 година го објасниле врзувањето на два атома на водородот во молекул, кој инаку е наједноставен од сите познати, бидејќи се состои само од два протона и два неутрона. Истовремено квантната механика објаснила како електроните се сложуваат во слоеви околу јадрото и оттука периодичноста на Менделеевиот систем. Со тоа е отворен патот на интеграција на физиката и хемијата и започнува многу плодната соработка меѓу нив, еднако важна за теоријата и за експериментот.

Теориското познавање на молекулот, атомот и јадрото овозможило хемијата да ги прифати експерименталните методи на анализа развиени во атомската и нуклеарната физика. Од физичките лаборатории постепено се преселила во хемиските целата содржина на спектроскопијата, чиј најстар член е спектроскопијата на електромагнетното зрачење, потоа масената

спектроскопија, а најмлади се електронската и нуклеарната магнетна резонанса. На тој начин е избришана границата меѓу физиката и хемијата.

Биологија. Живиот свет сè уште претставува еден од најсложените проблеми со кои се занимава науката. Да наведеме три извори на тешкотии:

1. Големите број растителни и животински видови.

2. На науката за животот ѝ требало најмногу време да се ослободи од влијанието на црквата и политичарите.

3. Вонредната сложеност на наједноставниот животен процес. Додека физиката и хемијата двај успеваат да ги опишат молекулите од десетина атоми, во биолошките процеси учествуваат голем број гигантски молекули составени од илјада до милион атоми.

Може да се каже дека патот на приближување на биологијата до хемијата и физиката почнува со работите на Пастер и Клод Бернар, за биохемијата во права смисла на зборот да започне да се развива кон крајот на деветнаесеттиот век со откритието на ензимите. Тоа е сè уште класична хемија и класична биологија. Дури откако квантната физика и хемија подобро го запознале молекулот, можела да дојде на ред и молекуларната биологија. Во триесеттите години на XX век предмет на изучување на биолозите станува молекул многу поголем од оној со кој се занимаваат хемичарите и физичарите, но за биолозите тоа се наједноставни, основни биолошки системи. Оваа концентрација на наједноставните системи потсетува на сличен период во физиката, неколку десетици години порано, кога дошло до големи откритија. И во биологијата набрзо следувале исто така големи откритија. Крик и Вотсон во 1953 година го дале моделот на молекулот на ДНК, кој има облик на двојни напречно поврзани спирали.

Овој модел дал покрај друго и одговор на прашањето за размножување. Двојната спирала се разделува на два дела и секој од нив се пополнува од околината, така што се добиваат два молекула идентични на почетниот. Така една од најизразитите особини на живата материја е решена на молекуларно ниво. Подоцна дошло до објаснување на генетскиот код, но овде нема да се задржуваме на најновите откритија, бидејќи нас не интересира само да го фиксираме моментот кога една биолошка функција е егзактно објаснета со молекуларна структура. Со тоа истовремено ја снемало преградата меѓу биологијата, хемијата и физиката. Квантната механика преку квантната хемија стигнала до квантната биологија, а експерименталните методи на физиката и хемијата се пренесуваат во молекуларната биологија.

Карактеристики на единството на природните науки

Единството е изградено во основите. Тоа не ја заменило една наука со друга, туку ја укинало изолацијата меѓу нив. Хемијата не ја заменила биологијата, туку ѝ дошла на помош. Биолошкиот систем останува биолошки систем, но неговата анализа се сведува на одредени хемиски и физички системи и одредени видови хемиски реакции и физички процеси. Живата материја не знае за поделбата која луѓето ѝ ја направиле за парцијално да ги изучуваат нејзините одделни аспекти. За нејзино опишување потребни се математиката, физиката, хемијата и биологијата. На тие заеднички задачи сите зборуваат со ист јазик и се служат со исти методи, на кои дури и потеклото им се заборава. Од физиката и хемијата методите преоѓаат во биологијата, но ни таа не останува должна. Тоа е она заемно оплодување кое секогаш било мотор на прогресот во науката.

Исчезнувањето на преградите меѓу фундаменталните науки довело до тоа соседите често да се среќаваат, да се заменуваат места и заедно да работат. Биологот не може повеќе да не ги познава некои делови на физиката, исто како што физичарот треба да се запознае со хемијата и биологијата ако сака да работи на некој од прекрасните проблеми на молекуларната биологија.

„Учен игнорамус“

Специјализацијата предизвикала отпори, првенствено во круговите надвор од науката, меѓу филозофите и писателите. Забелешките можат да се резимираат како што следува:

1. Денес повеќе не постојат учени и културни луѓе во онаа смисла во која постоеле пред два или повеќе векови. Тогаш учениот човек, како што се тврди, ја познавал целата наука и култура. Како пример најчесто се наведува Леонардо да Винчи.

2. Денешниот научник познава само еден дел од една научна дисциплина, а изгубил контакт со другите научни дисциплини, со интегралната интерпретација на светот што е единственото нешто што заслужува да се нарече со името наука, култура, „европска цивилизација“.

3. „Тој пронаоѓа нови факти и ја унапредува науката која одвај ја познава и енциклопедијата на мисли која свесно ја игнорира.“ Денешниот научник е таква смеса од знаење и незнаење, што може да се окарактеризира како **учен игнорамус**.

4. „Тој го прогласува за добродетел своето игнорирање на сè она што е надвор од областа која тој специјално ја култивира и го нарекува „дилетантизам“ секое љубопитство за општите шеми на знаење.“

Постојат многу разни варијации на оваа тема, која помалку личи на учена верзија на жалење за старите добри времиња. Погоре цитиравме од книгата „Револт на масите“ на Хозе Ортега Гасета, бидејќи тој е еден од најострите во осудата на „варваризмот на специјализацијата“. Иако е темата огромна и заслужува многу повеќе простор од оној кој може да ѝ се даде во рамките на ваков еден напис, мислиме дека сепак треба да се задржиме на неа кога е збор за специјализацијата, посебно поради тоа што процесот на интеграција исто така придонесува кон целиот проблем.

Во самиот почеток треба да се одвојат фактите од вредностите. За фактите нема договор, додека за вредностите треба да се споредат скалите. Несогласувања можат делумно да настанат поради несложување на местата на скалата на вредности кои им се даваат на креацијата и знаењето.

Креација во науката. Придонесот во науката претставува исклучително она што е ново, а тоа е по самата дефиниција производ на креацијата. Активното знаење е подлога на која расте креацијата. Знаењето, за да биде активно, бара некоја критична длабочина, која со напредокот на науката станува сè поголема. Пасивното знаење е она кое нема критична длабочина, и за научникот тоа има пред сè потенцијална вредност, бидејќи по потреба и интерес на некоја точка може со понатамошно продлабочување да се претвори во активно.

Од горното произлегува дека на скалата на вредностите на истражувачот највисоко место ќе заземе креацијата, потоа активното знаење и под него пасивното знаење. Во креацијата се спојува возбудувањето, радоста и личната сатисфакција од највисок интензитет со придонесот за човечката заедница. Научникот открива еден дел од природата кој бил тајна за сите генерации пред него и кој нема повеќе да биде тајна за никого по него.

Ако се сложиме дека креацијата е највисока вредност во научната работа, тогаш нема причина за сожалување на модерната наука. Напротив, таа по цена на специјализација го зголемила бројот на креаторите за повеќе од илјада пати во однос на добрите времиња на енциклопедистите. Распределбата на квалитетот на тие создавачи веројатно е статистичка, со малку најдобри, многу просечни и помалку лоши. Нема причини поради кои би требало таа распределба да била битно поинаква пред два века. Не треба да се заборава дека историјата на науката е селективна и низ нејзиниот филтер се поминува пропорционално на квалитетот.

Валоризација на знаењето. Знаењето ја поттикнува активноста и општествено се валоризира низ резултатите на таа активност. Општеството не би имало ништо од нечие знаење ако тоа не би се одразило во неговите постапки. За среќа, знаењето е нераздвојно врзано за дело и секогаш влијае на него. Разни активности бараат разни геометрии на личен фонд на знаење, т.е. различна длабочина и ширина. Така, на пример, за педагошката работа е потребна помала критична длабочина отколку за истражувачката, но таа треба да е порамномерна и бара одредена ширина. Секако дека доколку разликата меѓу бараната критична длабочина и онаа која предавачот ја поседува е поголема дотолку тој има услови својата работа подобро да ја изведува, а дали во тоа ќе успее зависи од неговите педагошки способности.

Знаењето е услов и подлога за дело, а општеството го цени делото, бидејќи тоа го врзува поединецот во заедница.

Ако се споредат денешните димензии на многу различни активност може да се констатира дека средниот личен фонд на знаење значително се зголемил во последните 100–200 години. Денешниот инженер, лекар или администратор знае многу повеќе од своите колеги од XIX или XVIII век. Тоа е едноставна последица на експоненцијалниот пораст на општиот фонд на знаење.

Познавање на светот. Паралелно со општествената улога, знаењето се појавува уште од најстари времиња како еден од решавачките фактори во односот на човекот спрема природата. Благодарейќи на знаењето насобрано низ векови, човекот се претворил од објект изложен на милост и немилост на нему непознатите природни појави во агресивен субјект способен да господари со таа нему сега прилично добро позната природа таму каде што таа е подготвена да попусти. Од природата толку научил што станал поопасен од неа. Може да се каже дека науката ги исполнила задачите на една минимална програма со тоа што успеала да ја опише природата и појавите кои не опкружуваат, да ни каже многу за животот, во состојба е да не излечи од поголем број болести и што преку техниката ни овозможила живот во благосостојба. Многу помалку се постигнало таму каде што науката не може да помогне, во моралната сфера на односите меѓу луѓето, во прашањата кој и како да го користи она што природата ни го дава и што сме го научиле од неа. Од сето ова произлегува дека улогата на знаењето во однос на човекот и природата го променила квалитетот, па дури е смалена по важност во однос на општествената улога на знаењето. Со остварувањето на минималната програма, науката ја исчистила почвата на која растела мистиката, за на неа сега да расте техниката – која се заканува да стане еден нов вид мистика.

Реализирањето на минималната програма претставува скромно остварување во однос на бројните прашања кои луѓето ги поставиле. Пред сè, природните науки главно опишуваат, а помалку објаснуваат, тие одговараат повеќе на прашањето „како“, а помалку на прашањето „зошто“. Исто така, тие одговараат на специфични, конкретни и ограничени прашања, а најопштите обично остануваат без одговор. Многу прашања се симнати од дневен ред, но уште доста останале, од нив само извесен број на науки ги прифаќаат како прашања кои денес имаат смисла, додека некои од нив, по правило најопштите и најзвучните, висат меѓу науката, филозофијата и слободните спекулации. Едно од таквите прашања, недоволно дефинирано, кое немало никакво минато, а не му се знае иднината, е прашањето на Ортега Гасета за „интегралната интерпретација на светот како единственото нешто што заслужува да се нарече со името наука, култура и европска цивилизација“. Пред да се осврнеме на него, треба уште да го разгледаме ограничувањето во асимилацијата на знаењето.

Ограничувања во асимилацијата на знаењето. Во дефинирањето на проблемот на улогата на знаењето постојат дадени материјални гранични услови, кои го определуваат неговото решение. Да ги споменеме најважните:

- Општиот фонд на знаење кој го насобрала науката толку се зголемил што ниту еден човек не може да го асимилира во целост.

- Она што во општиот фонд се додава секој ден е исто така толку големо што ниту еден човек не може да го асимилира во целост. Еден научник, да речеме хемичар, кога само би читал по цел ден, не би можел да прочита ни дел од новите публикации во хемијата.

- Понатамошното ограничување доаѓа оттаму што самото читање и пасивната асимилација без размислување и креација немаат вредност во науката. Размислувањето, работата и другото одземаат барем 70% од времето, што го смалува времето за читање.

- Најпосле, истражувачот не може истовремено да работи на многу голем број проблеми, туку само на неколку од нив, а тоа е доволно да го апсорбира целиот капацитет на асимилација.

Значи, тоталната асимилација е трка во бесконечност, која во овој наш конечен свет е неможна. Единствено останува да се ограничат целите, а тоа бара избор. Во тој поглед науката е во иста положба како и културата. Не можат да се прочитаат сите книги, ниту да се видат сите слики, скулптури и драми, ниту да се пропатува целиот свет. Секој мора да прави свој избор, според склоностите, вкусот и можностите. Од сите цветови во светот никој не направил букет, но секој прави свој букет. Среќна околност е што тие се разликуваат, бидејќи од средбите секогаш може нешто ново да се добие.

Игнорамус? Тие кои денешниот научник го нарекуваат учен игнорамус самите игнорираат некои повеќе или помалку познати факти:

– Во повеќе познати спаѓа фактот дека денешниот средношколец знае повеќе за природата отколку научниците од времето на енциклопедистите.

– Во помалку познати спаѓа фактот дека често споменуваниот Леонардо да Винчи не е забележен во науката по некој директен траен придонес. Тој бил голем уметник, а покрај тоа аматерски се занимавал со тогаш познатите науки, првенствено со механиката, и цртал разни машини. Неговата фантазија антиципирала многу работи и цртежите можеле да послужат како инспирација на младите генерации. Меѓутоа, тој на фронтот на науката лично не предизвикал никаков преврат сличен на оние до кои довеле Галилеј или Њутн. Според Бернал² „Постојано настојувал подлабоко да ги запознае основните црти на природата и општеството. Во тоа му помогна тоа што не посетувал универзитет, па имал помалку да се одучи, но од истата причина тој немал ни систематски приод ни математичка вештина своите идеи да ги разработи докрај или другите да ги увери во нивната точност. Тој не оставил никаква школа зад себе и повеќе послужил како инспиратор отколку како водител.“

Прашањето на „интегрална слика на светот“ зависи од дефиницијата и изгледа има исто толку смисла како и барањето за интегрална слика на Земјата. Деталот на сликата е во обратна пропорција со големината која може да се согледа. Секој детал на Земјата не може ни еден човек да го согледа, но жртвувајќи го деталот на општото, може да види повеќе. Од сателит се гледа одеднаш речиси половина од Земјината топка, но само во најгруби контури. На тоа соодветствуваат најопштите природни закони. Ако тоа би се нарекло интегрална слика, тогаш може да се каже дека таа им е достапна на повеќето научници. Ако под тоа се подразбира една равенка на материјалниот свет, може да се каже дека на неа се работи, но не се знае дали таа е воопшто можна.

Во праксата на специјалистот му се замерува дека многу малку познава многу области надвор од својата специјалност. Ни тука повеќе не е иста ситуација како пред неколку децении, првенствено поради следното:

– Интеграцијата на науката ги спојува дисциплините. Учејќи хемија, се научува доста за физиката и биологијата.

– Инструментариумот преоѓа од една дисциплина во друга и неговото користење бара познавање на низа делови од разни дисциплини.

– Проблематика брзо се исцрпува и истражувачот оди понатаму, во нови делови на својата дисциплина или дури преоѓа во друга.

Воопшто речено, специјализацијата на изучавање на еден проблем не значи и изолација во еден тесен дел на една дисциплина, туку рационален избор на разни делови од една или повеќе дисциплини. Денешната наука сè повеќе оди кон специјализација на работата, и колку по добро таа се работи толку поширока култура има истражувачот.

Преземено од:
Списание *Dijalektika*.

² J. D. Bernal: *Science in History*, C. A. Watts, London, 1965, str. 269.

МАТЕРИЈА, ДВИЖЕЊЕ, ПРОСТОР И ВРЕМЕ, ДЕТЕРМИНИЗАМ, КАУЗАЛНОСТ, НУЖНОСТ И СЛУЧАЈНОСТ

Материја

Во тежнењето да ја изнајдат последната основа на постојното и да му дадат некаква квалитативна определба, мислителите уште многу рано ги раздвоиле категориите супстанција и акциденција.

Поимот материја долго време е врзуван, дури и идентификуван со поимите **граѓа** (*hyle*) и **супстанција**. Така Аристотел под **материја** подразбирал неоформена, аморфна, а оттука и нереална содржина, наспроти **супстанција** како индивидуално битие оформено во форма на ова, идентично едно, кое според него е единствено реално, „*сè што постои или е едно или е множество, а множеството повторно пак се состои од едност*“.

Погрешноста на Аристотеловите поими за материјата е очигледна од нивната елементарна логичност и метафизичност: аморфна содржина не постои, а материјата не е просто идентична на супстанцијата. Просто идентична *една супстанција* е очигледна хипостаза на апстрактно елементарно логичкиот поим на идентитет. Ова го увидувал и Аристотел кога тврдел дека „*простиот идентитет и едноста ѝ припаѓаат единствено на самата форма како суштина на супстанцијално одреденото битие*“. Меѓутоа, поимот материја во значење супстанција се одржал во филозофијата и науката многу долго, речиси до крајот на XIX век. Причина за тоа е што материјата сфатена како супстанција е сметана за незаменлив супстрат на сите промени и како единствена можна основа за објаснување на сите промени. Длабоката теориска основа на поимот материја секако дека ја сочинува елементарно логичкиот поим на идентитет во значење *просто едно* и неговата практична основа ја сочинува истоста на сетилните квалитети на извесни предмети односно набљудуваните тела.

Супстанција (лат. *substantia* – суштина) во немарксистичката филозофија означува непроменлива внатрешна основа на сè постојното, *носител* (во слично значење била и употребата на категоријата *супстрат*) на променливите, надворешни, случајни, несуштински својства, карактеристики и промени на предметите кои спаѓаат во **акциденција** (лат. *accidens* – она што се случува).

Материјалистите така сфатената супстанција ја нарекувале материја (Спиноза), идеалистите дух, бог, идеја и сл., дуалистите признавале постоење на две самостојни супстанции – духовна и телесна (Декарт). Агностиците (Хјум, Кант) сметале дека супстанцијата на предметите е непознајна. Во метафизичката фаза на развојот на науката научниците сметале дека постојат разновидни *супстанции* (топлотна – т.н. флогистон, светлосна итн.) и *сили* (*vis calorifica*, *vis frigidificans*, итн.).

Примитивниот поим материја во значење *идентична супстанција* одиграл во природната наука значајна улога на прв поим со кој се објаснува суштината на природата. Во оваа смисла дури и позитивистот Шлик признал дека „*поимот супстанција, во физиката најмногу означуван како материја, игра фундаментална улога во објаснувањето на природата*“.

Меѓутоа, веќе во XVII век трансмисионите теории за материјата, особено теоријата на светлината како пренесување на корпускули, ѝ зададе тежок удар на *привлечната едноставност* на поимот материја како проста и непроменлива супстанција. Во таа смисла Вајтхед, кој инаку застапува погрешни неореалистички тези за реалноста на светот, како и емпиристичка теорија за материјата, со право ги заклучува своите динамистички сфаќања за физиката, а по-

себно за Њутновата теорија на бои со следната теза: „*Целосно е разорена едноставноста на супстанцијата и атрибутите на теоријата на познанието*“.

Разбирливо е дека со откритието на радиоактивноста и трансмутацијата на хемиските елементи во почетокот на XX век поимот материја како проста супстанција станал наполно неодржлив.

Во природната наука се задржал терминот супстанција за означување на разни супстанции – хемиски соединенија, продукти на распаѓање на радиоактивните елементи и сл.

Со воведувањето во употреба на категоријата материја од страна на материјалистите не само како квантитативна туку и како квалитативна определба на светот започнала борбата на идеалистите против оваа категорија. Основната цел на сите противници на материјализмот уште од неговото настанување била да се пресметаат со самиот поим материја така што соседна ќе го исфрлат од филозофијата и науката како непотребен, погрешен и дури штетен. Оваа теза на разни степени на развојот на науката и филозофијата се докажувала на разни начини, така што за аргументација се користеле сите средства кои можеле да се најдат во резултатите на науката и филозофијата.

Така уште епископот Беркли околу 1710 година јасно сфатил дека со исфрлањето на поимот материја од науката и филозофијата како *извор на безверие и буни* и сите зла во светот воопшто, може многу да се направи за засновање на субјективно-идеалистичката филозофија и религија. Бидејќи не му стоеле на располагање никакви природнонаучни аргументи, Беркли бил принуден да апелира на најјакниот аргумент на субјективниот идеализам – неможност на негово побивање со чисто теориски аргументи (што убаво го забележале француските материјалисти од XVIII век и истакнале дека субјективниот идеализам – најбесмислена од сите филозофски доктрини – *за срамота на човечкиот род* не може со теориски аргументи да се побие). Но Беркли јасно видел дека ни субјективниот идеализам не може директно да се докаже со чисто теориски аргументи, па на крајот апелирал на добра волја на читателите да ги прифатат неговите аргументи иако тие можеби не изгледаат веродостојни, за да се пресмета конечно со поимот материја.

Зашто на Беркли му било важно да го отфрли поимот материја? Тој нема ништо против поимот супстанција ако под тоа се подразбира „*комбинација на сетилни квалитети, но ако поимот супстанција се сфаќа во филозофска – т.е. во материјалистичка смисла – како основа на акциденциите или квалитетите што опстојуваат надвор од познанието - тогаш јас навистина признавам, изјавува Беркли, дека ја уништувам, ако е можно да се зборува за уништување на она што никогаш не постоело*“. Беркли, значи војува, не против духовната, туку против *материјата или телесната супстанција* 1) како постојна надвор од и независно од субјектот (онтолошка страна на основното филозофско прашање) и 2) како извор на перцепцијата на тој субјект (гносеолошка страна на основното филозофско прашање), докажувајќи дека „*објектот и осетот се едно исто, па не можат да бидат апстрахирани едно од друго*“, дека идеите не можат да бидат „*копии или одрази на предметите, кои постојат надвор од разумот во немисловната супстанција*“.

Основните Берклиеви аргументи против материјализмот како *метафизичко* удвојување на светот, против „*претпоставката за двојно постоење на сетилните објекти, имено: едно постоење – интелигибилно или постоење во разумот, а друго – реално, надвор од разумот*“, ги прифатиле физичките идеалисти, докажувајќи ги со софистичко интерпретирање на резултатите на современата физика. Домарксистичкиот материјализам се карактеризирал со механистичко и метафизичко сфаќање на физиката дека материјата = маса (Њутн) или дека материјата = нешто, предмет (срп. ствар) со непроменливи квалитети (поради тоа Хегел, погрешно идентификувајќи една – механичка – форма на материјализам со материјализмот воопшто, можел со побивање на таа форма да стекне илузија дека се пресметал со материјализмот како филозофија воопшто). По сломот на претставите на класичната физика со нејзиниот натамошен развој, кога се покажало дека особините на материјата кои класичната физика ги сфаќала како непроменливи и својствени на сите облици на материјата (маса, инерција, сила итн.), всушност се својствени само на одделни облици на нејзиното движење, кога се покажало дека супстанца = материја во класична смисла може да се претвора во други облици на материја кои немаат особини на граѓа (маса, енергија итн.) – субјективните идеалисти како Мах, Авена-

риус и др. ја истакнале тезата за *дематеријализација* или *исчезнување на материјата*, а со тоа и на материјализмот како филозофски правец.

За последниот половина век, во борбата против природонаучниците материјалисти, разните облици на *физички идеализам* во својата аргументација не отишле подалеку од филозофското гледиште на Беркли и емпириокритицистите. На Запад денес постојат повеќе такви часописи за филозофија на науката, се издаваат книги и брошури, се држат предавања итн. и на тој начин широк круг на интелектуалци и прогресивни луѓе воопшто се дезинформира за ова основно прашање на филозофијата и идеологијата. Така филозофот на физиката Филип Франк, кој сега живее во САД, според филозофската ориентација искрен и убеден идеалист, едноставно тврди дека микрочестиците (електрони, протони итн.) немаат карактер на нешто реално, т.е. постојно надвор и независно од човекот набљудувач, туку дека тоа се научни фикции кои се изразуваат со математички симболи и равенки. Затоа и тој, како и Беркли, на чело на другите физички идеалисти (Бор, Хајзенберг и други) предлага поимот *материја* да се исфрли од науката како непотребен и бесмислен.

По неуспешниот обид на големиот хемичар Оствалд материјата да ја сведе на енергија и со тоа да го исфрли тој поим од употреба, денешниот енергетизам во науката и филозофијата се обидува истото. Физичарите материјалисти релативно лесно излегуваат на крај со овој облик на енергетизам укажувајќи на верифицираниот факт дека енергијата е само еден од бескрајно многуте облици на движење односно постоење на материјата, а и дека енергијата никакво не може да се прогласи за единствен облик на движење дури и во случај да се смета за материјална.

Еден од живите облици на *физички идеализам* е и т.н. теорија за *ентропија* (теорија за топлотна смрт на природата), која со еднострана интерпретација на законите на науката за топлина предвидува исчезнување на температурните разлики и со тоа престанување на секое движење во вселената, нејзина смрт, а со тоа во крајна линија како што некои заклучуваат, и нестанување на материјата.

Во таа борба против материјата и материјализмот видно место заземаат истакнати филозофи на науката како што се Вајтхед, Расел, Рајхенбах, Карнап и други, чии заслуги за развој на одделни научни дисциплини се несомнени. Тие од позиции на логичкиот позитивизам тежнеат кон Берклиевата цел – отстранување на поимот материја од науката како застарен и бесмислен. Така Расел поимот материја го третира како логичка структура, а слично и Едингтон, според кого науката нема работа со објективниот свет, туку нејзин објект се чисто мисловните творби.

Поимот материја и нејзината атомска структура први го вовеле античките атомисти Левкип и Демокрит, а во XVII-ви го обновил Гасенди, според кого светот се состои од атоми чии апсолутни својства се *цврстина* и *непробивност*. Наспроти атомизмот Декарт ја истакнал идејата за непрекинливост на материјата. Француските материјалисти од XVIII век истапиле и против Декартовото идентификување на материјата со простирањето и против Њутн кој сметал дека материјата е инертна и пасивна, застапувајќи идеја за единство на материјата со движењето. Но и нивното сфаќање е метафизичко, механистичко, бидејќи сметале дека материјата се состои од непроменливи еднакви честици и дека само механички се движи. Руѓер Бошковиќ го истакнал за современата атомистика значајното сфаќање на атомите како *центри на сили*.

Во Планковото разликување на три света 1) *реален објективен свет*, 2) *сетилен свет* и 3) *претставно-поимен свет* на физичката слика на светот), и покрај тешкотиите на кои наидува оваа како и другите реалистички концепции, се покажува како неоспорен факт дека категоријата материја е основен појдовен поим на современата наука воопшто.

Современата наука, поаѓајќи од кинетичката теорија за гасови која важи и за течности и за цврсти тела (Клаузиус, Максвел и др.) ги истакнува следните основни ставови за структурата на материјата и нејзината законитост:

1. Материјата се состои од многу мали честици, атоми и молекули, сложливи во бесконечност, а деливи (според сегашна состојба на науката) до фотони (кванти на енергија).
2. Тие честици се наоѓаат постојано во состојба на движење.

3. За движењето на одделни честици важат механички основни закони, особено механичкиот принцип за запазување на енергијата, според кој прирастот на кинетичка енергија на секоја честица одговара на загубата на нејзината потенцијална енергија.

4. Од ставовите 1 и 3 се изведува четвртиот основен став, како став за еднакво распределување на енергијата.

Овие основни ставови на современата наука, јасно, никако не го исцрпуваат поимот материја и нејзините законитости. Во поглед на структурата на материјата понатаму треба да се истакне дека класичната физика оперирала само со поимот **супстанца**, вбројувајќи ги тука атомите, молекулите и макротелата, но заради адекватно третирање на откриените појави морала да прибегне кон стариот поим **етер** (лат. aether) како хипотетичен супстрат на пренесувањето на топлината, светлината и електромагнетната енергија, кого едни (Хајгенс, Френел, Фарадеј, Максвел, лорд Келвин и др.) го сфаќале како континуиран, а други (Томсон и др.) му припишувале атомска структура. Денешната физика го докажала непостоењето на етерот, но хипотезата за етерот довела до откритие на несупстанцијални облици на постоење на материјата. Наспроти Њутновото сфаќање дека механичките и Кулоновото сфаќање дека електричните и магнетни сили дејствуваат на растојание, Фарадеј со Максвел уште во 1864 година докажале дека електричните и магнетните полиња се материјални нешта кои се движат и се деформираат, а тоа движење и деформирање на невидливите полиња се манифестира во мерливи ефекти – електрични и магнетни сили.

Така современата физика наместо идеалистичките соништа за *исчезнување на материјата* докажала постоење на нови, дотогаш непознати облици на нејзиното постоење и несведливост на материјата на супстанца, така што поимот материја денес опфаќа:

1. **Супстанца** – форма на материја која има т.н. маса на мирување. Основни денес познати материјални честици (корпускули) се: фотон, протон, неутрон, електрон, позитрон, мезон, хиперон и неутрино, итн., како и т.н. античестици на материјата; и посложени структури како што се атомско јадро, атом, молекул, макротела – агрегати на молекули.

2. Покрај тие супстанцијални материјални структури, поточно: нераздвојно од нив, постојат и т.н. **полиња** како форми на материја кои за разлика од дисконтинуираните супстанцијални структури се одликуваат со својства на непрекинливост: електромагнетно поле, гравитационо поле, нуклеарно поле – сè уште недоиспитани сили на атомското јадро и сили на заемно дејство помеѓу честичите на јадрото.

Заеднички својства на супстанцата и полето како материјални структури се масата и енергијата.

Науката и во иднина веројатно ќе открие и други видови на материја, кои не можат а да ги немаат основните *својства* на материјата воопшто, а чие постоење субјективните идеалисти тежнееле да го побијат – а тоа се својствата на 1) објективност и 2) дејствување на човечките сетилата.

Во поглед на класичното разбирање на поимот материја како *проста супстанција* и *супстрат* на сите промени, веднаш треба да се истакне дека е погрешно и ненаучно тој да се отфрли како наполно погрешен. Напротив, треба да се прашама во што е погрешен тој поим, а во што не е? Тој е погрешен: 1) доколку ја замислува материјата како проста, безразлична, идентична, значи и непроменлива супстанција и 2) доколку таквата материја ја замислува како апсолутно различна и без никаква врска со сетилните појави, т.е. со сетилата и со психичките појави, како и со нејзиниот највисок развоен облик, со свеста. Но во старото разбирање на поимот материја наоѓаме и два рационални момента: првиот момент е мислата дека материјата е *субјект на сите промени*, а вториот момент е мислата дека материјата постои *објективно*, т.е. независно од свеста. Тоа е теза на сите материјалисти и таа во основа е точна.

Она што е погрешно во метафизичкото и класичното разбирање на поимот материја, тоа е сфаќањето на поимот *проста супстанција* како *идентична* или *една* содржина или *проста основа* на сите појави, сите квалитети како акциденција и *проста* и непроменлива супстанција. Современите сознанија на физиката, хемијата и биологијата за бескрајна сложеност на содржината на макротелата и физичките, хемиските и биолошките процеси, до очигледност ја разоткриле сета апстрактност и погрешност на метафизичкото поимање на материјата како про-

ста супстанција и бескрајно сложена и дијалектички развојна фундаментална содржина на објективната стварност.

Може да се изведе следниот заклучок за основните својства на материјата:

1. Прво основно својство на материјата е **објективност**, постоењето надвор од човекот, и независноста на материјата од постоењето на луѓето (онтолошка страна на основното филозофско прашање); ова *својство* на материјата го разграничува дијалектичкиот материјализам од субјективниот идеализам за кој материјата е производ на субјектот, но не и од другите облици на т.н. реализам, пред сè од објективниот идеализам, кој признава постоење на објективната реалност надвор од субјектот, но смета дека таа е од духовна природа.

2. Второ основно својство на материјата е нејзината **можност на дејствување на сетилата**, т.е. одразување во човечкиот мозок (гносеолошка страна на основното филозофско прашање). Ова *својство* на материјата го разграничува дијалектичкиот материјализам од објективниот идеализам, според кој објективната духовна природа (бог, апсолутна идеја и сл.) не може да дејствува на човечките сетила, туку само на човечкиот разум (душа, дух и сл.).

3. Трето основно својство на материјата е нејзината **комплексност и разновидност**. Со ова сфаќање дијалектичкиот материјализам се разликува од секој симплифистички не само спиритуализам туку и материјализам, почнувајќи од оној на старогрчките материјалисти, кои сакале да ја сведат материјата на еден единствен праелемент (како вода, воздух, апејрон, оган), до современите физички симплификации на материјата, чии застапници сакале материјата да ја сведат само на еден нејзин посебен облик, на пример само на *маса* или само на *енергија*, или само на *материја на корпускулите*, или само на *материја на физичкото поле* итн.

4. Четврто суштинско својство на материјата е нејзината **дијалектичка променливост и развојност**. Со оваа теза дијалектичкиот материјализам се разликува од секое метафизичко и воопшто статичко сфаќање на материјата и светот. Со ова сфаќање дијалектичкиот материјализам ги премавнува сите непремостливи провалии меѓу *материјата* и *духот*, меѓу *физичкото* и *психичкото* односно *свесното*, бидејќи ја прифаќа природнонаучната генетска теорија за развој на органската природа, па и психичкото од физиолошкото.

5. Најпосле, основното својство на материјата е **просторноста и временоста**, без кои одредби не е можно ни движење ни развој на материјалната содржина.

Земајќи ги предвид наведените битни својства на материјата, можеме да заклучиме: *Материјата е основна, комплексна и променлива содржина на објективната реалност чии својства ги забележуваме како сетилни квалитети и перцепции, а чии физички својства се масата, енергијата, електрицитетот и магнетизмот, додека нејзини основни начини на постоење се просторот, времето и движењето.*

Движење

Објективниот карактер на движењето го негирале повеќето метафизичари почнувајќи од елејците. Њутн и механичкиот материјализам воопшто го признавал објективниот карактер на движењето, но го одвојувал од инертната материја, што, како и Аристотел и многу други метафизичари, морало да го доведе до претпоставката за **првиот двигател**. Француските материјалисти од XVIII век и Хегел, а и марксистите, ги насочиле истражувањата кон неодделивоста на материјата од движењето, а тоа современата наука наполно го верифицира.

Тоа може да се покаже на основите на современата наука. А имено, „*фундаментот на современата зграда на егзактните науки за природата го сочинуваат два закона: принципот за запазување на материјата и принципот за запазување на енергијата. Тие имаат несомнена предност во споредба со сите други општи закони на физиката*“. Овие зборови ги изрекот Макс Планк. Една од последиците на Ајнштајновата теорија на релативноста е спојувањето на порано апсолутно раздвоените принципи за запазување на масата и за запазување на енергијата во единствен принцип за запазување на енергијата. Така овие закони се споени во еден закон за одржување и претворање на енергијата, кој уште Енгелс го нарекол основен закон на движењето, апсолутен закон на природата.

Овде не можеме да се впуштаме во проблемот на физичкото значење и односот на масата и енергијата како објективни својства на материјата. Ќе го истакнеме само тоа дека основната теза за нераздвојната поврзаност на материјата и движењето ја докажува современа-

та физика со законот за заемна поврзаност (поточно: пропорционалност) меѓу масата (како физичка мера на количината на материја) и енергијата (како физичка мера на количината на движење), кој се изразува во познатата Ајнштајнова равенка $E=mc^2$. Овој закон (кој важи за сите видови енергија – механичката, топлотната, електромагнетната, хемиската итн.), означува дека на дадена количина материја која се мери со маса ѝ одговара одредена количина движење која се мери со енергија, па го изразува фактот на *квалитативно претворање на формата на материјата при квантитативно запазување на енергијата*, а со тоа квантитативната и квалитативната неуништливост на материјата (неуништливост на која било од основните форми на движење на материјата) ја докажува со самото тоа и *нераздвојноста на материјата и движењето*. Понатаму, таа нераздвојност ја докажува фактот за електромагнетниот карактер на масата на електронот и непостоењето на *маса на мирување* на фотонот како квант на енергија: неможно е да се одвои од квантот како материјална честица движењето кое му е својствено; се движат не само елементарните честици од атомската обвивка, туку и атомското јадро, атомите, молекулите, макротелата, сè до небеските тела (и вселената според Ајнштајн се шири).

Фактот за претворање на фотонот во близина на јадрото во супстанцијален пар – електрон и позитрон, **енергетизмот** погрешно го третира како раѓање на материјата од чиста, нематеријална енергија на движење, и обратно – нивното претворање во фотони го третира како раѓање на чиста енергија, т.е. чисто движење. Всушност, тука не преминува материјата во енергија (бидејќи според физичкиот закон за заемна поврзаност на масата и енергијата нема маса без енергија и обратно, па на секоја маса ѝ одговара одредена количина енергија и секоја енергија одговара на одредена количина на маса; со забрзувањето на движењето на електронот расте и неговата маса; итн.), туку се врши претворање на материјата во движење од една форма во друга – и фотоните и електроните и сите други елементарни честици се материјални и се движат. *Енергетизмот* и други концепции (Хајзенберг и други) на т.н. *динамизам* – на одвојување на движењето од материјата и силата од супстанцата и барање на извор на движењето надвор од материјата – немаат научна основа.

Во некои учебници по дијалектичкиот материјализам движењето (гр. *kinesis*, лат. *motus*) обично се определува како *општ закон на природата и општеството*. Таков став е неодржлив. Според Енгелс *движењето не е закон, туку облик, начин на постоење, битен атрибут на материјата*, па може да се зборува не за движење како закон, туку за закони на движење.

Од ваквата дефиниција на движењето произлегува материјалистичкиот став за отфрлање на секој извор на движење надвор од материјата (нематеријални *сили*, бог итн.) и за одредување на *движењето* како самодвижење. Извор на движењето е борбата на внатрешните спротивности својствени на сите процеси во светот, па и самото движење е противречност, таа е единство на противречности.

Така сфатеното движење поблиску се одредува со категориите **промена и развој**.

Секое движење е промена: „*Движењето, применето на материјата, е промена воопшто*“ – ги резимира Енгелс научните резултати на своето време, и додава: „*движењето ги опфаќа сите промени и процеси кои се случуваат во космосот, почнувајќи од едноставната промена на местото па сè до мислењето*“.

Метафизичкото учење за апсолутната непроменливост на природата во собирачкиот период од развојот на науките преовладувало кај мнозинството научници. Големiot систематичар Карл Лине сметал дека растителните и животинските видови се непроменливи, дека се верни копии на првобитните типови на животни кои Бог ги создал и кои излегле од Ноевиот ковчег: На Земјата „*има толку разни видови колку што различни облици во почетокот создало универзалното битие*“, пишува Лине.

Со развојот на науките во нашето време вакви сфаќања станале такви идејни анахронизми, што ги сретнуваме само кај најконсеквентните идеолози на религиозниот поглед на светот. Некои од нив (на пример, Николај Бергаев во книгата „Смислата на историјата“) тежнееат да ја воведат идејата на промена и развој и во самиот Бог сфатен како најсовершенно битие.

Ако е секое движење = промена, не е секоја промена = развој, туку само општа квалитативна промена на некоја состојба од старо кон ново, од пониско кон повисоко или обратно, од просто кон сложено или обратно. Не само идејата на промена, туку и идејата на универза-

лен развој толку ги освоила духовите веќе во почетокот на XX век, што со принципите на развој сите се сложуваат.

Сега доаѓаме до проблемот: *Дали движењето (– промената – развојот) е апсолутно или релативно и каков е нивниот однос кон мирувањето?*

Движењето како суштински атрибут на материјата е апсолутно, вечно, несоздателно и неуништуливо самодвижење, како што е апсолутна материјата од која е нераздвојно, и во таа смисла независно од системот на сметање и од координатниот систем. Ваква апсолутност на движењето треба да се разликува од класичнофизичкото поимање на движење според кое движењето е апсолутно во однос на апсолутен и неподвижен координатен систем, т.е. на претпоставката за постоење на апсолутен простор и апсолутно време.

Објективно постои и **мирување**. Како спротивност на движењето, 1) *секое мирување, секоја рамнотежа е само релативна*, има смисла само во однос на овој или оној одреден облик на движење на одредено тело, но не истовремено во однос на сите негови облици на движење, 2) понатамошно негово својство е дека *мирувањето е специјален случај на движење*, како што прв кажал Кирхов, 3) *мирувањето е мера на движењето и битен услов на диференцирање на материјата, а со тоа и на животот*. Мирувањето според тоа можеме да го дефинираме како *момент на релативна постојаност на одделни страни* и односи на една релативно изолирано проучувана состојба.

Точноста на вакво дефинирање на суштината на мирувањето може да се покаже на фактите на современата наука. Постојат две форми на мирување односно рамнотежа: 1) *надворешна*, како релативна постојаност на растојанието меѓу телата кои се движат механички (а сите материјални тела на овој или оној начин механички се движат) и 2) *внатрешна*, како релативна постојаност, квалитативна одреденост на самите предмети.

Простор и време

Проблемот на просторот и времето низ историјата на науката и филозофијата најтесно е поврзан со решението на основното прашање на филозофијата: субјективно-идеалистичкото решение на ова прашање имплицира негирање на објективната реалност на движењето, просторот и времето, нивно одвојување од материјата и третирање како субјективни форми и производи на познанието; материјалистичкото решение на основното прашање на филозофијата ги имплицира следните сфаќања за просторот и времето.

Најпрво мораме да разликуваме три основни вида на простор и време:

1) Постојат *објективен простор и објективно време* како облици на егзистенција на материјата и нејзини посебни видови, процеси и промени во објективната стварност. Дека постои објективна просторност и објективна временост произлегува од тоа што движењето, за кое знаеме од лично и општо искуство, не е илузија, туку објективна стварност која постои и независно од човекот и неговото сетилно перцепирање.

2) Постојат *субјективно перцептивен простор и субјективно перцептивно и психолошко време*, кои се субјективно перцептивни и психички модификации на сетилноперцептивните одрази на објективниот простор и време.

Сетилно перцептивниот простор несомнено има двојна основа, и тоа: 1) објективна – во објективната просторност на предметите кои се перципираат, 2) субјективна – во специфичната структура на сетилата со кои се перципира.

3) Постојат разни математички одредени системи на теориско-физичките концепции на просторот кои немаат сетилна евидентност, кои, значи, не се интуитивни облици туку, *мисловни конструкции на просторот* со разни димензии и разни кривини, на пример Риманов простор, Лобаческиев простор итн. Тие простори не можат интуитивно да се спознаат, т.е. тие не можат сетилно да се восприемаат. *Математичко-физичките теориски простори* не се на полно независни од сетилниот и перцептивниот простор – доколку со нив на адекватен начин може да се сфати структурата на објективниот свет. Така Ајнштајн го смета точно Римановиот простор за простор на универзумот како објективен свет.

Од изложеното е јасно следното:

1. Објективниот простор и време не ги перципираме непосредно и наполно, туку ги перципираме посредно преку сетилните перцепции.
2. Просторот и времето кои ги перципираме секако се повеќе или помалку субјективни.
3. Човечкото познание постепено сè повеќе се приближува до објективниот простор и време, одразувајќи ги сè поточно и подлабоко.

Просторот и времето како посебни (во смисла специфични, иако универзални) **начини на постоењето на материјата** и самите се објективни и апсолутни во смисла на нивното објективно постоење како суштински форми на материјалните содржини на универзумот, независно од човечкото перципирање и човечката свест – иако посебните простори на телата се менуваат во зависност од брзината на движењето на телата, па нужно се релативни, што е основна теза на теоријата на релативноста.

Самиот факт за објективно реално постоење на движењето и промената ја докажува реалноста на просторот и времето, бидејќи движењето не е можно надвор од просторот и времето. Обидот на физичките идеалисти од релативноста на нашите знаења за просторот и времето и нивната развојност да изведат заклучок за нивната субјективност – е исто така погрешен како и аналогниот заклучок за субјективноста на категоријата материја од фактот на променливоста на нејзините форми.

Основната концепција на просторот и времето во новата епоха ја дал Њутн во делото „Математички принципи на филозофијата на природата“, според која материјата е независна од просторот и времето, и материјата, движењето, просторот и времето се заемно независни, изолирани, апсолутни и континуирани:

Апсолутно, право математичко време самото по себе и по својата суштина, без никаков однос спрема што да било надворешно, тече рамномерно и поинаку се вика траење.

Апсолутен простор по самата своја суштина, без однос спрема што да било надворешно, останува секогаш ист и неподвижен.

Во времето сè се распоредува во смисла на последователноста, во просторот – во смисла на редоследот на положбата.

Двата основни принципа на Њутновата теорија на апсолутно време и апсолутен простор можно е да се изразат накратко со ставот: „*Tempus est absolutum, spatium est absolutum*“, т.е. „времето е апсолутно, просторот е апсолутен“.

Просторот и времето, значи, според горното сфаќање се апсолутни **празни битија**, кои постојат независно од материјата и независно едно од друго. Ова е типична елементарно-логичка односно метафизичка концепција на просторот и времето. Дека апсолутниот простор и апсолутното време се *entia rationalis*, т.е. замислени форми на битие и дека, при конкретно одредување на просторот и времето, нужно се доаѓа до идеја за нивната релативност, покажуваат и следните Њутнови размислувања: „*Бидејќи е сосема неможно да се гледаат ниту да се разликуваат со помош на сетилата одделни делови на просторот едни од други, наместо нив треба да се потпираме на мерењата достапни на сетилата. Според положбите и растојанијата на предметите од некој број, земен како неподвижен, ги определуваме местата воопшто, па така наместо со апсолутни места и движења се служиме со релативни, што во обичниот живот е доволно, но во филозофските разгледувања е неопходно апстрахирање од сетилата*“.

Њутновото сфаќање на просторот и времето е метафизичко-материјалистичко: тој ја признава нивната објективност, но ги одвојува од материјата и движењето. Следејќи го Њутн, физичарите во текот на XVIII и XIX век просторот и времето ги третираше како надворешни форми на материјата.

Фактот дека Њутновата хипотеза за апсолутен простор и време како континуирани празни апсолутни форми на материја суверено владеела сè до 1905 година, т.е. до Ајнштајновото основање на релативистичката физика, се објаснува со тоа што до крајот на XIX век суверено владеела како точна само Френеловата бранова теорија на светлината, како и со фактот на сфаќање на сите физички движења и промени како континуирани, што сè се објаснувало со хипотезата за етерот како континуиран апсолутен медиум на светлосните и други појави. Етерот претставувал реален еквивалент на апсолутниот простор. Убавото сложување на брановата теорија на светлината со хипотезата за етерот и класичната механичка теорија за

движење, сфатено како континуирано, што се изразуvalo со диференцијални равенки, изгледало дека засекогаш ја докажува вистинитоста на принципите на класичната механика и Њутновата теорија на просторот и времето.

Меѓутоа, токму кога зградата на класичната физика изгледала дефинитивно завршена, дошло до револуција во физиката воопшто, а посебно во сфаќањето на природата на просторот и времето.

Елементи на релативноста во сфаќањето на просторот и времето внесле Галилеј и Лајбниц, а и Кант во првата фаза на своето филозофирање ја утврдува релативноста на секое движење и објективниот простор и време; меѓутоа, подоцна Кант се одрекува од такво материјалистичко учење и просторот и времето ги смета како форми на човечката сетилност. И покрај тоа што категоријата време е исклучена од неговата слика на светот, Хегеловата заслуга е што проблемот на просторот и времето го поврзал со идејата на универзалното движење.

По два века на нејзиното апсолутно владеење (од Њутновото дело „Математички принципи на филозофијата на природата“ од 1687 до 1887 година, кога Максвел на механички начин го разјаснил зрачењето и Херц лабораториски ги докажал поставките на Максвеловата теорија) дошло до криза на класичната физика, на која на свој начин влијаеле и идеите кои ги донесло сфаќањето за вечен развој на светот и дијалектичноста воопшто. Истата таа 1887 година прочуениот Мајкелсон-Морлиев експеримент покажува дека зградата на физиката не е ни завршена ни неразрушлива, па доаѓа до темелна промена на сфаќањата за просторот и времето.

Пред сè, отфрлена е Њутновата претстава за апсолутен простор и време, која се засновала на претпоставката за етерот како неподвижна средина во која сè се движи, која овозможува мерење на растојанијата во просторот и го пренесува зрачењето во облик на електромагнетни бранови. Со мерење на брзината со која Земјата се движи низ хипотетичниот етер, овие двајца американски физичари докажале дека етерот не постои: ако Земјата се движи низ етерот, тогаш брзината на светлината која се движи во насока на движењето на Земјата би морала да биде различна од брзината на светлината која се движи во спротивна насока од движењето на Земјата низ етерот. Мерењата дале наполно негативен резултат: етерот не постои бидејќи светлината се движи во сите правци со еднаква брзина.

Негативниот резултат на Мајкелсон-Морлиевият експеримент го објаснил Ајнштајн во 1905 година. Според него не само експериментално, туку и принципиелно е неможно со каков било експеримент да се определи апсолутната брзина на движење на некое тело во просторот, бидејќи структурата на светот и законите на природата се такви што тоа го оневозможуваат: Природата не знае за апсолутни, туку само за релативни брзини (Ајнштајнов принцип на релативноста), со што е објаснет негативниот резултат на Мајкелсон-Морлиевият експеримент.

Негативниот резултат на Мајкелсон-Морлиевият експеримент предизвикал вистинска револуција во физиката и довел најпосле до основање на релативистичката физика. Главни се три последици на резултатот на Мајкелсон-Морлиевият експеримент:

1. Отпаднала хипотезата за етерот, а со неа и хипотезата за континуиран просторен медиум врз основа на кој сите движења, а особено појавите на светлината и електромагнетизмот, се сфаќани и објаснувани како континуирани.

Со ова се доведени во прашање основните принципи и сфаќања на класичната физика.

2. Според класичната физика интерферометарот на Мајкелсон морал да покаже разлика во брзините на движење на светлината и на Земјата во однос на етерот. Фактот дека интерферометарот не покажувал никаква разлика, односно фаза, не можел да се објасни врз основа на класичната физика и сфаќањето на просторот како апсолутно непроменливо празно битие. За да ја реши настанатата противречност меѓу класичнофизичкото сфаќање на просторот и сфаќањето на телата како цврсти, од една страна, и негативниот резултат на Мајкелсоновиот експеримент, прочуениот физичар Лоренц заклучил дека интерферометарот не покажува никаква разлика во брзините на движење на два светлински зрака од кои еден се движи во насока на Земјиното движење, т.е. дека нема никаква фаза, единствено ако телото се скратува во правец на движењето на Земјата. Во тој случај двете времиња се еднакви.

Иста хипотеза за скратување на телата во насока на движењето на Земјата поставил и Фицџералд. Тоа е прочуената Лоренц-Фицџералдова хипотеза за контракција на телата во насока на движење на телата во разни системи за кои Лоренц ги поставил прочуените изрази за т.н. Лоренцови трансформации.

3. Меѓутоа, во апсолутноста на просторот и времето до Ајнштајн уште никој не се сомневал. Дури Ајнштајн имал храброст да претпостави релативност на сите физички величини (освен брзината на светлината во вакуум), вклучувајќи ги просторот и времето, кои според Ајнштајновата специјална и општа теорија на релативноста зависат од брзината на движење на физичкиот систем.

На тој начин просторот и времето престанале да се сфаќаат како апсолутни празни битија независни од материјата, како што мислел Њутн и класичната физика воопшто.

Исто така и односот простор – време битно се менува. Според класичната физика природните закони ги определуваат појавите кои течат во тродимензионален простор, а времето како различна, сопствена димензија тече рамномерно и независно од просторот. Според Минковски (1908 година), полски математичар, содржината на Ајнштајновата теорија на релативноста може да се изложи на нов начин: времето не само што не е независно од трите димензии на просторот, туку претставува четврта димензија на просторот: постои **простор-време**. Наместо Њутновиот: „*Tempus est absolutum, spatium est absolutum*“, поставен е нов принцип: „*Continuum spatii et temporis est absolutum*“ (просторно-временскиот континуум е апсолутен). Секоја точка во простор-времето се наоѓа, значи, во три димензии на просторот и во една димензија на времето, со што е одредена нејзината положба во обичниот простор и во одреден момент на време. Кога честицата се движи, низата на положби кои таа ги зазема во обичниот простор во низа моменти на време дава **светска линија** на таа честица во простор-времето. Теоријата на релативноста според сфаќањето на Минковски смета дека просторот не знае за хоризонтално-вертикално (што го докажува движењето на светлината), па и природните закони се однесуваат на 4-димензионалниот простор-време, во кој нема разлика меѓу просторот и времето: Њутновите поими апсолутен простор и апсолутно време се покажуваат како погрешни, бидејќи природата не допушта апсолутно раздвојување на просторот и времето.

Со тоа отпаѓа и поимот **истовременост (симултаност)**: Бидејќи нема значење релацијата хоризонтално-вертикално, нема смисла да се каже дека две честици се на иста висина, бесмислено е да се каже дека два настана се случиле на две разни точки во ист момент и (освен во специјални случаи) дека еден настан се случил пред друг. Со ова и Њутновиот закон за гравитација станува бесмислен: не значи ништо дека Сонцето во положба A_1 ја привлекува Земјата во положба A_2 со сила која зависи од растојанието A_1A_2 , бидејќи ова последното нема смисла затоа што не можеме да ја знаеме апсолутната положба на Сонцето и Земјата во еден ист момент. Гравитацијата требало да се определи така што ќе се избегне поимот истовременост, што Ајнштајн го постигнал со својот **принцип на еквиваленција** (1915 година). Ајнштајн укажува на фактот дека при нагло завртување на авион патниците во него чувствуваат дека привлечната сила го менува правецот, бидејќи авионот добил забрзување кое создава впечаток сличен на гравитацијата, па првобитната гравитациона сила и ова забрзување се спојуваат во нова привлечна сила која дејствува во нов правец. Според принципот на еквиваленција, меѓу овие две гравитации (првобитната и онаа настаната поради забрзувањето) нема разлика.

Последица на усвојувањето на овој принцип е, според Ајнштајн, дека **простор-времето се закривени**: споредено со закривеноста на гумен балон, 4-димензионалниот простор-време не соодветствува на просторот во балонот ни надвор од него, туку на гумената површина. Постои закривеност во близина на материјата (сфатена во Ајнштајнова смисла); **светската линија** на некоја честица е **геодезиска линија** – што значи најкратко растојание. Во оние области на простор-времето каде во близина нема привлечна маса, геодезиските линии се прави и тука честичите се движат по прави линии и со еднакви брзини. **Светските линии** на планетите, кометите, проектилите на Земјата се криви геодезиски линии, бидејќи се наоѓаат во областа на простор-времето во близина на Сонцето и Земјата. Тие закривености на светските линии му се својствени на простор-времето, а не се создадени од привлечна сила.

За време на наполното замрачување на Сонцето во 1919 година е утврдено дека свездите во близина на Сонцето се поместуваат од своите вистински положби, бидејќи светлинските

зраци се закривуваат на својот пат во близина на привлечната маса на Сонцето; со тоа Ајнштајновата општа теорија на релативноста победила.

Односот меѓу Њутновата и Ајнштајновата теорија во однос на прашањата на движење, простор и време е следниот. Тело кое не е под влијание на никаква сила или кое се движи бавно под дејство на некоја привлечна сила, се движи на ист начин според двете теории. Но разликите настануваат во сфаќањето на движењето на тела со мали маси, а големи брзини. Квантитативната грешка во Њутновиот закон за гравитација е толку мала, што е откриена дури по 200 години. Разликата меѓу Њутновиот и Ајнштајновиот закон лежи во квадратот на односот v/c (v – брзина на планетата, c – брзина на светлината), па така за планетата Венера изнесува 0,00000003, а за други е уште помал. На Земјата макротелата се движат ъутновски, додека, и покрај извесна аналогија меѓу макро- и микропроцесите, за овие последните важи Ајнштајновата теорија. Како понатамошна разлика да напомниме дека според Њутновата теорија траекториите на планетите се совршени елипси, додека Ајнштајн покажал дека и тука постојат отстапувања, како и дека траекторијата на планетите по малку се врти во сопствената рамнина. Значи, Ајнштајновата теорија и во движењето на светлината и во движењето на масите го истакнува принципот на најмала работа: траекторијата на планетите со тоа е сведена на минимум.

На ова место не можеме да се впуштаме во проблемите: 1) што ја сочинува позитивната содржина на теоријата на релативноста како современа физичка теорија во решавањето на прашањата на материјата, движењето, просторот и времето (вклучувајќи го тука и проблемот дали на таа содржина ѝ одговара самиот назив теорија или не); 2) како Ајнштајн и многу други релативисти дошле до некои основни субјективно-идеалистички ставови за материјата, движењето, просторот и времето, погрешно интерпретирајќи ја позитивната содржина на теоријата на релативноста (т.е. изведувајќи погрешни филозофски заклучоци од неа). Не навлегувајќи во таа сложена проблематика, која и не е тесно филозофска, врз основа на горните изложувања и анализи можеме да изведеме несомнен заклучок дека теоријата на релативноста како еминентна современа физичка теорија, на која во добар дел се заснова современата наука и техника, наспроти Њутновото раздвојување на овие категории одлучно ги верификува дијалектичко-материјалистичките ставови за единство на материјата, движењето, просторот и времето, а во поглед на движењето, просторот и времето дијалектичко-материјалистичките ставови: 1) за објективност и апсолутност (во филозофска смисла) на движењето, просторот и времето како облик на постоење на материјата (чиј број на видови е бесконечен), и 2) за асимптотско приближување на нашето познание преку сума на релативни вистини (сознанија за посебните форми на движење, простор и време) кон апсолутната вистина – апсолутно и објективно движење, простор и време.

Детерминизам

Многу актуелниот проблем на детерминизмот како научна и општофилозофска теорија и метод или концепција се сведува на проблемот: *Дали светските случувања се одредени и со тоа предвидливи или не; ако се, тогаш каква е суштината на таа одреденост и кои се нејзините облици.*

Детерминизмот и неговите видови

Детерминизмот (лат. *determinare* – одредува) е концепција, становиште кое на горното прашање одговара позитивно: *сè што постои и што се случува, постои и се случува на некој одреден начин.* Ова становиште било нужна претпоставка за практичниот живот на човекот од неговото настанување сè до денес, така што одреденоста на целокупната материјална содржина на светот е еден од основните онтолошко-гносеолошки принципи и нужен предуслов на секоја наука, која во својата најдлабока основа и не е ништо друго туку сфаќање на природата на одреденоста на нештата и процесите кои го сочинуваат предметот на нејзиното истражување. Развојот на човечката практична, а потоа и научна дејност го условувал развојот на концепциите на детерминизмот, чии основни видови се:

а) **Мистично-религиозниот детерминизам** смета дека со светот и човечката дејност раководат божји сили, кои разни религии различно ги нарекуваат (кмет, моира, бог итн.). Ваква

одреденост или поточно предодреденост или „престабилирана хармонија“ (Лајбниц) се сфаќа како однадвор наметната на објективниот свет, општеството и човекот.

Потеклото на овој вид детерминизам треба да се бара во потеклото на религијата воопшто – нискиот степен на познание на природата и човековата зависност од неа, а посебно животните тешкотии и несигурноста, довеле до фантастичен одраз на истите тие природни, општествени и психички сили и нивно претворање во натприродни, трансцендентни суштини. Отуѓувањето и фетишизацијата на човековите сили ја претвориле таа сила во сила непозната за човекот, која владее со човекот наместо тој да господари со неа. Денес, пак, условено од специфичната положба на извесни мислители и идеолози, мистично-религиозниот детерминизам е многу распространет, не само во фашистичката мистика за мисија на расата, туку и во учењата на Шпенглер, Тојнби и други.

б) **Механистичкиот детерминизам** е најважен и во науката најраспространет вид на детерминизам кој настанал и се развил со развојот на класичната физика и класичната атомистичка теорија од античко време до крајот на XIX век. Според ова сфаќање, кое најдоследно е формулирано во Галилеј-Њутновата физика, одреденоста на светските процеси е следната:

1) Секое тело и светот во целост се состои од дистинктни (одвоени) и наполно одредени елементи (материјални честичи, точки и сл.).

2) Поради континуираноста на светските процеси, просторно-временските координати на секое тело кое се движи, патеката, брзината и сите други елементи на неговото движење се прецизно одредени и можат точно да се измерат и спознаат.

3) Промените на движењето се точно одредени со т.н. динамички променливи величини – моментот на време и почетните вредности на положбата и брзината на движење на даденото тело.

4) Познавањето на сите почетни моменти во движењето на одредено тело и силите на полето низ кое се движи телото овозможува наполно прецизно предвидување на местото и состојбата на движењето на тоа тело во секој иден момент.

5) Тоа е, покрај горните услови, овозможено и од тоа што во светот движењата се континуирани и подложни на апсолутно строгите закони на т.н. стриктен и комплетен каузалитет изразен со диференцијални равенки.

Суштината на овој апсолутен механистички космолошко-физички детерминизам ја изразил Лаплас со зборовите: *„Сегашната состојба на светот треба да ја сфатиме како последица на претходната и како причина на состојбата која ќе следува. Онаа интелигенција која во даден момент би ги познавала сите сили кои владеат со природата, како и соодветната положба на телата кои ја сочинуваат, би го опфатила во една формула движењето на најголемите светски тела и на најлесните атоми; за неа ништо не би било неизвесно, и иднината и минатото би биле пред нејзините очи.“*

Со откривањето на сложени облици на движење, механистичкиот детерминизам откажал веќе во квантната механика, па во биологијата, а особено во психологијата. Основни аргументи против концепцијата на класичниот механистички детерминизам се следниве:

1) Механичкото движење не е единствен ни основен вид на движење, па неговата законитост која ја отфрла случајноста и ја апсолутизира нужноста важи дотолку помалку доколку е посложен обликот на движење.

2) Планковото откритие на појавата на дискретно пренесување на енергија (наспроти класичниот принцип на континуитет); теориските и експерименталните докази (фотоелектричен ефект, корпускуларно-бранова теорија итн.) дека во атомските процеси не владее механичка одреденост и законитост на класичната физика; откритието (Хајзенбергов принцип на неопределеност) кое е експериментално потврдено дека е неможно истовремено прецизно да се определи точна позиција и точна брзина на микрочестичка; итн. – сите тие откритија и експерименти ја докажале неодржливоста на класичниот поим на каузалитет во физичките, а посебно во биолошките, општествените и психичките процеси. Тоа значи дека е неодржлива потполната предодреденост на поединечното од почетните состојби на светот, а тоа е посебно случај таму каде човечката практична дејност наспроти механичката нужност ги остварува човечките замисли.

3) Наспроти на полно одредените почетни состојби (положба и брзина на материјалните точки) и континуираните променливи величини на класичната физика и нејзиниот апсолутен детерминизам, современата квантна физика оперира со дискретни величини и веројатности, па класичниот детерминизам се покажува не како апсолутен, туку како специјален и важечки само во релативно прости системи на движење на макротела.

в) **Елементарно-логичкиот детерминизам** е формулиран во принципите на двовалентната елементарна логика: *принципот на идентичност*, *принципот на непротивречност* и *принципот на исклучување на третиот*, а особено во *принципот на доволна причина*, а применет е во праксата и во теориите на класичната физика, биологијата и други науки, изразувајќи ја нивната логичка основа.

Поливалентните логики, почнувајќи од тривалентната логика на Лукашиевич, па преку логиката на веројатноста на Рајхенбах до поливалентната материјалистичка дијалектичка логика, вовеле меѓу вредностите вистинито и лажно, како и вредностите: неодредено, можно, веројатно итн., и со тоа го надминале едностраниот логички детерминизам на класичната елементарна логика.

Заклучок од претходното би бил дека *сите три изложени основни видови на детерминизам се надминати*. По сломот на класичниот детерминизам (за религиозниот и да не зборуваме), напоредно и во преплетување со **дијалектичкиот детерминизам** одреден период во природните науки владеел **индетерминизмот**, за во последно време многу природонаучници да се вратат кон детерминизмот, т.е. да изградат специфични погледи на **неодетерминизам**.

Индетерминизам

Индетерминизмот – *концепција за неодреденост на светските случувања и целосна слобода на човечката волја* – има свој корен во тежнењето на луѓето активно да ѝ се спротивстават на природната стихија и да ја приспособат природата на своите потреби, а исто така и свој општествено-класен корен. Од историјата на филозофијата познат ни е развојот на индетерминистичките концепции во врска со проблемот на случајноста, од мистично-религиозните и спекулативно-метафизичките до космолошко-физикалните и современите индетерминизми во квантната физика како највисоки форми на индетерминизам.

Причината за ова последното, од една страна, треба да се бара во крахот на класичниот детерминизам, во кој се манифестирал општиот закон на движење на теориското мислење низ спротивности. Од друга страна, преодот на спротивна позиција на индетерминизам имал основа во несомнените факти од физиката кои се еднострано објаснувани. Основни од тие факти се следните:

1) Во квантните процеси, поради нивната дискретна природа (изразена во *квант на дејство*, во *индивидуалноста* и скоковито движење на *елементарните честици*), нема строго одредени и дистинктни материјални точки (елементарни честици), ниту на полно и истовремено одредени динамички променливи (брзина и положба на материјалните точки). Извесен степен на несигурност и неодреденост (според мерилата на класичниот детерминизам) тука е во тоа што не се знаат сосема точно динамичките променливи, а поради тоа е невозможно точно да се предвиди понатамошниот тек на движење на елементарните честици, нивната брзина и положба. Покрај тоа, оваа неопределеност е зголемена и од неможноста точно да се определи влијанието на мерните инструменти за проучуваната микрофизичка појава. Оваа неопределеност ја изразува познатиот Хајзенбергов принцип на неопределеност (поточно: неострина), според кој е невозможно истовремено да се определи и точно да се измери положбата и брзината на одредена елементарна честица (ако е положбата точно определена – брзината е на полно неопределена, и обратно). Погрешноста (неострината) во истовремено определување на положбата и брзината на честицата не може да биде помала од Планковата константа, бидејќи светлосните фотони се врска меѓу набљудувачот и микрообјектот и тие нужно во таа мера ја нарушуваат состојбата на микрочестиците.

2) Од претходното произлегува и следново. Строгиот механистички поим на причиност кој од точното познание на почетните состојби на некој процес овозможува точно определување на неговата идна состојба, не важи за внатрешните атомски движења, каде причиноста има посебна форма.

Меѓутоа, од овие факти никако не следуваат заклучоци кои ги извеле индетерминистите:

1) Дека законот на причиност е фиктивен и дека воопшто не важи ни во една наука, туку дека важат само статистичките закони на веројатноста, со кои се опишуваат физичките и други феномени: така сите закони се сведуваат на статистички *односи на веројатноста* (Рајхенбах) и настанува физички (Бор, Хајзенберг, Паули и др.) и филозофски индетерминизам и **пробабелизам**.

Нилс Бор (а по него и Вернер Хајзенберг) законот на каузалноста го заменува со **принципот на комплементарност**. Поаѓајќи од *принципот на неопределеност*, Бор и Хајзенберг сметаат дека треба да се сменат принципите на познание. Според нив постојат два аспекта, две претстави за физичките појави кои заемно се исклучуваат: 1) појавите се одвиваат во просторот и времето, но надвор од причинските врски, и 2) појавите, се потчинуваат на причинските врски, но се одвиваат надвор од просторот и времето; всушност, според нив, овие двата аспекта се *дополнуваат* и само заедно даваат целосен опис на природните појави, па треба во сите области (сè до општествените науки) да се замени принципот на причиност со поопштиот *принцип на комплементарност*. А со него се одредува само помал или поголем степен на веројатност на заемните односи на честиците и брановите како две *дополнителни слики* на физичкиот објект. Со тоа според Бор „*дури и старото прашање на одреденоста на природните појави изгубило своја теориска основа, а наспроти таа основа концепцијата на комплементарност претставува рационална генерализација на вистинскиот идеал на причиност*“.

2) Неточен е и од физичките факти не произлегува **феноменализмот**, кој го ограничува познанието на перцепции сфатени како слики на предмети како што тие на истражувачот му се прикажуваат во истражувачките инструменти. Според Бор и повеќето современи квантни физичари, предмет на физиката се перцепираните појави какви што одреден експериментатор со помош на одредени апарати може да ги види, да ги фотографира и да ги мери. Бор смета дека е нужно ограничување на поимот феномен. Според неговата прочуена дефиниција „*зборот феномен треба да се однесува исклучително на перцепции добиени под специјални околности, вклучувајќи пресметка на целокупноста на експериментот*“. Феноменот како предмет на физичката анализа нужно ги вклучува во себе како свои неодвоиви чинители субјективните фактори на перцепирањето и мерењето, кои експериментаторот *слободно ги избира*, па затоа ние принципиелно не можеме да ја познаеме објективната стварност.

Врз основа на овие погрешни заклучоци, од пред половина век во науките и во идеалистичката филозофија е изведен заклучок за *крахот на детерминизмот и крајот на каузалитетот, и крајот на историската нужност* и законитоста воопшто.

Современиот физички и филозофски индетерминизам е неодржлив поради следните причини:

1) Како што забележал и Пол Ланжвен, специфичниот карактер на закономерностите во микросветот означува крах на механистичкиот детерминизам, но не и на детерминизмот воопшто: „*Навистина, се работи не за криза на детерминизмот воопшто, туку само за криза на механицизмот, кој сакавме да го примениме за објаснување на сосема нова област*“. И самиот Хајзенбергов *принцип на неопределеност* по својата вистинска содржина, како што тврди Бом, не изразува индетерминизам, па поточно треба да се нарекува *принцип на ограничен детерминизам на структурата на материјата*, кој ја ограничува одреденоста на заемно поврзани моменти на положба и брзина не сами по себе, туку во поглед на нашата можност на нивно прецизно мерење. А фактот дека ние денес не можеме точно да ги измериме внатрешните атомски движења никако не докажува дека тие движења се неодредени и дека нема да бидат откриени построги нивни закони.

Против Бор, Фон Нојман и Рајхенбах истапуваат Ајнштајн, Подолски и Розен. И самиот Бор смета дека електронот може да се движи само по траектории чии радиуси се однесуваат како квадратите на целите броеви, што укажува на одреденоста на квантните процеси. Оттука следува:

2) Современите индетерминисти мешаат две работи: **објективната одреденост** на квантните процеси и нивната **предвидливост** – па од неможноста на современата наука точно да ги предвидува квантните процеси изведуваат погрешен заклучок дека тие се индетермини-

рани. Всушност, проблемот се поставува обратно: Предвидливоста зависи од точното познавање на одреденоста на дадена појава пред нејзиното случување, па ако таа одреденост на определен степен на развој на науката не е наплно откриена, не значи дека ја нема. Слично на тоа, евентуална неточност на метеоролошките и другите научни прогнози не значи дека временските и други промени се недетерминирани, туку само значи дека таа детерминираност не е сосема позната или дека нејзиното предвидување не било ефикасно.

3) Една од основите на квантниот индетерминизам, поимот **чиста случајност** и соодветна на него **чиста веројатност** (Паули и други) е незаснован и неодржлив исто како и апсолутната нужност и апсолутната детерминираност.

4) Статистичката законитост на квантните процеси не го оправдува **пробабилизмот**, ниту ја докажува нивната неодреденост; науката не може да остане на површните статистички закони, туку под нив мора да ги бара скриените параметри на каузалното објаснување на појавите, кон што тежнее и микрофизиката.

5) **Индетермистичкиот феноменализам е неодржлив**. Тој е во право во предупредувањето дека мора да се земе предвид и нарушувањето на стварните случувања од страна на светлосните фотони и други микрочестици во областа на микропроцесите, но оттука никако не следува феноменализам и агностицизам.

Математизмот, апсолутизација на знаењето на математичкиот апарат, хипостазирање на формулите, равенките и матриците, принципите и аксиомите, ја ставиле во сенка физичката стварност и ги довеле физичарите до идеалистички позиции. Така Планк со право предупредува на опасноста од *„едностраноста која се крие во тоа што физичката слика губи свое значење и се изопачува во празен формализам без содржина“*.

Неодетерминизам

Меѓутоа, и некои индетерминисти не се докрај уверени во непостоење на природната одреденост, а во последните децении се шири струјата на неодетерминизмот и во современата микрофизика.

Така и самиот Хајзенберг допуштал можност за некој вид на причиност и во квантната механика, а основачот на квантната механика Макс Планк сакал да овозможи спроведување на строг детеминизам и со квантот на дејство, бидејќи бил уверен дека *„за успешен развој на физиката е битно меѓу постулатите на оваа наука да се вброи не само постоењето на закони туку и строгиот каузален карактер на тие закони“*. А ова значи дека Планк бил за апсолутен детерминизам, како и Ајнштајн. И самиот Расел ја застапува тезата за објективна одреденост на физичките процеси.

Ајнштајн, како убеден детерминист, изнел низа причини како против феноменалистичката интерпретација на квантната механика така и против пробабилизмот во неа. Во написот со карактеристичен наслов *„Квантна механика и стварност“*, Ајнштајн ја поставил квантната физика пред следната дилема:

1. Ако слободната честица има всушност одредено место и одредена брзина, тогаш т.н. пси-функција или брановата функција *не дава целосен опис на состојбата на предметите, што би значело дека физиката нужно мора да тежнее кон потполн опис на предметите* што пак би значело принципиелно отфрлање на основите на квантната механика, меѓу кои и на Хајзенберговите релации на неодреденост.

2. Меѓутоа, ако брановата функција наплно ги опишува предметите, што мнозинството на физичари го прифаќаат, тогаш *секое ново мерење Ì дава нова функција на реалната состојба на предметите, па произлегува дека според секое ново мерење се создава нова реална ситуација*.

Со ова Ајнштајн укажал на *субјективно-идеалистичкиот карактер на копенхагенската интерпретација на математичкиот формализам и експериментите на квантната физика*, која во таа интерпретација феноменалистички и субјективистички ја сфаќа физичката реалност и ја прифаќа хипотезата на дејство на далечина. Што е уште поважно, Ајнштајн укажува и на патот кон решение на споменатите тешкотии на квантната механика, а тој е: денешната со-

стојба на квантномеханичкиот опис на физичките процеси да се смета „за нецелосен и индиректен опис на стварноста, кој во иднина повторно ќе биде заменет со целосен и директен опис“.

Оваа извонредно значајна поставка претставува почеток на крајот на идеалистичките теории во современата физика и филозофија, како и барање за враќање кон поточни сфаќања. Ова е барање од апсолутизацијата на статистичките законитости и сфаќањето на законите само како веројатни да се вратиме кон строгата законитост во сфаќањето пред сè на физичките процеси, што Ајнштајн јасно и решително тврдел кога рекол: „Јас сум апсолутно уверен дека ќе се постави една теорија во која предмети, поврзани со закони, нема да бидат веројатностите туку фактите“.

Врз остварување на ова барање на Ајнштајн веќе работат современите физичари меѓу кои Де Број, Бом, Вигнер, Блохинцев и други. Наспроти формалистите Фон Нојман и Рајхенбах, според кои е принципиелно невозможно да се сфатат квантните процеси со помош на строги закони, овие физичари се стремат да откријат строга причинска законитост и во микропроцесите. Во тој напор, познатиот современ физичар Бом во 1952 година ја изнел идејата за комбинирано поле и за скриени променливи врз основа на кои предложил ново сфаќање на квантномеханичките процеси наспроти Боровиот позитивистички идеализам и индетерминизам. Самиот Бом за ова ново сфаќање вели: „Наспроти вообичаеното сфаќање, предложеното сфаќање ни овозможува да си претставиме дека секој поединечен систем се наоѓа во таква состојба која е можно егзактно да се дефинира и чии варијации во времето зависност од сосема одредени закони, аналогни (но не идентични) на класичните равенки на движење“.

Колку овие нови детерминистички сфаќања се значајни се гледа од тоа што Луј де Број, еден од творците на квантната механика, откако застапувал индетерминизам повеќе од половина век, сега повторно го прифатил новиот физички детерминизам.

Во својот прочуен реферат „Дали квантната механика ќе остане индетерминистичка?“ (1952 г.) Де Број се пресметал со субјективниот идеализам и пробабилizam на Бор и неговите истомисленици. Во Бор-Хајзенберговото сфаќање, тврди Де Број, и бранот и честицата ја изгубиле својата поранешна материјалистичка смисла: честицата не е веќе наполно одреден објект во рамките на просторот и времето, таа е само збир на можности на веројатноста. Ни бранот не е веќе вистински материјален бран, туку е само претстава на веројатноста. На овој начин сфаќањата на Бор и Хајзенберг не само што ја сведуваат целата физика на веројатност, туку тие на овој поим му даваат значење кое е наполно ново во науката. Веројатноста во новата физика не би била веќе резултат на незнаење, таа би била чиста случајност.

Откако укажал на фактот дека физичарот е инстинктивно реалист, Де Број заклучува дека физичарот ќе биде среќен што се ослободува од физичкиот субјективизам, пробабилizam и индетерминизам, среќен што се враќа кон јасните, декартовски сфаќања, кои ја почитуваат валидноста на просторот и времето. Малку подоцна, во написот „Интерпретација на квантната механика“ (1956 г.), Де Број ја истакнува во прв план нужноста од утврдување на локализацијата на елементарните честици и докажува дека е јасно дека постојат Хајзенберговите неопределености во смисла на можни резултати на две неспоиви мерења (мерење на положбата и мерење на брзината), но тие значат само неопределеност на предвидувањето и не повлекуваат задолжително вистинска неопределеност (индетерминизам) на положбата и состојбата на движењето на честицата. На овој начин самиот Де Број го напуштил поранешното идеалистичко сфаќање за наоѓање на атомската честица во нереален конфигурационен простор кој произлегол од Шредингеровата бранова равенка.

Во својот реферат „Дали е можна нова интерпретација на квантната механика?“ (1955 г.) Де Број ја изложил новата концепција на микропроцесите сфатени како детерминирани. Основна идеја на ова ново објаснение на квантната механика ја сочинува замислата на единство на бран-честица како пилот-бран. Слично на класичното сфаќање на електромагнетниот бран, и овде бранот замислен како реален и континуиран, а честицата е замислена како сингуларен многу краток и интензивен дел од водечкиот бран. Во суштина на овој нов начин Де Број го сфатил микропроцесот како единство на континуирани бран и дискретна нелинеарна честица како мала дискретна област од самиот бран. Брановата равенка за овој случај дава две решенија и затоа целата теорија се нарекува теорија на двојно решение.

Луј де Број ја отфрва заводничката елеганција и привидната егзактност на чисто пробабилистичката интерпретација, бидејќи дошол до уверување дека пси-функцијата на кон-

тинуираниот бран *не ја опишува точно физичката реалност*. Наспроти *чисто пробабилистичката теорија* на Борн, Бор и Хајзенберг, тој се враќа на својата идеја од 1923 година кога јасно сфатил дека на движењето на секоја микрочестица треба да му се придружи браново простирање. Оваа своја поранешна идеја Де Број сега ја развива во нова *нелинеарна каузална интерпретација* на квантната механика.

Врз основа на новата теорија е можно точно да се предвиди и положбата и брзината на микрочестицата во некои специјални случаи, на пример во експериментот на Јунг, кој се состои во пропуштање на светлината низ два отвора на една препрека. Меѓутоа, новата детерминистичка хипотеза на Де Број има уште значителни тешкотии како од формална математичка природа така и во однос на прашањето на конечна потврда врз основа на соодветниот нов метод на мерење на микропроцесите.

Меѓу другите неодетерминисти, францускиот физичар Виџе ја застапува тезата дека *треба да се изгради материјалистичка теорија за природата и однесувањето на индивидуалните микрообјекти* и со тоа да се потврди точноста на детерминизмот и во оваа нова област на стварноста.

Треба да се напомни дека, поради недостиг на филозофско образование, многу современи физичари *го мешаат неодетерминизмот со механистичкиот детерминизам*.

Врз основа на претходните изложувања можеме да го заклучиме следново:

1) Класичниот апсолутен строг детерминизам како основно сфаќање на одреденоста на светот се покажал како неодржлив.

2) Квантнофизичкиот индетерминизам во еден период, т.е. од откритието на квантната физика па до 1952 година, изгледал како дефинитивно прифатено општо гледиште до кое и денес решително се држат сите теоретичари на копенхагенската школа на Бор и Хајзенберг.

3) Меѓутоа, во последниве децении се направени сериозни обиди за обнова на извесен детерминизам и во квантната физика. Така во текот на последниот половина век, со откритието на дискретната одреденост на микропроцесите, дотогаш суверено владејачкиот детерминизам претрпел пораз во корист на индетерминизмот. Но ни индетерминизмот не успеал да оствари конечна превласт, туку денеска повторно се бори со новиот детерминизам.

Дијалектички детерминизам

Апстрактно-дијалектичкото сфаќање на одреденоста на целокупната стварност го развил Хегел. Според неговото сфаќање одреденоста на целокупната стварност и нејзината законитост се развојни, противречни, дијалектички. Целокупната содржина на битието (апсолутна идеја), идентична на мислењето се развива дијалектички од минимална (битие) до максимална одреденост (поим). Точноста на ова сфаќање на одреденоста на стварноста се состои во признавање на развојноста: во тоа што одреденоста не се сфаќа метафизички, мртво, статично, туку развојно, дијалектички. Грешките на апстрактно-дијалектичкото сфаќање на одреденоста на стварноста се: 1) тоа што сфаќањето е идеалистичко, односно содржината на светот се сфаќа идејно, духовно (апсолутна идеја) и 2) самата развојност се сфаќа апстрактно, шематски (тријада), а не конкретно, каква што е всушност и материјалната содржина.

Точното сфаќање на објективната одреденост и законитост на случувањата и постоењето во материјалниот свет е конкретно-дијалектичко. Прв елементарен и наивен облик на ова сфаќање развил Хераклит. Според тоа сфаќање материјалниот свет е *вечно жив оган кој со мера се пали и со мера се гаси*. Одреденоста и законитоста на развојот на живата материјална стварност, за достигнатиот степен на развој на науката, Хераклит доста јасно ја сфатил под поимот логос (logos) како реална законитост на светското материјално случување. Сфаќајќи го логосот (конкретно-дијалектички) како иманентен (припаѓачки) на материјалната стварност, Хераклит во основа точно, иако многу генерално, го формулирал ставот на универзалната одреденост, кога рекол: „*Сè се врши според логосот*“, т.е. сè се случува според логосот, значи на одреден начин. Наспроти метафизичките сфаќања на стварноста, на нејзината одреденост и законитост како вечно исти, идентични, Хераклит во извесни фрагменти тврди дека сè во стварноста е и вечно и непрестајно ново. Хераклитовото сфаќање на одреденоста и законитоста на развојот на материјалната содржина на светот Енгелс со право го карактеризирал како „*првобитно, наивно, но во основа точно сфаќање на светот*“.

Највисок развоен облик на сфаќањето на одреденоста и законитоста на светот како објективна материјална стварност претставува конкретно-дијалектичкото сфаќање. Според ова сфаќање постои конкретно-дијалектичка одреденост и законитост на целокупната материјална содржина на светот, т.е. на сите природни, општествени и мисловни процеси.

Особено Ленин остро му се спротивставува на субјективно-идеалистичкото сфаќање на природната законитост, според кое ние самите, нашиот разум ги создава законите и одреденоста на објективната стварност. Вакво субјективно-идеалистичко сфаќање, кое води потекло од Кант, го разработиле махистите – современи субјективни идеалисти. Потполно во духот на Кантовиот идеализам и физичкиот идеалист Пирсон исто така тврди дека *законите на науката се многу повеќе производ на човечкиот ум* и дека *законот му припаѓа на светот на поимите*, значи на мислењето, независно од објективната стварност. Субјективно-идеалистички ја сфаќаат одреденоста на објективната стварност и Мах, Пеџолт и др., кои на прашањето: *дали постои некоја објективна законитост, хармонија во светот*, одговараат: *без сомнение не постои*. На сличен начин и Поенкареовата конвенционалистичка теорија на познание се сведува на одрекување на објективната реалност и објективната законитост во природата.

Наспроти ваквите сфаќања Ленин застапува објективно-материјалистичко сфаќање на одреденоста и законитоста на објективната, материјална стварност, како и на објективната вистина за стварноста. Основа на ова сфаќање го сочинува *принципот на универзална одреденост на развојот на целокупната материјална содржина на светот*. Секое сознание, образување на поимите, истакнува Ленин, *„веќе вклучува во себе претстава, убедување, свест за законитоста на објективната поврзаност на светот“*.

Наместо едностраните и неадекватни интерпретации на марксистичкото сфаќање на детерминизмот и индетерминизмот поправилно е да се укаже на дијалектичкото учење за поларизација на спротивните категории на општото и поединечното, движењето и мирувањето, нужноста и случајноста. Посебно внимание заслужува Енгелсовата антиципација на дијалектичкото сфаќање на односот меѓу детерминизмот и индетерминизмот, односно меѓу нужноста и случајноста, која гласи: *„Таму каде што на површина се случува играта на случајноста, таму таа игра на случајноста секогаш се покажува како потчинета на внатрешни скриени закони. Целата работа е во тоа тие закони да се откријат“*.

Целиот горен став, напишан половина век пред кризата на квантнофизичкиот индетерминизам, го изразува токму она основно уверување не само на основачот на таа физика Планк, туку и на Ајнштајн, Де Бројли и други теоретичари, кои не можеле да ја усвојат идејата за чиста случајност и апсолутен индетерминизам, туку трагаа и уште трагаат, зад површинскиот аспект на неодреденоста и случајноста, по посложениот детерминизам и законитост во сите реални процеси, па и во микропроцесите.

Нужно е, меѓутоа, да се нагласи дека вистинско дијалектичко сфаќање на односот меѓу детерминизмот и индетерминизмот не ја смета неодреденоста и случајноста за привид, туку за една од реалните определби на постоењето и појавите на материјалниот свет.

Вистинското дијалектичко сфаќање на односот меѓу детерминизмот и индетерминизмот содржи две основни тези:

1) Апсолутниот и исклучителниот детерминизам денеска е неодржлив исто онака како и апсолутниот индетерминизам – двете овие сфаќања претставуваат апстрактни идеализации на вистинската одреденост на материјалниот свет.

2) Вистинскиот однос меѓу детерминираниот и индетерминираниот на појавите е нивното реално дијалектичко единство во бескрајната скала на степените на одреденоста кај различни појави на природната, психичката и општествената стварност.

Наспроти едностраните детерминисти мора, значи, да се тврди дека *постои и релативна објективна неодреденост на случувањата* и во самата објективна стварност. Самите природни процеси и појави се неодредени во таа релативна смисла доколку не се одредени само со едни фактори, на пример, само со почетните фактори, и доколку влијанието на другите интерферентни фактори е поголемо.

Дијалектичкиот детерминизам, значи, мора да се сфати во најширока смисла и да се дефинира како која било и каква било одреденост на нештата и процесите. Во вистинското дијалектичко сфаќање на детерминизмот има место како за детерминираниот рамна на при-

родната нужност, така и за највисок степен на објективна неопределеност и човечка слободна дејност.

Каузалност

Еден од поимите, односно законите кои како во науката така и во практичната дејност се најосновни и најчесто во употреба, несомнено е **каузалноста (причиноста)**. Тоа е јасно веќе врз основа на фактот што прашањето *зошто* претставува основен облик на практичната и теориската проблематика со која се занимаваат луѓето, а одговорот *затоа* го сочинува основното објаснување на сите појави кои луѓето ги испитуваат. Мислата за причинската поврзаност на случувањата е толку длабока и одамна всадена во човековата свест и човековиот начин на сфаќање на светот, што дури и необразован човек, како и мало дете постојано поставуваат прашање: *Зошто?* Но при сето тоа, ние и денес се наоѓаме пред следните три основни прашања за каузалноста:

- 1) Од каде потекнуваат идејата и законот на каузалноста?
- 2) Каде е основата на причинската врска?
- 3) Како содржински поблиску треба да се сфатат *причината, последицата и причинската врска*?

Поради различните, дури и спротивни, одговори на овие прашања се дошло до различни сфаќања на каузалноста, кои одат по линијата на материјалистичкиот или идеалистичкиот поглед на светот.

Идејата за причинската поврзаност на појавите во светот се појавила уште во преднаучниот анимистички и религиозен начин на мислење во облик на т.н. **закон за партиципација**, т.е. верување дека сè на светот се случува како резултат на дејствувањето на прататкото на племето или на дејствувањето на духови, односно волјата на боговите, кои според верувањето на првобитните луѓе управуваат со светот и човечките животи.

Овие фантастични идеи за каузалноста, кои претставуваат први сè уште таинствени објаснувања на стварните случувања, имаат всушност сосема конкретна основа во примитивната практична дејност на луѓето. Современиот квантен физичар Бом тука точно утврдува „дека најпримитивниот поим за каузалноста е тесно поврзан со механичкиот поим за сила и работа“ и дека „е сигурно вистина дека луѓето можат да вршат дејства над други материјални системи единствено со употреба на сила и дејствување“. Врз основа на личното искуство за моќта на дејствување на човековите органи на други материјални тела се јавува мислата за можноста и стварното постоење на исто такво, т.е. причинско дејство и на другите материјални тела и појави едни врз други.

Точно материјалистичко објаснување на потеклото на научниот поим на причиност дал Енгелс во формулацијата: „Ние наоѓаме не само дека едно движење следува по друго, туку исто така дека можеме да произведеме одредено движење. Ние наоѓаме дека дури можеме да произведеме такви движења какви во природата воопшто не се случуваат (индустрија), барем не на таков начин, и дека на такво движење можеме да дадеме однапред одредена насока и досег. На тоа, на оваа дејност на човекот, се заснова претставата за каузалноста, претставата дека некое движење е причина за друго“.

Сите материјалисти, како физичарите и природонаучници воопшто така и филозофите, почнувајќи од Левкип и Демокрит, преку Декарт и Спиноза, Галилеј и Њутн, до класиците на марксизмот и Планк и Ајнштајн, ја сфатиле каузалноста како *реална објективна врска*, која, значи, постои во објективната стварност независно од човекот и неговата свест.

Меѓутоа, како што понапред е покажано, Галилеј-Њутновиот класичен детерминизам е заснован на *стриктен и комплетен каузалитет* – на уверувањето дека секое дејствување во основа е наполно одредено од своите почетни сили и состојби, така што, според ова сфаќање на каузалноста, *сегашната состојба на светот се смета за последица на претходната и за причина на состојбата која ќе следува* (Лаплас), а сите состојби и случувања во светот се замислуваат врз основа на вакво механичко нижење на причината и последицата.

Идејата за апсолутната механичка каузалност произлегла директно од класичната механика: машината, доколку е исправна, навистина врши прецизна и со нејзиниот механизам на-

полно утврдена дејност; ако се занемарат извесни отстапувања – траекторијата и досегот на топовското зрно се точно определени со положбата и елевациониот агол на цевката и со силата на експлозијата. За механистичкото сфаќање на каузалноста карактеристични се: 1) *надворешниот карактер на врската на телата* (на пр. две топки), 2) *строгата еднозначност и еднонасоченост* на текот на настанот: ако *A* е причина, а *B* последица, тогаш *A* е секогаш поврзано со *B* и само со *B*; 3) *квантитативната еднаквост* на причината и последицата ($A=B$). Врз основа на познавањето на почетните состојби, според ова сфаќање, е можно наполно да се предвидат идните настани во даден систем (билјард, работа на механизмите, движење на небеските тела итн.).

Прецизно и јасно Енгелс го дефинирал ова сфаќање на каузалноста, особено разработувано од страна на француските материјалисти од XVIII век, според кое и најситните случувања во светот наполно „се предизвикани од непроменливата врска на причината и последицата, од непоколебливата нужност, и тоа така што веќе гасовитата топка од која настанал целиот Сончев систем била така структурирана, што тие настани морале да се случат точно така и никак поинаку“. Сообразно со ова сфаќање на каузалноста и целокупното историско случување, сите историски настани (сите политички акти и политички потфати) до најситни детали и дејностите на одделните луѓе, војсководители, политичари, правници, научници и уметници – сето тоа треба до ситница да е наполно одредено од претходните причини, така што во светот и во историската дејност на луѓето владее апсолутна и неизбежна нужност.

Во процесот на развојот на науката и филозофијата ваквото механистичко сфаќање на каузалноста – иако точно во инсистирањето на каузалноста како *објективна врска* – предизвикало многу спротивни сфаќања кои го негираат објективниот карактер на каузалноста.

На позиции на **субјективизам** стојат критичарите на познанието Хјум и Кант, како и современите идеалистички физичари и филозофи. Некои од нив не само што се посомневале во постоењето на причински врски во самата стварност, туку отишле толку далеку што воопшто го *одрекуваат постоењето на каузалноста*.

Така англискиот емпиричар и агностик Хјум на следниот начин остроумно го критикувал сфаќањето на каузалноста како реална и објективна нужна врска на појавите. Тој го поставил прашањето: каде ние го наоѓаме односот причина-последица како *нужна* врска на појавите, и одговорил дека е неосновано каузалноста да се смета како објективно нужна поврзаност меѓу материјалните нешта: сè што ние знаеме или фактите кои ги спознаваме се *импресии* од сетилните впечатоци и *односи на идеи* или мисли. Причината како факт и реална врска би морала да се спознава со помош на сетилните импресии. Ние, меѓутоа, ги перципираме разните предмети и појави единствено како што следуваат едни по други, но никаде и никогаш не ги перципираме самите причини или *скриените сили* на дејствување на едни предмети на други. На пример, кога се вели дека причина за звукот е треперењето на жицата на некој музички инструмент, тоа никако не значи дека една објективна појава (треперење на жицата) ја предизвикала другата објективна појава (звукот) – тоа за критичкото мислење значи само дека нашите претстави на треперење на жицата и звукот се така поврзани што по првата појава секогаш ја забележуваме втората. Кога една билјардска топка удри во друга, тогаш ние сметаме дека причина за придвижување на другата топка е движењето на првата топка и пренесувањето на движењето од првата на другата топка. Но ние немаме никаква перцепција за самото пренесување на движењето и самата врска: „*Движењето на втората билјардска топка е случување наполно одвоено од движењето на првата и тука нема ни најмалку влијание едното на другото*“. Ист е случајот и кај сите други појави за кои сметаме дека се наоѓаат во причинска врска.

Па каде е тогаш причината, каде е основата на каузалноста? Таа не е во самите предмети, туку единствено во врската на нашите претстави и во нашата **навика** претставите на извесни појави да ги врзуваме за појавата на други и во **верувањето** дека по едната ќе се појави другата од тие појави. За некоја реална, нужна и објективна врска на појавите не може, според Хјум, да стане ни збор. Нашата идеја за причината како нужна врска се темели, значи, на **субјективни психички процеси** – на *навиката* да ги поврзуваме претставите на одреден начин и на *верувањето* дека две појави секогаш следат една по друга – *ништо друго нема во нештата*.

Така Хјум, откако уочил дека простото следување на појавите едни по други никако не значи нивна причинска поврзаност, погрешно заклучил дека реална каузалност воопшто не постои, туку ние само веруваме во неа. Причината за неговата грешка се крие во тесното, еднострано и погрешно сфаќање на искуството како *чисто посматрање*, а не како *практична сетилна дејност*, што сетилноста и навистина е, како што забележал Енгелс.

Колку Хјумовиот агностицизам и претворањето на вистинскиот принцип на каузалност во субјективно-психички принцип на чиста последователност се недоволни и погрешни, и покрај остроумната критика, се гледа и од тоа што *Хјум со својата теорија не бил во состојба да го објасни сложувањето на текот на природните појави со текот на претставите*, туку за таа цел морал да прибегне кон теоријата за *престабилирана хармонија*, поради која, „иако силите кои со неа управуваат ни се напълно непознати, сепак нашите мисли и сфаќања течат со ист тек со другите природни појави“.

Хјумовото тврдење дека во самите нешта и сетилни перцепции нема никаква каузалност го усвоил и Кант, но тој, за да ја зачува апсолутноста на законите на Галилеј-Њутновата физика, го издигнал принципот на каузалноста високо на степен на основен, а општ природен закон. Законот на каузалноста, во сообразност со кој *сè што се случува мора да има и причина*, не важи за нештата сами по себе, туку важи, според Кант, воопшто и нужно само за областа на појавите, каде *од него ни под какви изговори не е допуштено да се отстапува и макар и една појава да се исклучи*. Принципот на каузалноста, според Кант, е априорен закон, иако не е чисто разумски: „Каузалноста е всушност закон на разумот врз основа на кој појавите ја образуваат природата“.

Така Кант го спасил поимот каузалност на класичната физика по цена на прибегнување кон краен идеализам, т.е. со тоа што каузалноста ја прогласил за производ на разумот како **законодавец на природата**. Слични ставови застапува и англискиот филозоф Пирсон, според кој *законите на науката се многу повеќе производ на човечкиот ум отколку факти на надворешниот свет; човекот е творец на законите на природата; тврдењето дека човекот ѝ ги дава законите на природата има многу повеќе смисла отколку обратното тврдење дека природата му ги дава законите на човекот*.

Слично сфаќање – кое извршило големо влијание на многу водечки современи физичари, особено на идеалистите од Боровата школа – застапува и виенскиот физичар и филозоф Мах. Според него постојат само поединечни осети, кои се *елементи на светот* и кои ги сочинуваат предметите како индивидуални комплекси на осети. Природните феномени се *само еднаш тука – нема еднакви случаи*, па според тоа не може да има некаков општ принцип каков што е принципот на каузалноста, бидејќи принципот на каузалноста претставува некоја еднаквост на случувањата врз основа на која е можно повторување на еднакви појави. Мах бара „избегнување на поимите причина и последица поради нивната конфузност и многузначност“.

На овој начин Мах всушност го ликвидирал принципот на каузалноста. Погрешноста на сфаќањето на Мах се состои: 1) во тоа што за единствена реалност ги прогласил сетилните осети и перцепции во кои навистина не може да се открие принципот на каузалноста, и 2) во тоа што механистички го издвоил принципот на каузалноста, како нешто чисто општо, од сите природни појави како чисти поединечности. Со ова всушност ги отфрлил основните претпоставки за можноста за сфаќање на принципот на каузалноста како објективен принцип на случување на сите природни појави.

Објективниот карактер на каузалноста со различна аргументација го негирале прагматистите, интуитистите, персоналистите, егзистенцијалистите, позитивистите. Меѓу овие последните, Расел не признава никаква објективна каузалност и принципот на каузалноста го заменува со законот на функционалната зависност на појавите во нивната временска последователност, со која каузалноста не може да се замени.

Во современата теориска физика, односно во *филозофијата на наука*, се води остра борба меѓу три основни сфаќања на каузалноста: индетерминистичкото сфаќање на Бор, објективистичкото сфаќање на Ајнштајн и учењето на Планк, кој настојува да го помири детерминистичкото и индетерминистичкото сфаќање на природната законитост воопшто.

Според Бор и мнозинството современи квантни физичари, како што е понапред истакнато, единствен предмет на физиката се феномените кои се однесуваат на индивидуални, неде-

ливи и дисконтинуирани квантни процеси – што е сè (а особено индивидуалноста на квантните процеси) *е неспоиво со вистинската идеја за каузалноста*. Хајзенберг јасно и недвосмислено констатира дека „квантната механика дефинитивно го утврдила неважењето на законот на каузалноста“. Според зборовите на Луј де Број од 1929 г., една од „изненадувачките последици на новата теорија била таа што каузалните закони се заменуваат со закони на веројатност“. Овој заклучок следува и врз основа на Хајзенберговите *релации на неопределеност*, според кои *нема повеќе строги закони, туку само закони на веројатноста*.

Во ова отфрлање на строго одредените закони на класичната физика, во име на чистите статистички закони на веројатноста, најдалеку отишле некои филозофи позитивисти кои настојувале да докажат дека во принцип е невозможно да се претпостави постоење на *скривени причини* (параметри) под или во основа на статистичките закони на веројатноста.

Меѓутоа, овој субјективизам, феноменализам и одрекувањето на строгата законитост и каузалност предизвикале реакција не само кај двајцата основачи на модерната физика – основачот на теоријата на релативноста Ајнштајн и основачот на квантната механика Планк, туку и *повторно воспоставување на идејата на каузалност, но не механичка, туку една од повисок тип*, во работите на Де Број и соработниците. Но тие сфаќања уште не се искристализирани.

Така самиот Планк во повеќе од своите трудови се обидел да го реши проблемот на конфликтот меѓу строго детерминистичкото сфаќање на каузалноста на класичната физика и индетерминистичкото и пробабилистичкото сфаќање на современата квантна механика, но своите во основа точни ставови тој не ги спроведува до подлабока синтеза: Тој од една страна не можел да го одрекне значењето на принципот на каузалноста, макар како спознаен принцип, но и како строг и општоважечки закон, а од друга страна тој не можел да го одрекне ни важењето на статистичките закони на веројатноста, па останува на становиште дека гледиштето на субјективизмот е несоборливо, бидејќи „самата логика никогаш не може да го извлече човекот од неговиот сетилен свет и да го принуди да го признае самостојното постоење на другите луѓе и објективната стварност надвор од него“ (иако самата логика, според него, не може ни да го побие постоењето на објективниот свет). Наместо да најде дијалектичка синтеза на овие сфаќања, Планк ги помирил со теоријата за *три света*: првиот свет е *сетилниот свет* каков секој човек перципира со сетилата, втор свет е *реалниот свет* зад сетилниот свет и трет свет е *светот на физиката како наука или физичката слика на светот*.

Од досега изложеното можеме да резимираме:

1) Субјективните идеалисти (Хјум и др.) сметаат дека *законот на каузалноста е психички закон на поврзување на претставите создаден со навика и заснован на верувањето дека извесни перцепции обично следат едни по други во времето*; за некоја реална, објективна и нужна врска, за реално влијание, за сили како реални причини, ние навистина ништо не знаеме.

2) Кант на своевиден начин го негирал објективниот карактер на каузалноста. Според него *каузалноста е нужен и општоважечки закон на разумот* кој важи априори само за природата како свет на појави чија законитост ја создава самиот разум; за стварноста по себе, за објективниот свет надвор од перцепциите, законот на каузалноста не важи.

3) Според сфаќањето на класичната физика законот на каузалноста е строг закон на случувањата во објективната материјална стварност. Кон ваквото сфаќање на каузалноста современите физичари, реалисти и објективисти, меѓу кои Планк и Ајнштајн, додаваат дека строгата каузалност владее не само во објективната стварност, туку и во мисловната слика на светот, во физичката теорија, додека во сетилниот свет, како груба сетилна слика на реалниот свет, владее само приближно точен закон на каузалноста.

4) Најпосле, според сфаќањето на некои современи физичари и филозофи – позитивисти и идеалисти, каузалноста ја нема ни во објективната стварност, за која не сакаат ни да знаат, ни во сетилната слика на светот, во светот на појави, ни во светот на поими, односно во физичката слика на светот: *Каузалноста воопшто ја нема – владеат само статистички закони на веројатноста*.

Основна заедничка црта на сите идеалисти, почнувајќи од Хјум преку Кант до Бор и Рајхенбах, е прогресивното одрекување на каузалноста како нужен принцип на објективната стварност независна од човекот и од неговото познание: Хјум ја потиснал каузалноста од обје-

ктивниот свет во човековата психа, Кант го сместил законот на каузалноста во самиот разум, а современите позитивисти сите закони ги свеле на закони на веројатноста.

Погрешноста на ваквото сфаќање ја докажуваат аргументите: 1) дека ние врз основа на својата практична дејност, милијарди пати проверена, знаеме дека извесна каузалност владее во вистинското случување, во самата објективна стварност; 2) човечкото познание не може да се задржи на статистичките закони на веројатноста, бидејќи тие утврдуваат само извесна правилност, фреквентност на случувања, изразена со бројот на просечната вредност, но тие не ги објаснуваат самите појави, бидејќи не наведуваат од каде се овие случувања; 3) суштински закони, кои ги објаснуваат самите случувања, се каузалните закони; единствено врз основа на нив е можно да се објасни не само зошто воопшто нешто се случува, туку и зошто се случува на одреден начин.

Меѓутоа, од друга страна, погрешно и неодржливо е и класичното механистичко сфаќање на каузалноста, од причини какви што се наведени за неодржливоста на класичниот детерминизам, а посебно следниве: Ова сфаќање ги превидува 1) сложеноста на почетните состојби, 2) нивното непрекинато менување под дејство на нови фактори и сили и 3) постојаното настанување на нови почетни состојби и менување на поранешните; 4) сфаќањето: *една причина – една последица* и праволиниската низа *причина–последица–причина* е неприменливо во стварноста, бидејќи премногу ги упростува вистинските случувања, каде што една причина предизвикува низа последици итн.

Во последните неколку столетија од основа се променила сликата на светот која ја даваат науката и филозофијата, па и сфаќањето на сите појави и процеси, а особено оние сложени и развојни, сè помалку е можно врз основа на поимите и принципите на елементарната логика, метафизика и класичната механика.

Мислата дека светот не треба да се сфати како комплекс на готови нешта, туку како комплекс на процеси, ја изразуваат дијалектичките закони на развојот во чија основа лежи дијалектичкото сфаќање на предметот на одреденоста и законитоста воопшто. *Принципот на каузалноста е само еден од облиците (моментите) на општата дијалектичка законитост на случувањата како израз на сеопштата поврзаност и заемното дејствување на предметите и процесите.*

Дијалектичката сложеност на феноменот на каузалноста се обидуваат да ја разрешат голем број теории, кои точно сфаќаат дека се работи за некаков објективен однос, но не успеваат да одредат за каков однос се работи.

Основни ставови на дијалектичко-материјалистичкото сфаќање на каузалноста се следните:

1) *Каузалноста (причиноста)*, под која подразбираме однос причина – последица, *е момент на сеопшта поврзаност и заемно дејствување (условеност) на предметите*, и притоа

2) не субјективна, туку *објективна поврзаност*.

3) Друго е прашањето, кое довело до забуна многу теоретичари, *колку и кое наше познание е во состојба во поимите и ставовите релативно точно да ја одрази таа врска*.

4) Каузалноста пред сè е *надворешна врска која наоѓа свој одраз во внатрешната врска на предметите и процесите*, и притоа

5) каузалноста е *релативно постојана и нужна врска* причина – последица при постоење на одредени услови.

6) Од горните ставови, значи, не следува дека објективната каузалност потполно се вклопува во сеопштата поврзаност на предметите и процесите, таа е *еден нејзин облик*, чија суштина во целината на одредени случувања може да се разјасни не само низ дијалектичко сфаќање на категориите *причина* и *последица*, туку и на категориите *услов* и *повод*.

7) Додека два процеса се без *непосредна врска* (во пошироко значење), тие не можат да бидат во причински однос. *Коегзистенцијата* – просто временски истовремено постоење, или *сукцесијата* – временска последователност, која се повторува, не мораат да бидат причинска врска, туку често се работи за заедничка причина. Исто така, ако една појава следи друга појава, не мора да се работи за причина – последица, туку може да биде во прашање корелација или функционална зависност. *Суштината на причинската врска ја сочинува непосредното деј-*

ство на едни процеси врз други, при што доаѓа до извесна промена на старата состојба и до настанување на нова.

8) *Разликувањето на непосредните и посредните врски значи разликување на причините од условите и поводите. Всушност, причината е основен процес кој непосредно (во поширока смисла) дејствува врз други процеси и ги причинува или ги менува нужно; со други зборови, причините се непосредни извори на некое движење, промена и развој.*

9) Сите оние фактори и процеси кои во даден случај не спаѓаат во непосредно дејствувачки процеси, но ги овозможуваат односно оневозможуваат, ги прават *условите* или *второстепените посредни причини* на појавите. Тие услови и кај најпростите причинувања се многубројни и сложени, па е неопходно да се разликуваат *битни (суштински) и небитни (несуштински) посредни и непосредни услови*.

10) Од причината треба строго да се разликува **поводот**. Поводот е повеќе или помалку непосреден услов, кој благодарјќи на тоа во дадени околности привидно се покажува како примарна причина, додека тој, всушност, само ги поврзува битните услови и со тоа го иницира настанувањето на последицата од дадените причини.

11) **Последица** е оној процес, чии облици и состојби произлегуваат врз основа на *причинските дејства на едни процеси врз други*.

12) *Објективниот принцип на каузалноста важи без исклучок*; постојат само исклучоци од важењето на посебните закони за оние области во кои се јавува посложена законитост, но и тука принципот на каузалноста важи: во прашање се само други или посебни причини на случување, а не некое мистериозно отсуство на каузалноста и беспричинско случување.

Нужност и случајност

Ако ги оставиме настрана сфаќањата кои на разни начини ја негираат објективноста на нужноста во природата, од кои, на пример, според Карл Пирсон нужноста му припаѓа на светот на поимите, а не на светот на перцепциите, а според Расел нужноста се сведува на општ и апсолутен предикат на пропозиционалните функции, т.е. има чисто логички карактер – основните концепции во однос на нужноста и случајноста се следните:

1) Индетерминизмот ја *негира нужноста* и сè сведува на игра на случајот.

2) Апсолутниот механистички детерминизам ја *признава само апсолутната нужност*, а случајноста ја негира како непознавање на причината: „Во природата нема ништо случајно. Нешто се нарекува случајно единствено поради несовршеноста на нашето знаење“, вели Спиноза. Ова становиште води кон фатализам и мистицизам: случајноста ја става во ист ред со нужноста.

Двете овие сфаќања се метафизички еднострани, бидејќи го признаваат само едниот пол на оваа поларна спротивност.

3) Специјален случај на метафизичко сфаќање овде е *признавањето на нивното објективно постоење, но принципиелно одвојување на нужноста и случајноста*.

Фактот на мултикаузалноста на предметите и процесите, нивната условеност со борбата на низа закони и специфични услови, доведува до следните *ставови на дијалектичкиот материјализам за суштината и односот на нужноста и случајноста* како објективни категории.

Нужноста како форма на врска се карактеризира со *исклучување на поинакво постоење и случување во дадени услови*. Како таква, нужноста не изразува само општа, типична, трајна, суштинска врска, туку може да изразува и индивидуални, нетипични и краткотрајни врски на исклучителни појави. Со нужност се одликува пред сè општата законитост на природата, општеството и познанието, која во својата суштина *се остварува без исклучок кога се дадени одредени специјални услови*, нужно е она што се остварува под дадени услови точно на одреден начин, па нужноста е, значи, точно одреден и предвидлив тек на заемната причинско-последична или друга условеност на појавите, при што дадениот процес тече токму така, а не поинаку. Значи, постои 1) не само каузална и статистичка нужност во природата и општеството, туку и 2) нужност на одреден тек и резултат на мислењето кое, поаѓајќи од одредени вистинити премиси, нужно доаѓа до одредени вистинити заклучоци. Основните светски случувања се одвиваат нужно со дејствување на објективните закони на развојот.

За поблиско определување на категоријата нужност значајни се тезите:

1) Како форма на врска, условеност и развој на појавите, нужноста е *неодвоива* од општото, од суштината, од законите во смисла и степен во кој *целосноста, севкупноста на моментите на стварноста во својот развој се покажува како нужност*.

2) Бидејќи постојат степени на општост од прв, втор итн. ред, неопходно е да се разликува *нужност* (или, со други зборови, точно одреден и предвидлив тек на случувања) *од различен степен* – прв, втор итн. ред.

3) *Погрешно е да се идентификува причинската врска со нужноста* (што доведува до признавање на апсолутната механичка нужност и негирање на случајноста), бидејќи не е секоја причинска врска нужна, туку може да биде и случајна, а постојат и други облици на нужноста надвор од каузалноста (статистичка нужност итн.).

4) *Секое општо не мора да биде нужно*.

5) Најпосле, она што е *нужно во одреден степен на развој, не мора да биде и во следниот*, и обратно, што укажува на релативноста на нужноста која расте со спецификација на нужноста.

Случајноста означува *случувања кои отстапуваат од нужниот тек на настаните*, па до нив во дадена низа на појави може да се дојде или да не се дојде, да се дојде вака или поинаку, а нивното настанување и тек не може точно да се предвиди. Според Хегел, „*случајно е она што може да биде, а може и да не биде, може вака, но може и поинаку да биде*“. Случајноста поблиску ја определуваат следните ставови:

1) *Случајни се сите поединечни појави во смисла што нужноста не се јавува во чист вид* – тие поединечни појави отстапуваат од општото, од нужноста, па како такви се неповторливи (ни две појави не се одигруваат на ист начин). Ни две слободни паѓања, ни два лисја во цела шума, ни два луѓе на светот не се апсолутно еднакви, тоа се случајности како форма на пројавување на дадена нужност.

2) *Случајното не мора да влијае на општиот квалитет на предметите и процесите*.

3) Случајното уште Хегел во основа точно го определил со тоа што тоа „*не е засновано во него самото, туку во нешто друго*“, што значи дека *случајното не е засновано во внатрешните, директните врски и односи, туку во надворешните, страничните, споредните*, иако и тие се причинети – влегуваат во сферата на дејствување на одредена нужност, но тоа *поклопување на нивното дејствување не е нужно*.

4) *Погрешно е случајноста да се смета за облик на изразување на нужноста*, т.е. да се смета дека зад случајноста секогаш се крие нужност, со аргументите: случајноста е поклопување на повеќе причински синцири, кое е законито – настанато под дејство на за нас непознат поопшт закон. Тоа е становиште на механистичкиот материјализам од грчките атомисти преку Спиноза и француските материјалисти од XVIII век до денес, и води во фатализам. Всушност, *случајноста е објективна токму со тоа што вкрстувањето на разни синцири на законитост не е нужно*: случајноста е манифестација на нужноста која во дадено време, место и услови не е нужност, иако има основа во неа.

5) *Не постојат чисти случајности*, бидејќи одредена случајна врска, колку и да е странична, земена за себе настанала нужно.

6) Постои законитост во случајноста на отстапувања од одредена нужност. Нужноста се манифестира во големата количина на случајни појави (закон на големите броеви) како основна тенденција на развој на целокупноста на појавите од даден ред, и таа тенденција истапува во однос на секоја случајна појава како среден, статистички закон.

7) Кога се вели дека *науката е непријател на случајноста*, тоа не значи дека науката е против објективната случајност, туку таа е само против земањето на случајноста и хаосот за основа: *Науката не се ориентира на случајноста, туку на објективната законитост и нужност*, која овозможува *научно предвидување* на случувањата, па и случајните отстапувања, поточно *науката тежнее кон откривање на условите на врска меѓу нужноста и случајноста*.

Преземено од:

Bogdan Šešić i Andrija Stojković, *Dijalektički materijalizam*, Beograd, 1967.

ЕПИСТЕМОЛОШКИ ПРАШАЊА НА ФИЗИКАТА И ФИЛОЗОФИЈАТА

Во античката филозофија и во времето на почетоците на европската филозофија и наука, филозофијата и науката сочинувале единствена, своевидна *природна филозофија*, од која сè до Аристотел не биле издвоени посебни науки, ниту самата филозофија и нејзините дисциплини биле конституирани како специфична умствена дејност. Меѓутоа, веќе Аристотел разликува *физика*, како учење за сетилно-перцептивно и променливо битие, и *метафизика*, како прва филозофија, т.е. учење за вечното и непроменливото, односно за основните принципи на битието. Оваа предметна разлика на физиката и филозофијата е продлабочена подоцна, во ренесансата, кај Роџер Бекон и кај Френсис Бекон, со методолошко разликување на физиката, како емпириска наука, од филозофијата како, во основа, спекулативна наука. Меѓутоа, за класичната физика, колку и нејзините теоретичари да ја отфрлале филозофијата како спекулативно учење, како што направил и Њутн со своето прочуено искажување *hypotheses non fingo*, сепак остануваат карактеристични следните два става: 1) тие својата физика уште ја нарекуваат *philosophia naturalis* и 2) нивната физика содржи имплицитно, а делумно и експлицитно, одредена филозофија, дури една спекулативна метафизика или барем метафизички реализам во сфаќањата на основните поими на самата физика. Ово е очигледно кај Кеплер и Њутн, а тоа, секако, покажува дека старото единство меѓу физиката и филозофијата уште е зачувано. Тоа единство останало недопрено и со промената на филозофската основа на физиката од Аристотеловиот органицизам во класичен физички механицизам.

Дури во XIX век се јавуваат тенденции за радикален раскин на единството, па дури и на самата врска меѓу физиката и филозофијата. На современиот теоретичар оваа појава може да му се причини парадоксална затоа што токму тогаш почнуваат да се развиваат како самостојни оние филозофски дисциплини за кои современите како филозофи така и физичари сметаат дека се најтесно поврзани со физиката: тоа се теоријата на познанието и епистемологијата на науките. Меѓутоа, во тоа време постоеле конкретни причини за спротивставување и одвојување на физиката од филозофијата. Тие причини се кријат во методолошкото спротивставување на физиката, како *позитивна емпириска и егзактна* наука, на филозофијата како неемпириско и спекулативно учење. Ова одвојување на физиката од филозофијата претставувало, од една страна, крајна точка на развојната линија на емпириско-експерименталното засновање на физиката започнато со Галилеј и Њутн, а од друга страна, тоа било израз токму на одредена филозофија на позитивизмот, на чие становиште некои физичари, свесно или несвесно, стоеле.

Вако строго одвојување на сите „позитивни“, всушност емпириски науки, вклучувајќи ја и физиката, од филозофијата, застапуваат и денес многу физичари и научници: така тие изјавуваат дека филозофите, кога зборуваат за физиката, се „брбливци“ и дека оно што тие го велат за физиката е „бесмислица“¹, дека е многу тешко да се поверува дека филозофските разгледувања на математиката или физиката „можат нешто ефективно да придонесат во онаа смисла во која научникот го разбира својот предмет на истражување“². Како причина за вакви тврдења обично се наведува фактот дека филозофите знаат „малку за сè и за сешто“, додека пак научниците знаат „многу за малку нешто“, т.е. за својот посебен, одреден, предмет на истражување. Меѓутоа, ако факт дека филозофите не знаат „многу за малку нешто“, т.е. дека не ја познаваат науката, а дека научниците не знаат филозофија, односно дека тие не знаат „малку за многу“, тогаш оттука се изведуваат заклучоци дека научниците, во дадениов случај физичарите, ниту можат ниту треба да се занимаваат со филозофија, а дека филозофите не можат да се занимаваат со физика.

Неоснованоста на ваков лесен заклучок не е тешко да се докаже. Пред сè, иако е нави-

¹ P. Frank, *Philosophy of Science*. The Link between Science and Philosophy, Prentice-Hall, 1958, p. 11.

² *Filozofija*, бр. 1, Београд, 1963, s. 50.

стина тешко да се биде еднакво добро верзиран како во физиката така и во филозофијата, факт е дека такви експерти имало и дека денес ги има во сè поголем број. Исто така е значаен фактот дека најзначајните современи физичари, истражувачи и теоретичари, повеќето се длабоко свесни за илузорноста на обидите за позитивистичко ограничување на физиката на чисто емпириска и чисто „позитивна“ фактографска наука. Наспроти вакво, методолошки неосновано и илузорно сфаќање, како и наспроти оние научници кои изјавуваат дека не се ниту имаат потреба да се занимаваат со „напразни филозофски проблеми“, треба да се споменат оние физичари кои се свесни за неоснованоста и штетноста на раздвојување на физиката и филозофијата и кои го сфаќаат фактот за гносеолошко-логичката заснованост на физиката на теоријата на познанието и логиката, како и фундаменталната проблематика која од тука произлегува. Сфаќајќи го ова, Де Бролји оправдано истакнува дека раздвојувањето на физиката и филозофијата е штетно и за физичарите и за филозофите. Ајнштајн тврдел дека неговите „најспособни студенти биле длабоко заинтересирани за теоријата на познание“.³

Филозофски аспект на основните физички проблеми

Основна, најдлабока причина, која зборува за нераскинливата поврзаност на физиката со филозофијата, се крие во овие два факта:

а) *Некои основни проблеми на физиката не се просто и чисто само физички проблеми, туку се, повеќе или помалку, теориско-гносеолошки, т.е. гносеолошко-логички и методолошки физичко-филозофски проблеми.*

б) *Решенијата на тие проблеми не се чисто и просто физички, на пример емпириско-експериментални, или чисто физичко теориски, туку се гносеолошко-физички, што, се разбира, не значи дека не постојат и чисто физички, експериментални и теориски, прашања.*

Во многу големи, поточно основни, физички откритија, решавањето на гносеолошката проблематика одиграло главна улога. Тоа е сосема јасно како во случајот на Планковото откритие на квантот на дејство така и во Ајнштајновото откритие на принципите на теоријата на релативноста, во Де Бролјевата поставка на основните ставови за бранови во квантната механика и така натаму.

Факт е дека Лоренц ја подготвил Ајнштајновата теорија на релативноста, во што е неговата голема научна заслуга. Но основен недостаток на Лоренцовата теорија за контракција на телата во правец на движење, со која тој се обидел да ја реши контрадикцијата меѓу принципите на класичната физика и резултатот на Мајкелсон-Морлиевот експеримент, се состои, методолошки земено, во тоа што Лоренц недоволно длабоко *гносеолошки* ја сфатил проблематиката на настанатите тешкотии. Лоренц го поставил и се обидел да го реши настанатиот проблем во рамките на гносеологијата на класичната физика. Ист е случајот и со Фицџералд и други физичари. Вистинско и оригинално решение дал дури Ајнштајн, бидејќи единствено тој ја сфатил *гносеолошката проблематика* на настанатите тешкотии, кои тој гносеолошки ги решил, доаѓајќи до нови, релативистички поими на движење, простор, време и маса.

Ниту еден од теоретичарите, кој се движел во поимниот и аксиоматски системи на класичната физика, не можел ни да ја согледа, а камоли да ја реши проблематиката чие вистинско решение го нашол единствено Ајнштајн со својата теорија на релативноста. Тоа им дало повод на некои интерпретатори на теоријата на релативноста да ја окарактеризираат како во основа филозофска, а не физичка теорија. Ова, се разбира, не е точно, бидејќи, како што и самиот Ајнштајн постојано истакнувал, теоријата на релативноста во својата суштина е физичко-експериментална теорија, настаната на полето на физиката и проверлива како емпириска теорија. Но – и тоа треба посебно да се нагласи – теоријата на релативноста е таква физичка теорија која без согледување и решавање на одредена гносеолошка проблематика не било можно да се постави. Затоа се во право сите оние теоретичари, физичари и филозофи, кои го увидуваат и докажуваат фактот на постоење ако не на „филозофија на физиката“, тогаш секако на „филозофски аспект“ на физичките проблеми.

Фактот, кој го признаваат многу теориски физичари, дека „фундаменталните промени во физиката секогаш биле следени со продлабочување на нејзините филозофски основи“⁴, мо-

³ *Physikalische Zeitschrift*, Heft 17, 1916, s. 101.

⁴ Ph. Frank, *Philosophy of Science*. The Link between Science and Philosophy, Prentice-Hall, 1958, Introduction,

же да се објасни единствено под претпоставка на вистинитоста на двете, претходно наведени, поставки за гносеолошкиот аспект на основната проблематика на физиката.

Не мораме да се сложиме со тврдењето на Рајхенбах дека на „создавањето на новата физика ÷ претходела нова филозофија на физиката“⁵, како ни со тезата дека логичката основа на откритијата на теоријата на релативноста е увидувањето дека некои искази, за кои порано се сметало дека се верификабилни или побивливи, се „чисти дефиниции“. Меѓутоа, без оглед како ќе се сфати „филозофската страна“ на основните физички проблеми, за доказ на нашите поставки за филозофскиот аспект на физичките проблеми, наоѓаме доволно аргументи не само во современата филозофија туку и во современата теориска физика.

Прашањето на сфаќањата на „филозофската страна“ на основните физички проблеми може да биде, и е, спорно, и денес се решава на многу различни начини, според тоа на кое становиште во филозофијата односно гносеологијата се стои. Кога, на пример, Катсоф, наспроти позитивизмот, основа ново *гледиште на метафизиката*, ние со тоа не можевме да се сложиме. Катсоф, имено, точно тврди дека суштината на откритието на теоријата на релативноста не ја чини откритието на нови физички факти „туку новиот начин на сфаќање на физичката реалност“. Но тој греша кога овој нов начин го сфаќа во смисла на „нови метафизички принципи“⁶.

Денес има теориски физичари кои не само што ја сфаќаат и признаваат поврзаноста на физиката со филозофијата, туку тврдат дека основните проблеми на физиката всушност се филозофски. Тако Маргенау, во својот критички став спрема копенхагенската школа, тврди дека „филозофијата на квантната физика“ на оваа, т.е. Боровата школа, ја „сочинува збир на догми за она што може да се мери, запази и спознае“⁷. Маргенау ги отфрла овие догми од проста причина што, тврди тој, никаква наука ниту филозофија не е во состојба да предвиди што може да биде мерливо и перцептивно.

Наспроти физичарите, кои во однос на филозофијата ја истакнуваат паролата „Внимание, висок напон!“, Маргенау тврди дека такви проблеми, како што се проблемите на физичкиот објект и физичката реалност, не се ниту проблеми на анализа на факти ниту прашања на математички формализам, туку тоа се чисто филозофски проблеми. Во таа смисла тој пишува: „Во таа област постојат проблеми кои се од чисто филозофски карактер и кои, ако некогаш бидат решени, конечно ќе бидат решени филозофски“⁸.

Прашањето во која смисла овие проблеми се *филозофски*, а не се веќе физички, се обидел прецизно да го реши Катсоф: според негово мислење физиката воопшто не ги решава таквите прашања како што се проблемите: „Што значи „физички да постои““, „Што е физичката реалност?“, „Што е материјата?“, „Што се просторот и времето?“ и сл. Разликата меѓу физичарите и филозофите, односно меѓу нивните предмети и начини на мислење, се поклопува со разликата меѓу *синтаксата* и *семантиката*. Научникот само ги испитува и одредува односите меѓу симболите, на пример меѓу терминот „време“ и другите термини, внатре во физичкиот систем: „Накратко, математичката и научната анализа на времето е во основа *синтаксичка* процедура. Филозофот, од друга страна, се прашува дали тој симбол има некој референт или нема, а ако го има, какви се неговите особини. Врз основа на овој вид анализа, тој е во состојба да одлучи дали судот, во кој се јавува $r(t)$, може да се сфати како компатибилен со „времето“. Тоа е *семантичка* процедура“⁹.

На самите физичари поимите „сила“, „маса“, „физичка реалност“ и др. им се нејасни затоа што тие не вршат семантичка анализа на значењата на тие термини, а што го прави токму филозофијата. Меѓутоа, Катсоф ја критикува и самата семантичка теорија на овие поими настојувајќи да докаже дека проблемот на значењето на овие термини е всушност метафизички.

p. XII.

⁵ H. Reichenbach, »The Philosophical Significance of the Theory of Relativity«, во: M. Brodberck and H. Feigl, *Readings in the Philosophy of Science*, New York, 1953, p. 197.

⁶ L. Katsoff, *Physics and Physical Reality*, M. Nijhoff, Hague, 1957, p. 7.

⁷ H. Margenau, »Reality in Quantum Mechanics«, *Philosophy of Science*, Vol. 16, Number 4, October 1949, p. 287.

⁸ H. Margenau, op. cit., p. 287.

⁹ L. Kattsoff, op. cit., pp. 10—11.

Оставајќи го настрана проблемот на односот меѓу *логичката синтакса* и *семантика*, укажуваме само на фактот дека денес, особено по дискусијата со Тарски, и самиот основач на логичката синтакса, Карнап, видел дека ни самата логика не може да се изгради како чиста логичка синтакса, без потпирањето на одредена семантика. Но ако е тоа случај со логиката, тогаш тоа е уште во поголема мера нужно за физиката како реална емпириска наука. Овој заклучок ја доведува во сомневање тезата на Катсоф за разликата меѓу физиката и филозофијата како разлика меѓу синтаксата и семантиката на основните физички поими. Особено е подложна на сомнеж тезата дека „семантичката процедура“ е предмет на филозофијата, па дури и на метафизиката, бидејќи ако тоа би било точно, тогаш, на пример, теоријата на релативноста или теоријата на физичката реалност, како и теоријата на просторот и времето, би морале да бидат предмет на чисто филозофски разгледувања, па сите овие теории би морале да отпаднат од физиката, бидејќи би спаѓале во филозофијата, што е апсурдно.

Со ова дојдовме до едно од клучните прашања на проблематиката на односот меѓу физиката и филозофијата. Во досегашната литература, како што веќе наведовме, ги наоѓаме овие две основни спротивни гледишта:

1) Физиката нема никаква врска со филозофијата од таа проста причина што физичките проблеми, како и методите на нивно решавање, се *чисто физички*.

2) Основните проблеми на физиката не се воопшто физички проблеми, туку тоа се проблеми, како и методите за нивно решавање, *чисто филозофски*.

Од оваа антиномија следуваат понатамошни антитетички ставови; така од 1) следуваат заклучоци: „Физичарот не треба воопшто да се занимава со филозофијата, односно гносеологијата и семантиката на својата наука“, „Физичарот не може да очекува никаква вистинска помош од страна на филозофот ниту треба со него да соработува“ и сл; од 2) следуваат заклучоци: „Само филозофот може да ги сфати и да ги реши фундаменталните проблеми на физиката“, „Физичарот не е во состојба ниту да ги сфати и постави, а камоли да ги реши фундаменталните прашања на својата наука“ и слично.

Сите овие парадоксални заклучоци можат да се избегнат или решат единствено со увидување на едностраноста и делумната погрешност на основните тези на спротивните гледишта за односот на физиката и филозофијата, наведени под 1) и 2).

Сето ова и разликувајќи ја синтаксичката и семантичката проблематика, како и соодветните анализи, ние никако не можеме да ги раздвоиме, исто онака како што не можеме да ја раздвоиме ниту да ја издвоиме фундаменталната проблематика на физиката од самата физика. Вистинскиот однос, односно конкретната врска меѓу физиката и филозофијата не ја прават никаква општа филозофска теорија, односно општа гносеологија или општа логика, туку таа врска ја прават *гносеологијата и логиката на физиката*. Основните физички проблеми, методите на нивните решавања, како и фундаменталните теории, не се ниту чисто физички ниту чисто филозофски, туку се *физичко-гносеолошки* или, пошироко земено, физичко-филозофски. Така теоријата на релативноста и теоријата на физичката реалност никако не се чисто физички, во смисла на отсуство на секаква гносеологија во нив. Но уште помалку овие теории можат да бидат сметани за чисто филозофски. Кога тие теории би биле „чисто филозофски“, тогаш тие не би имале никакви физички основи, ниту би постоеле физички критериуми за нивната заснованост и проверливост. Во тој случај тие теории воопшто не би биле физички, туку би спаѓале во чиста филозофија или во метафизика, како што тоа некои современи теоретичари и настојуваат да го докажат.

Дали е физичката реалност од честична или бранова природа, дали е овој или оној геометриски простор физички реален, и во која смисла и мера, такви прашања, без оглед на сета нивна гносеолошка страна, можат, на крајот на краиштата, да се решат единствено со *физички методи*. Затоа овие проблеми уште од почетокот во основа се физички. Меѓутоа, *со еден свој дел* тие се несомнено и гносеолошки. Чисто теориските гносеолошки сфаќања, на пример на Хилбертовата концепција на просторот, без откривање на релевантни физички факти, сè уште не претставуваат физички поими односно теории; дури фактите за заснованост на интерпретација на извесни физички факти во согласност со решенијата на ψ -функцијата, односно како параметри на Хилбертовиот простор, ја прават споменатата концепција физичка.

Многу фундаментални физички проблеми не се, значи, ниту просто фактички, чисто експериментални, ниту се чисто теориско-гносеолошки; тие проблеми, методолошки земено, се комплексни: тие се *физичко-гносеолошки*. Оваа поставка мораме да ја сметаме како општа

теза за битната поврзаност на физиката и филозофијата. Ако ова теза се специфицира, тогаш врската меѓу физиката и филозофијата пред сè се покажува како врска, и дури како единство, меѓу физиката, од една страна, и гносеологијата и логиката, од друга страна. Она што се подразбира под „филозофија на физиката“ и што е правилно, тоа е првенствено „логика на физиката“ или, поспецијално земено, тоа се логики на разни дисциплини или основни теории на физиката, тоа е, на пример, „логика на квантната механика“, „логика на релативистичката физика“ и сл. Во полна смисла на зборот *логика* овие „логики“ уште не се изградени, но многу теоретичари сè повеќе зборуваат и се обидуваат да изградат „логика на квантната механика“. Такви логики се обиделе да изградат, на пример, Рајхенбах, Феврие, Фон Вајцекер и др. Дури и такви, многу скептични и критички, теориски физичари, каков што е Макс Борн, признаваат дека кризите и револуционерните преврати на физиката во XX век биле, во основа, гносеолошки преврати на основите на самата физика. Така и Борн се сложува со тезата на Нилс Бор дека „квантната физика ни одржала лекција од теоријата на познанието“¹⁰. Макс Борн, зборувајќи за многу заплетканата проблематика на квантната механика, го признава постоењето на основната дилема на квантната физика: таа дилема се состои во тоа што квантната физика се наоѓа пред избор или да се задоволи со сегашната копенхагенска интерпретација во рамките на обичниот јазик и класичната логика или да ги „промени правилата на самиот јазик“¹¹. Карактеристично е и тоа дека Борн, кој порано долго го отфрлал секој обид за усвојување поливалентна логика во теоријата на квантната физика, на крајот, под директно влијание на Фон Вајцекер, го признал значењето на поливалентните логики за квантната физика.

Не навлегувајќи во проблемот на логичките основи на новата физика, во рамките на разгледувањето на проблематиката на односот на физиката и филозофијата, мораме да се позанимаваме и со прашањето кои се основните физичко-филозофски проблеми, како и со прашањето на значењето на физиката за филозофијата.

Основни физичко-филозофски проблеми

Под основни епистемолошки физичко-филозофски проблеми не подразбираме кои било прашања на релацијата физика–филозофија, туку само оние проблеми кои се релевантни за самата физика како наука. Тие проблеми филозофијата не ѝ ги наметнала на физиката, туку тоа се прави, сопствени физички проблеми, првенствено оние кои се однесуваат на гносеолошко-логичките и методолошките основи на самата физика. Тие проблеми на теориските основи на самата физика би биле следниве:

1. Проблем на *основните поими* и *основните ставови* или принципи и аксиоми на физиката. И најповршна анализа на физичкото познание открива во него извесни основни термини како што се: „простор“, „време“, „маса“, „брзина“, или „квант на дејство“, „микрочестичка“, „состојба“, „поле“ и сл., како и извесни основни ставови, на пример: „закон за акција и реакција“, „закон за инерција“, „закон за ентропија“ итн., или „принцип на кореспонденција“, „принцип на комплементарност“ итн.

Во однос на овие и други слични основни поими и ставови се поставуваат повеќе прашања, и тоа:

- 1) Кои се основните поими и принципи на одреден физички систем, на пример на класичната механика или на класичната или на современата квантна механика?
- 2) Како самите физичари дошле до тие поими и ставови?
- 3) Што гносеолошки претставуваат тие поими и принципи: примитивни поими, имплицирани дефиниции или операционални дефиниции, слободно избрани ставови или некои други и поинакви поими и ставови?
- 4) Имаат ли тие поими и ставови некои и некави предметно-содржински значења? Што, на пример, когнитивно значи $d(mv)/dt = f$ или $\Delta p \cdot \Delta x \geq \hbar$? Што објективно претставува ψ -функцијата, итн. Кои се нивните објективни значења?
- 5) Сите овие, како и други посебни прашања од ист вид, се однесуваат на гносеолошко-логичките основи на физиката и физичките теории. Тоа се синтаксичко-семантички прашања,

¹⁰ Макс Борн, *Физика в жизни моего поколения*. Изд. иностр. лит., Москва, 1963, стр. 463.

¹¹ Maks Born, op. cit., стр. 455.

несомнено. Но тоа не се никакви чисто филозофски прашања, како што тврдат некои не само филозофи туку и теориски физичари. То не се ни чисто *синтаксичко-семантички прашања на самата физика*.

Ова, меѓутоа, не значи дека не постојат и чисто физички проблеми кои можат да се решат, и вистински се решаваат, без непосредно решавање на гносеолошко-логичката страна на тие проблеми, иако, од друга страна, е несомнено дека секоја физичка теорија содржи извесна имплицитна, своевидна, логика. Тоа не се прашања кои филозофијата однадвор би ѝ ги наметнувала на физиката, туку тоа се *иманентни сопствени основни теориски проблеми на физиката*. Затоа теориските физичари не можат да ги заобиколат или запостават. Дека е тоа точно, најочигледно потврдуваат големите теориски спорови меѓу одделни физички школи, односно меѓу претставници на разни физички правци, како што се оние меѓу Ајнштајн и Бор, меѓу Борн, Паули и др. и Де Број, меѓу Борн и Шпедингер, меѓу Фок и Блохинцев итн.

II. Во непосредна врска со наведените проблеми се прашањата на *предметот, методот и природата на физичкото познание*, како што се:

1) *Проблемот на физичкиот објект*. Што е предмет на физичкото познание? Дали е тоа „објективна реалност“ или во експериментот даден сетилно-перцептивен „феномен“ (според Бор), или е тоа „поимна конструкција“ во перцепцијата (според Маргенау), или е тоа т.н. „објективен инваријант“ (според Борн), или нешто друго?

2) *Проблемот на физичката реалност*, изразен со прашањата: Каква објективна реалност, односно материјален ентитет, или субјективно-сетилна, феноменална реалност, или нешто трето, претставуваат физичките објекти?

3) *Проблемот на методот на физичкото познание* исто така спаѓа во оваа група на основни физички гносеолошки проблеми. Ово прашање е, во основа, двојно: а) прашање кои се методите на физичкото познание и б) прашање на оправданоста на тие методи. Тука спаѓаат целокупната теориска проблематика на експерименталните методи, потоа прашањата на постулатите и операционалните методи, со кои денес сè повеќе се занимаваат и самите физичари.

III. Во непосредна врска со претходната проблематика е *проблемот на вистинитоста на физичкото познание*. И ова прашање е, во основа, двојно: а) прашање на видот на когнитивната вредност на физичките познанија, имено прашањата: каква е вистинитоста на физичкото познание, емпириска, рационална, фактичка или формална, објективно-реална или само субјективно-феноменална, апсолутна или само релативна; каква е законитоста на физиката, детерминистичко-каузална, и во која смисла, или само статистичка; б) прашање на можноста на конфирмација или верификација на физичкото познание, имено, дали е можно, како и во која мера, да се провери физичкото познание? Кои физички ставови, дали сите, вклучувајќи ги и аксиомите и принципите, или само извесни, посебни, ставови?

IV. Посебен е *проблемот на можноста на аксиоматизација* на физичките познанија, ако не на целокупните дисциплини, тогаш барем на извесни гранки на физиката, на пример класичната механика или квантната механика? Отворени се и прашањата на заснованост и вредност на обидите за такви аксиоматизации, како и прашањата на изградба на посебни „логики на физиката“: дали тие имаат некакво значење за самата физика? Мислењата за ова се многу различни и спротивставени, не само меѓу филозофите туку и меѓу самите физичари.

V. Најпосле, последната група на основни физичко-филозофски прашања ја сочинуваат *проблемите на настанување, промена и развој на физичките теории*. Фактите за настанување на револуционерни промени во самите основи на физиката ги натерале не само филозофите, туку и самите физичари, особено теориските, да се позанимаваат со оваа проблематика и со неа се занимавале на свој начин основачите на модерната физика, почнувајќи од Ајнштајн и Планк, преку Борн, Бор, Де Број и др., до современите теоретичари. Гледиштата и учењата и овде се многу различни. Карактеристично е, меѓутоа, дека сè повеќе научници почнуваат да се сложуваат со дијалектичкото сфаќање на настанување и развој на новите знаења во физиката. Ајнштајн, Планк и Де Број се наполно свесни за фактот дека до новите сфаќања дошле со решавање на противречностите меѓу старите физички теории и принципи, од една страна, и новооткриените физички факти, од друга страна: Ајнштајновото релативистичко сфаќање на просторот и времето претставува решение на контрадикцијата меѓу принципите

на класичната физика и негативниот резултат на Мајкелсон-Морлиевият експеримент; Планковиот поим „квант на дејство“ претставува решение на противречноста меѓу класичниот Релеј-Џинсов закон за континуирано спектрално распространување на енергијата и новооткриените факти за дискретна природа на зрачењето на „црно тело“, односно решение на парадоксот на т.н. „ултравиолетова катастрофа“, до кој довел споменатиот класичен закон.

Денес, на овој или на оној начин, сè повеќе теоретичари ги прифаќаат дијалектичките сфаќања на физиката наместо метафизичките. Така е многу карактеристичен фактот дека и такви теоретичари како што се формалистите Бернајс и Паули, теоретичари на т.н. „чиста веројатност“, барем донекаде ја прифатиле „дијалектичката позиција на отворена методологија во физиката“ на Гонсет, како и дека и тие сè повеќе доаѓаат на идеја за единство на континуираната и дискретната предметна одреденост на физичката реалност

Гносеологија на физиката

Основен заклучок од претходното излагање не може да биде никаков друг, туку дека постои една *гносеолошко-логичка проблематика на самата физика*. Во врска со овој заклучок се поставуваат овие две прашања: 1) За кого решавањето на оваа проблематика е порелевантно, за физиката или за филозофијата? 2) Чија задача е решавањето на оваа проблематика?

Одговарајќи на првото прашање, мораме да кажеме дека решавањето на оваа проблематика непосредно е позначајно за самата физика, бидејќи со нејзиното решавање се развива самата физика, настануваат нови физички теории и нови системи на физиката, како што тоа било случај со теоријата на релативноста и квантната механика. Меѓутоа, решавањето на гносеолошката проблематика на физиката е значајно и за филозофијата, првенствено за теоријата на познанието и логиката, како и за општата филозофска теорија на стварноста за која физичките теории можат да бидат многу релевантни, како што тоа го покажале многубројни, често дијаметрално спротивни, филозофски интерпретации на релативистичката и квантната физика.

Извесен одговор на второто, горепоставеното прашање дал Рајхенбах со своите тврдења: а) „Поделбата на работата меѓу физичарите и филозофите изгледа дека е неминовна последица на организацијата на човековиот дух“, бидејќи „филозофот е заинтересиран за анализа на познанието, а физичарот за откривање на физичките закони“; и б) дека изгледа важи „општиот закон дека на создавањето на нова физика му претходи нова филозофија на физиката“¹².

Првото од овие тврдења е несомнено погрешно дотолку повеќе што не постои никаква строга поделба на работата меѓу физичарите и филозофите, а најмалку е точно дека таа поделба има основа во организацијата на самиот човекот дух. Фактите кажуваат дека, на пример, Мах и Поенкаре навистина антиципирале извесни идеи на теоријата на релативноста. Но, прво, самите овие теоретичари не биле физичари и, второ, вистински творец, не само на физичката теорија на релативноста, туку и на нејзината имплицитна гносеологија, не бил филозоф, туку физичарот Ајнштајн. Се разбира, факт е и тоа дека појавата на теоријата на релативноста ја подготвиле други физичари, како Лоренц. Исто така е точно и тоа дека, подоцна, филозофите дале своја интерпретација на теоријата на релативноста. Општо земено, мораме да заклучиме дека решавањето на проблематиката на гносеологијата на физиката првенствено е задача на теоретичарите на физиката, кои со оваа проблематика неизбежно мораат да се занимаваат ако воопшто сакаат да ја разберат својата наука, нејзиниот предмет, нејзините методи на познание и нејзиниот развој. Повеќето големи современи физичари тоа го правеле и понатаму го прават, така што предмет на нивните истражувања не е самата физика, туку, во сè поголема мера, и *гносеологијата на физиката*. За филозофот, како општ теоретичар, ова е само една од посредните задачи во изградбата на општа гносеологија и општа теорија на стварноста и општа методологија на науката. Но бидејќи теориските физичари се заплеткале во големи тешкотии во решавањето на проблемите на гносеологијата на својата сопствена наука, за филозофите, теоретичарите на познанието и методологијата, проблематиката на гносеологијата на физиката е многу привлечна, без оглед на сите тешкотии на таа проблематика, кои за фи-

¹² *Dialectica*, Vol. 8, No 2, 1954, pp. 118, 123.

лозофот, како нестручен физичар, се барем толку големи, ако не и поголеми, колку за физичарот гносеолошките проблеми на сопствената наука.

Соработката и заедничката работа на физичарите и филозофите, поточно гносеолозите и логичарите и физичарите, секако е неопходна и таа ветува најмногу успех, барем засега, додека сè уште не се работи систематски и педагошки на гносеологијата на физиката, со која самите физичари во иднина секако систематски ќе се занимаваат.

Преземено од:
Списание *Dijalektika*.

ОНТОЛОШКИ, ГНОСЕОЛОШКИ И АКСИОЛОШКИ КОМПОНЕНТИ НА ФИЛОЗОФИЈАТА ВО СОВРЕМЕНИТЕ ФИЗИЧКИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ

Поставување на проблемот

Изучувањето на филозофијата на факултетите за природни науки¹ ќе има навистина полн ефект само ако природонаучниците чувствуваат потреба од неа и во својата стручна работа. Таа денес во нашава средина е потценета во прилична мера и се одржува претежно благодарјќи на акцијата на општествено-политичките организации на универзитетот. Очигледно е дека кај повеќето природонаучници постои неразбирање на значењето на филозофијата за нивната стручна (т.е. научна, наставна и инженерска) дејност. Додуша, и одделни филозофи со своите понекогаш површни и произволни спекулации го намалуваат авторитетот на филозофијата во очите на природонаучниците.

Каде лежат корените на значењето на филозофијата за стручната работа на природонаучниците?

Пред сè, сите области на стручната работа на дипломираните кадри од природните науки можат да се сведат на разни облици творештво изразено во откривање, примена и презентирање на законитостите. Поради тоа сржта на универзитетската настава мора да биде формирање на творец, истражувач, а не „занаетчија“. Тоа, значи, мора да биде настава за истражувања, т.е. за науката во поширок контекст, која, додуша, вклучува факти и правила, но не се сведува на нив.

Покрај тоа, секое научно и творечко мислење имплицира некоја филозофија, некој поглед на светот, без оглед дали човекот е свесен за тоа или не. Доколку филозофијата, на која природонаучникот се придржува во својата практика, е научно позаснована дотолку ефектите од неговата работа ќе бидат поголеми (во иста мера во која секое наметнување „филозофски решенија“ и секој филозофски догматизам можат само да наштетат).

Значи, и од чисто стручни причини е неопходно во универзитетската настава која формира кадри од природните науки да биде застапена филозофијата, и тоа со сите три свои компоненти: а) онтолошка, б) гносеолошко-методолошка и в) аксиолошко-антрополошка.

Основна цел на оваа статија е анализа на поврзаноста на сите компоненти на филозофијата со природните науки. Посебно внимание ќе биде посветено на специфичностите на манифестирањето и релевантноста на овие компоненти за природните науки, како и повратната спрега меѓу едните и другите.

Антиматеријата и компонентите на филозофијата

Во ова и во следното поглавје ќе разгледаме, со цел да укажеме на специфичности на манифестирање на компонентите на филозофијата, два типични примера од фронтот на современите природни науки. Првиот пример се однесува на една фундаментална област (античестиците, односно антиматеријата), која е и предмет на разновидни „филозофски“ мистификации, а вториот – на една применета област (електрониката) за која на прв поглед би можело да се каже дека нема никаква врска со филозофијата.

¹Физичките и техничките науки ќе ги нарекуваме накратко природни науки, а стручњаците од овие области – природонаучници.

а) Постоењето (објективно) на позитронот (прва позната античестица) експериментално го открил Андерсон во космичките зраци, потврдувајќи ја со тоа хипотезата за позитивен електрон, која две години порано ја поставил Дирак за да го надмине противречниот резултат за негативна вкупна енергија.

Со спојување на честица и античестица доаѓа до комплетно исчезнување на нивните маси (аниhilација) со ослободување на соодветна енергија (во оваа природна појава се содржани сите три закони на дијалектиката: борбата на спротивностите, негација на негацијата и скоковит премин на квантитетот во квалитет).

Наоружан со акцелератори, човекот последниве години успеал да открие и реализира и антиатоми (антијадра+позитрони), т.е. антиматерија (досега се регистрирани антиводород, антихелиум и антитрициум). Во сето тоа нема ништо мистично, со оглед дека антиматеријата не е ништо помалку (а ни повеќе) материјална од материјата со која секојдневно се среќаваме.

б) Во експериментите се регистрираат само по неколку (4–5) антиатоми во множеството од повеќе стотици (200–400) милијарди други честици. Основен проблем е не само постигање огромни енергии (десетици и стотици милијарди електронволти) за создавање парови честица–античестица, туку и нивната регистрација во фантастичен број други честици. Во ваквите експерименти се користат по неколку десетици (на пр. 50) ултрабрзи компјутери за регистрација на процесите во милијардити делови од секундата. Очигледен е специфичниот карактер на процесот на познание на современиот човек.

в) Присутна е трка на најразвиените земји во наоружување со акцелератори со огромни енергии, а цената на просечен експеримент во физиката на елементарни честици денес изнесува околу милион долари. Продорите на микрофизиката се условени несомнено и со воени потреби, па можат и да се злоупотребат во нехумани, освојувачки цели. Звучи апсурдно, но проблемите на ракот и сончевите електрани би биле веројатно решени ако би овозможувале масовно уништување на луѓе. Очигледни се аксиолошките импликации на современите природни науки.

Електрониката и компонентите на филозофијата

а) Развојните степени на современата електроника се: електронски цевки, транзистори и интегрирани кола. Основа на овој развој претставува откривањето на (објективните) закони-ности во областа на цврстите тела (во прв ред полупроводниците и другите специјални материјали).

б) Наведените три степени на развој се очигледни примери на негација на негацијата и премин на квантитетот во квалитет.

Импулсот на развојот на електронските уреди се содржи во оптимизација на противречни параметри (сигурност, габарит, економичност и др.).

Во текот на работењето кај овие уреди доаѓа до скоковити премини на квантитетот во квалитет: импулсен режим, нестабилност (резонанции), пробои на диелектриците и др.

в) Моќностите за дехуманизација – претворање на луѓето во автомати, злоупотреба на масмедиумите, прислушните апарати и сл.

Релевантност на одделни компоненти на филозофијата за физичките и техничките науки

а) За повеќето природонаучници само по себе се разбира дека неживата природа како дел од материјалниот свет (битието) има свои законитости (со различен степен на општост), а кои тие ги откриваат и применуваат. Уочувањето на дијалектичкиот карактер на овие законитости исто така најчесто е стихийно.

Наспроти несомнената релевантност на онтолошките компоненти на филозофијата за природните науки, ограничувањето само на оваа компонента не може да ја оправда потребата на природонаучниците од филозофија.

б) Принципиелната познатливост на природата и дијалектичноста на процесот на нејзиното познание претставува методолошка основа на активноста на природонаучниците. Па сепак,

повеќето од природонаучниците не се свесни колку дијалектика има во методот на нивната истражувачка и воопшто стручна работа.

Затоа изучувањето на гносеолошко-методолошката компонента на филозофијата е од несомнено значење за природонаучниците, па во голема мера ја условува потребата на природонаучниците од филозофијата.

в) Покрај веќе споменатите можности на злоупотреба на природните науки во нехумани цели, постои, според мое мислење, уште една причина за релевантност на аксиолошката компонента на филозофијата за природните науки.

Имено, природно е тежнењето на творците да се идентификуваат со производот на своето создавање. Кај книжевниците, на пример, појавата на идентификација со личностите од нивните дела е добро позната. Сличен ефект на идентификација сметам дека постои и кај творците во природните науки. Притоа, со оглед на специфичноста на „производите на создавање“ во природните науки, таква идентификација покрај технички позитивни резултати (изразени во сè поголемо совршенство на производите) може да има и антрополошко негативни ефекти (изразени во дехуманизација со сведување на себе и другите луѓе на „машини“, „завртки“ или „алгоритми“). Идентификација на природонаучниците со производите на нивната работа крие, значи, латентни опасности кои можат да се изразат во технократско робување на шемите и машините. А полна смисла и стимул за својата стручна работа природонаучниците можат да најдат само во свеста дека нивните науки не претставуваат цел сама за себе, туку тие со помош на техниката служат за ослободување на човекот од секаква природна принуда, па и од самата техника.

Повратна спрега меѓу филозофијата и физичките и техничките науки

Факултетите за природни науки ќе можат да ја исполнат својата основна задача на формирање комплетни личности во својата струка само доколку целокупниот процес на образование ги вклучува сите три компоненти на филозофијата. Значи, во секој предмет мора на соодветен начин да бидат застапени компонентите на филозофијата.

Неопходно е да се воспостави повратна спрега меѓу филозофските и природонаучните предмети, при што, секако, почетните импулси и основните филозофски знаења мораат да доаѓаат од филозофските предмети. Односот е сличен на оној меѓу математиката и физиката, при што математиката не само што се применува во физиката, туку во прилична мера и се развива во неа.

По мое мислење, ретко има земја во светот во која незаинте-ресираноста на филозофијата за природните науки е толку голема, како што е тоа случај кај нас. Природните науки на нашите филозофски факултети се појавуваат евентуално како изборни предмети. А не може да се пледира филозофијата да најде место во природните науки, ако природните науки немаат место во филозофијата.

Повратната спрега и синтеза на природните науки и филозофијата придонесува кон подигање на нивото и на наставата и на истражувањата во двете области. Дури и повеќе, во таквата спрега е можно да се надминуваат површноста и произволноста, т.е. отсуството на егзактноста во филозофијата и догматскиот позитивизам, т.е. отсуството на научната филозофија во природните науки.

Преземено од:
Списание *Dijalektika*, 1974.

МОЈАТА СЛИКА НА СВЕТОТ

Религијата и науката

Сè што човекот направил и измислил се однесува на задоволувањето на длабоките чувствени потреби за ублажување на болките. Секој треба тоа да го има постојано пред очи, ако сака да ги разбере духовните движења и нивниот развиток. Затоа што чувствата и копнежите се моторот на целото човечко стремење и творење, макар колку ова последново да ни се прикажува возвишено. Какви се пак тие чувства и потреби што ги довеле луѓето до религиозно мислење и верување во најшироката смисла на зборот? Ако размислиме за тоа, брзо ќе забележиме дека во лулката на религиозното мислење и доживување стојат најразлични чувства. Кај примитивниот човек тоа е на прво место стравот, што предизвикува религиозни претстави – стравот од глад, од диви животни, болест, смрт. Бидејќи на овој степен на развој увидот во причинските врски е обично мал, човечкиот дух создава измислени суштества, повеќе или помалу слични суштества, од чија волја и дејство зависат сите страшни доживувања. Тогаш човекот мисли дека тие суштества ќе ги расположи со тоа што ќе врши обреди и ќе принесува жртви, кои, според пренесуваното верување од колено на колено, ги одоброволуваат тие суштества, односно ги прават благонаклони кон човекот. Во оваа смисла јас говорам за религија на стравот. Неа не ја создава, но суштествено ја стабилизира образувањето на одделна свештеничка каста, што се претставува како посредник меѓу страшното суштество и народот, и врз тоа ја заснова својата превласт.

Друг извор на религијата се социјалните чувства. Татковците и мајките и водачите на поголеми човечки заедници се смртни и погрешливи. Копнежот за водство, љубов и поткрепа предизвикува создавање социјален односно морален поим за бог. Тоа е бог на провидението, којшто заштитува, наредува, наградува и казнува. Тоа е бог, којшто во согласност со ограничувањата на верниците го води и унапредува животот на племето или човештвото или дури и животот воопшто; утешител во несреќата и во незадоволениот копнеж, којшто ги чува душите на покојниците. Тоа е социјалното и моралното поимање на бога.

Во Светото писмо на еврејскиот народ може убаво да се следи развитокот од страв-религија кон морална религија, развој кој се продолжува и во Новиот завет. Религиите на сите цивилизирани народи, особено на народите на Ориентот, се главно морални религии. Развитокот од страв-религија до морална религија претставува важен напредок во животот на народите. Сепак, треба да се чуваме од предрасудата дека примитивните религии се чисти страв-религии, а религиите на цивилизираните народи се чисти морални религии. Вистина е дека сите тие религии се смеса од двата типа, но сепак така што на повисоките степени од општествениот живот преовладува моралната религија.

За сите типови е заеднички антропоморфниот карактер на идејата за бога. Над овој степен на религиозното чувство суштествено се издигаат само особено надарените поединци и особено племенитите заедници. Но кај сите нив има уште еден, трет степен на религиозно доживување, кое е многу ретко изразено во чист облик: јас ќе го наречам космичка религиозност. Оваа религиозност е многу тешко да му се објасни на оној што ја нема, особено поради тоа што нејзе не ѝ одговара никакво антропоморфно поимање на бога.

Поединецот ја чувствува ништожноста на човечките желби и цели, а и возвишеноста и чудесниот поредок што се пројавува во природата, како и во светот на мислите. Тој го чувствува личното постоење како еден вид темница, па сака да го чувствува и космосот како единствена важна целина. Корените на космичката религиозност се наоѓаат уште во раниот степен на развитокот, на пример во многу Давидови псалми, како и кај некои пророци. Многу посилна е компонентата на космичката религиозност во будизмот, што ни го покажаа особено Шопенхауеровите чудесни творби.

Религиозните гении во сите времиња се одликувале со ваква космичка религиозност, која не знае за никакви догми, ниту за бога, којшто би бил замислен како лика-прилика на човека. Затоа не може да има ни црква што би го засновала своето учење на космичката религиозност. Поради тоа токму меѓу еретиците од сите времиња наоѓаме луѓе кои биле исполнети со ваква највисока религиозност и коишто на своите современици им изгледале како атеисти, а понекогаш и како светци. Набљудувани од ова становиште, луѓето како Демокрит, Фрањо Азишки и Спиноза се блиски еден на друг.

Како се пренесува космичката религиозност од човек на човек, кога таа не дава повод за вообичаеното поимање на бога и на теологијата? Мене ми се чини дека најважната задача на уметноста и науката е ова чувство да го буди и да го одржува во живот меѓу оние кои се во состојба да го восприемаат.

Така доаѓаме до едно сфаќање за односот на науката спрема религијата кое многу се разликува од вообичаеното. Ако гледаме во историски контекст, склони сме да мислиме дека науката и религијата се непомирливи антагонисти, и тоа од една лесно разбирлива причина. Некој кој е проникнат од универзалната причинска закономерност не може да се сложи со идејата за едно суштество кое се вплеткува во текот на светските настани – секако под претпоставка, дека хипотезата на каузалноста се прифаќа навистина сериозно. Страв-религијата нема кај него никаква вредност, а исто така ниту социјалната, односно моралната религија. Бог што наградува и казнува за него е незамислив, бидејќи човекот работи според надворешна и внатрешна духовна нужност, па значи од становиште на бога не би бил одговорен, како што ни безживотниот предмет не е одговорен за движењето на кое е подложен. Затоа на науката ѝ префрлале дека таа ги поткопува моралните темели, но тоа е сепак неправедно. Етичкото поведение на човекот треба делотворно да се заснова на сочувството, воспитувањето и социјалните врски и потреби; религиска основа не е потребна. Би било жалосно за човекот кога би требало да се скротува со страв од казна и со надеж за награда по смртта.

Разбирливо е, значи, што црквите отсекогаш ја задушувале науката и ги гонеле нејзините приврзаници. Но, од друга страна, јас тврдам дека *космичката религиозност е најсилен и најблагороден двигател на научното истражување*. Само оние кои вложуваат огромни напори и пред сè жар, без кој не може да се дојде до научни продори на мислата во теориската наука, само тие можат да ја измерат силата на чувствата од кои единствено може да произлезе нивното дело, далеку од непосредниот практичен живот. Колку длабока верба во разумноста на устројството на светот и каков копнеж за сфаќање макар и на еден мал умствен отсјај во тој свет требало да имаат Кеплер и Њутн за да бидат во состојба да поминат толку години во самотна работа за да ги разјаснат принципите на небесната механика! Кој го познава научното истражување само според неговите практични резултати, лесно ќе дојде до сосема погрешна слика на состојбата на духот на луѓето кои – опкружени од скептични современици – им го покажувале патот на истомислениците широм светот и низ вековите. Само оној кој го посветил својот живот на слични цели има жива претстава за тоа што ги вдахнувало овие луѓе и што им давало сили да ѝ останат верни на својата цел и покрај бројните неуспеси. Тоа е космичката религиозност којашто дава таква сила.

Еден современик со право има речено дека, во нашето материјалистички обоено време, сериозните научници се единствените длабоко религиозни луѓе.

Религиозноста на науката

Тешко дека ќе најдете меѓу подлабоките научни умови некој без своевидно религиозно чувство. Но тоа чувство се разликува од религиозноста на наивниот човек. За наивниот човек Бог е едно суштество во чии грижи тој ги полага своите надежи и од чија казна тој се плаши; едно сублимирано чувство слично на односот на детето кон родителот; едно суштество спрема кое тој е речиси во некој личен однос, без оглед колку е полн со почитување кон него.

Спротивно на тоа, научникот поседува чувство на универзална причинска поврзаност. Иднината за него не е помалку нужна и определена отколку минатото. Во моралноста нема ништо божествено, тоа е сосема човечка работа. Неговата религиозност се состои во заносен восхит кон хармонијата на закономерноста во природата, хармонија во која се разоткрива една надмоќна разумност во споредба со која целокупното мислење и дејствување на луѓето е наполно ништожен одблесок. Ова чувство е водечки принцип на неговиот живот и работа, а во

онаа мера во која е во состојба да се носи со оковите на себичните желби. Несомнено дека ова чувство е блиско на она што го поседувале религиските гении на сите времиња.

За теоријата на спознание на Бертранд Расел

Кога ме замолија да напишам нешто за Бертранд Расел, мојот восхит и почитување спрема овој филозоф ме наведоа ведаш да се согласам. Благодарен сум за безбројните среќни часови проведени во читање на делата на Расел, нешто што не можам да го речам ни за еден од современите научни писатели, со исклучок на Торстин Веблен. Меѓутоа, наскоро забележав дека е полесно да се даде едно такво ветување одошто да се исполни. Јас ветив дека ќе говорам нешто за Расела како за филозоф и теоретичар на спознанието. Кога започнав со тоа, полн со самоувереност, брзо разбрав на колку лизгава почва сум се осмелил како неискусен човек, којшто досега претпазливо се ограничувал на областа на физиката. Исто така, поголем дел од она што ќе го изнесам овде на упатените би можело да им звучи наивно. Но сепак, се утешувам со мислата дека човек со мисловно искуство од друга област има предност пред оној којшто воопшто не мисли или пак само малку мисли.

Во развојниот процес на филозофската мисла низ вековите главна улога играло прашањето: какво спознание може да ни даде чистото мислење, независно од сетилните впечатоци? Има ли такво спознание? Ако нема, во каков однос стои нашето спознание кон суровиот материјал што ни го даваат сетилните впечатоци? На овие прашања и уште на некои други тесно поврзани со нив соодветствува еден речиси непрегледен хаос од филозофски мислења. Во овој процес на релативно неплодни херојски настојувања може да се забележи, сепак, еден систематски правец на развој, имено растечки скептицизам спрема секој обид со чисто мислење да може нешто да се спознае за „објективниот свет“, светот на „предметите“, за разлика од светот на „претставите и мислите“. Попатно треба да се каже дека овде, како кај вистински филозоф, се употребени наводници, за да се воведат еден нелегитимен поим, за кој се бара од читателот за момент да го допушти, макар што тој е сомнителен за филозофските скептици.

Верувањето дека е можно да се установи сето знаење само со чисто размислување беше во детската епоха на филозофијата главно прифатено. Тоа беше илузија што секој може да ја разбере лесно, ако за момент не го земе предвид она што го научил од подоцнежните филозофии и природните науки. Тој нема да се чуди што Платон на „идејата“ ѝ припишуваше некој вид повисока реалност отколку на емпириските нешта. И кај Спиноза, а и кај Хегела, изгледа дека оваа предрасуда како жива сила играла главна улога. Некој би можел дури да го постави прашањето дали без таква илузија може воопшто да се создаде нешто големо во областа на филозофското мислење – но ние такво нешто нема да прашуваме.

Наспроти оваа, повеќе аристократска илузија за неограничената продорна сила на мислењето, стои повеќе демократската илузија на наивниот реализам, според кој предметите „се“ такви какви што ние ги восприемаме со нашите сетила. Оваа илузија владее со секојдневниот живот на луѓето и животните; таа е исто така појдовна точка на науките, особено на природните науки.

Преовладувањето на овие две илузии не е независно едно од друго. Преовладувањето на наивниот реализам беше релативно едноставно. Расел таа постапка ја опишал во многу концизна форма во воведот на својата книга „Мислењето и вистината“:

„Сите ние почнуваме со „наивниот реализам“, т.е. со доктрината дека предметите се такви какви што ги гледаме. Сметаме дека тревата е зелена, дека снегот е студен и дека каменот е тврд. Но физиката нè уверува дека зеленилото на тревата, студот на снегот и тврдоста на каменот не се зеленило, студ и тврдост какви што ги познаваме од нашето искуство, туку нешто сосема друго. Набљудувачот којшто замислува дека набљудува камен, ако ѝ веруваме на физиката, всушност го набљудува дејството на каменот врз самиот себе. Затоа изгледа дека науката е во противречност самата со себеси; кога се смета за најобјективна, таа тоне против својата волја во субјективизам. Наивниот реализам води кон физиката, а самата физика, од своја страна, покажува дека овој наивен реализам, ако остане консеквентен, е погрешен. Логички погрешен; значи лажлив.“

Без оглед на мајсторската формулација, овие редови кажуваат нешто на што не сум мислел никогаш порано. При површното разгледување изгледа дека начинот на размислувањето

на Беркли и Хјум е во спротивност со начинот на мислењето на природните науки. Но горната Раселова забелешка открива врска меѓу нив: ако Беркли смета дека ние „предметите“ од надворешниот свет не ги зафаќаме со нашите сетила непосредно, туку дека до нашите сетила стигнуваат само настаните во причинска врска со присутноста на „предметите“, тогаш тоа е расудување кое својата сила на уверливост ја црпи од довербата во физичкиот начин на мислење во неговите најопши црти, тогаш нема потреба да се уфрлува меѓу предметот и чинот на набљудување нешто што го раздвојува објектот од субјектот и што ја прави „егзистенцијата на објектот“ проблематична.

Но истиот тој начин на физичко мислење, како и неговите практични последици, исто така ја разликува довербата во можноста предметите и нивните односи да се сфатат со чисто спекулативно мислење. Постепено завладеало уверението дека сето знаење за предметите е исклучително преработка на суровиот материјал кој ни го даваат сетилата. Во оваа општа (и намерно малку нејасно поставена) форма, ова становиште е денес веројатно општоприфатено. Но ова уверување не се заснова, меѓутоа, на тоа дека некој ја докажал неможноста за здобивање со реални спознанија по чисто спекулативен пат, туку произлегува од фактот дека единствено емпирискиот начин во горната смисла се докажал како извор на спознанието. Галилеј и Хјум први го застапувале овој основен став со полна јасност и решителност.

Хјум увидел дека поимите што ги сметаме за основни, како на пример причинската поврзаност, не можеме да ги добиеме од материјалот што ни го даваат сетилата. Ова согледување го водело кон скептичен став спрема секое спознание. Кога човек ќе ги чита неговите книги, се чуди што по него толку многу и во еден дел високо уважени филозофи можеле да напишат толку многу матни работи и да најдат благодарни читатели. Хјум трајно повлијаел врз развојот на најдобрите филозофи што се појавија по него. Неговото присуство се чувствува и при читање на Раселовите филозофски анализи, чија остроумност и начин на изразување често ме потсетуваат на Хјум.

Човекот чувствува јака желба за сигурно спознание. Затоа Хјумовата јасна порака изгледаше како удар со меч: сетилниот суров материјал, единствениот извор на нашето спознание, може со навика да не доведе до верување и исчекување, но не до знаење или дури до сфаќање на закономерните односи. Тука стапил на сцена Кант со една мисла, која, навистина, во форма која тој ѝ ја даде беше сигурно неодржлива, но сепак, претставуваше чекор кон решение на Хјумовата дилема: сè што е во спознанието од емпириско потекло никогаш не е сигурно (Хјум). Ако, значи, поседуваме сигурно спознание, тоа мора да е засновано во самиот ум. Тоа би бил случај, на пример, со поставките на геометријата и со принципот на каузалноста. Овие и извесни други знаења кои се, така да се каже, дел од инструментариумот на мислењето, не мораат, значи да се добијат само од сетилни податоци (т.е. тоа се знаења „a priori“). Денес, се разбира, секој знае дека споменатите знаења немаат ништо од сигурноста, ниту пак од внатрешната нужност, како што мислеше Кант. Но она што во неговиот став спрема проблемот ми изгледа вистинито, тоа е констатацијата дека ние со извесно „оправдување“ користиме при мислењето такви поими до кои не постои никаков пристап од сетилниот материјал на искуството, ако состојбата на работите ја набљудуваме од логичко становиште.

Според моето уверување мора да се тврди дури многу повеќе: сите поими што се појавуваат во нашето мислење и во нашите јазични искази се – логички гледано – слободни творби на мислењето и не можат да се добијат од сетилните податоци. Тоа не е лесно да се забележи само затоа што ние извесни поими и поимни врски (искази) по навика така цврсто ги сврзуваме со извесни сетилни доживувања што не сме свесни за јазот што, логички непремостлив, го дели светот на сетилните доживувања од светот на поимите и исказите.

Така, на пример, низата цели броеви се очигледно изум на човечкиот дух, создадено средство што го олеснува подредувањето на некои сетилни доживувања. Но не постои начин како овој поим да произлезе од искуството. Го избрав овде токму поимот број, зашто тој му припаѓа уште на преднаучното мислење, и затоа што од него, наспроти тој факт, лесно може да се распознае конструктивниот карактер. Но колку што повеќе се свртуваме кон најпримитивните поими од секојдневниот живот толку е потешко во мноштвото на вкоренети навики да се препознае поимот како независна творба на мислењето. Така за разбирањето на овие односи можело да настане толку злосреќното сфаќање дека поимите настануваат од доживува-

њата преку „апстракција“, т.е. со отфрлање на еден дел од нивната содржина. Јас сега ќе покажам зошто ми изгледа ова сфаќање толку злосреќно:

Штом се соживееме со Хјумовата критика, доаѓаме лесно до уверување дека сите оние поими и искази кои не можат да се изведат од сетилниот материјал би требало да се отстранат од мислењето како „метафизички“. Затоа што секое мислење ја прима материјалната содржина само преку својот однос спрема тој сетилен материјал. Ова последното го сметам за сосема вистинито, но врз него заснованиот начин на мислење го сметам за неточен. Затоа што ова барање – ако само се спроведе докрај буквално – сосема го исклучува секое мислење како „метафизичко“.

За да не се изроди мислењето во „метафизика“, односно во празно дрдорење, потребно е само доволен број поставки на поимниот систем да бидат доволно сигурно поврзани со сетилните доживувања и тој поимен систем, со оглед на неговата задача за средување и надзор од сетилното искуство, да покаже колку што е можно поголема единственост и штедливост. Надвор од тоа „системот“ е сепак една (логички) слободна игра со симболи според (логички) произволно дадени правила на играта. Сево ова на ист начин важи како за мислењето во секојдневниот живот така и за свесно систематски обликуваните мисли на научникот.

Сега ќе стане јасно што мислам кога го велам следново: Хјум со својата јасна критика не само што одлучувачки ја унапреди филозофијата, туку стана – иако без своја вина – опасно-ст за неа, бидејќи поради оваа критика е оживен злосреќниот „страв од метафизиката“, којшто станал и болест на современото емпиристичко филозофирање; оваа болест е спротивност на она поранешно филозофирање во облаците, коешто веруваше дека може да ги занемари и сетилните податоци и дека може да постои без нив.

Иако толку ѝ се восхитувам на остроумната анализа што Расел ни ја подари во својата книга „Мислењето и вистината“, сепак ми се чини дека исто така и тука сеништето на метафизичкиот страв има направено малку штета. Овој страв ми се чини, на пример, дека е повод за тоа „нештата“ да се сфатат како „низа на квалитети“, при што, имено, се настојува „квалитетите“ да се одземат од сетилниот суров материјал. Околноста што за две нешта е речено дека се едно исто нешто, ако се поклопуваат во сите квалитети, нè принудува на тоа геометриски односи на нештата едни спрема други да ги сметаме со нивните квалитети. (Инаку човек, според Расел, би бил принуден Ајфеловата кула во Париз и таа во Њујорк да ги смета за „исто нешто“). Наспроти тоа, јас не гледам никаква „метафизичка“ опасност во тоа стварите (предметите во смисла на физиката) да се сметаат како самостоен поим нештата во системот со соодветна просторно-временска структура.

Со оглед на таквите настојувања особено ми е задоволство да забележам дека во последното поглавје на книгата сепак се открива дека не може да се излезе на крај без „метафизиката“. Единствено што има да му забележам, тоа е лошата интелектуална совест што проблеснува меѓу редовите.

За методот на теориската физика

Ако од теориските физичари сакате да научите нешто за методите што тие ги употребуваат, ви предлагам да се држите цврсто на принципот: не слушајте ги нивните зборови, туку држете се за нивните дела! Оној што пронаоѓа, нему резултатите од неговата фантазија му изгледаат толку нужни и природно дадени што тој не ги смета ниту би сакал некој друг да ги смета за творба на мислењето, туку за дадени реалности.

Овие зборови, изгледа, дека ве наведуваат на тоа да го напуштите ова предавање. За што ќе си речете: овој овде е и самиот физичар, којшто конструира, па би требало, според тоа, размислувањето за структурата на теориската наука да им го остави на теоретичарите на спознанието.

Против таков приговор можам јас, од лично становиште, да се бранам со уверувањето дека не по сопствен поттик, туку по пријателска покана, се качив на оваа трибина, која му служи на споменот на еден човек кој се бореше целиот живот за единството на спознанието. Но, фактички, моето настојување може да се оправдува со тоа што можеби, сепак, ќе биде интересно како мисли за својата наука еден човек којшто се стремел цел еден човечки век со сите свои сили кон пречистување и поправање на нејзините основи. Начинот на кој тој го гледа ми-

натото и сегашноста на своето подрачје може да зависи многу од тоа што очекува тој од иднината и кон што се стреми во сегашноста; но таква ќе биде судбината на секој кој се соживеал интензивно со светот на своите идеи. Нему му е како и на историчарот, којшто, исто така, реалните настани ги групира сепак – макар можеби и несвесно – околу идеите што тој си ги создал во однос на човечкото општество.

Ние овде ќе фрлиме еден бегол поглед врз развитокот на теориската физика и притоа ќе го насочиме нашето главно внимание кон односот на теориската содржина спрема целокупноста на емпириските факти. Станува збор за вечната спротивност на двете нераздвојни компоненти на нашето знаење, на емпиријата и разумот во нашето подрачје.

Ние ја сметаме стара Грција за лулка на западната цивилизација. Таму првпат беше создадено мисловното чудо на логичкиот систем, чии тврдења произлегуваа со таква острината од други што секоја од докажаните поставки беше надвор од секакво сомневање, а тоа е Евклидовата геометрија. Оваа творба на разумот, достојна за восхит, му даде на човечкиот дух самоувереност за неговите подоцнежни дела. Оној когошто ова дело не можело да го воодушеви во младоста, тој не е роден за теориски истражувач.

Но, за да станеме зрели за една наука што ја опфаќа стварноста, беше потребно едно друго основно спознание, коешто до Кеплер и Галилеј не беше станало општа придобивка на филозофите. Имено, преку самото логичко мислење не може да се постигне никакво знаење за светот на искуството, сето знаење за стварноста произлегува од искуството и се влева во него. Чисто логички добиените поставки во однос на стварноста се сосема празни. Со ова спознание, и особено со тоа што тој му го влеа во главата на научниот свет, Галилеј стана татко на модерната физика, дури и на модерните науки воопшто.

Но ако пак искуството е почетокот и крајот на сето наше знаење, каква е тогаш улогата на разумот во науката?

Еден готов систем на теориската физика се состои од поими, од основни закони што важат за тие поими и од заклучоци што се изведуваат со логичка дедукција. Овие заклучоци се она на што соодветствуваат нашите одделни искуства; нивното логичко изведување ја опфаќа целокупната теориска наука.

Ова е, исто така, случај и во евклидската геометрија, само што таму основните закони се викаат аксиоми и што таму не се говори за тоа дека заклучоците треба да соодветствуваат на какви било искуства. Но ако евклидската геометрија се разбере како наука за можностите за заемно согласување на практички цврстите тела, т.е. ако таа се интерпретира како физичка наука и не се гледа нејзината првобитна емпириска содржина, тогаш логичката еднаквост на геометријата и теориската физика е целосна.

Така ние им го одредивме на разумот и на искуството нивното место во теориската физика. Разумот ја дава изградбата на системот; емпириските содржини и нивните заемни односи треба да се сметаат како заклучни поставки на теоријата. Само во можноста за едно такво претставување и лежи вредноста и оправданоста на целиот систем и, одделно, на неговите основни поими и основни закони. Впрочем, овие последниве се слободни изуми на човечкиот дух, што не можат ниту со природата на човечкиот дух ниту на каков и да е начин да се оправдаат априори.

Логички несведливите основни поими и основни закони го претставуваат неопходниот, рационално несфатливиот дел од теоријата. Најглавната цел на секоја теорија е во тоа да ги направи несведливите основни елементи колку што е можно поедноставни, колку што е можно помалку на број, без да мора притоа да се откаже од точното претставување на кои било емпириски содржини.

Овде скицираното сфаќање за чисто фиктивниот карактер на основите на теоријата не беше на никаков начин доминантно сфаќање во XVIII и XIX век. Но тоа сè повеќе се шири со тоа што мисловната разлика меѓу основните поими и основните закони, од една страна, и консеквенците што се во врска со нашите искуства, од друга страна, сè повеќе расте колку што е логичката градба поединствена, т.е. колку што целата градба може да се заснова врз што помалку логички заемно независни поимни елементи.

Њутн, првиот творец на еден сеопфатен систем на теориската физика, веруваше во тоа дека основните поими и основните закони на неговиот систем можат да се изведуваат од искуството. Негова теза: „Hypotheses non fingo“ треба да се сфати во оваа смисла.

Всушност, тогаш изгледало дека поимите простор и време немаат во себе ништо проблематично. Поимите: маса, инерција и сила, и нивната врска, изгледаше дека се земени непосредно од искуството. Но ако ова се прифати, тогаш изразот за законот за гравитацијата изгледа изводлив од искуството, па тоа можеше да се очекува и за другите сили. Ние гледаме, всушност, од Њутновата формулација дека поимот апсолутен простор, кој го опфаќаше во себе поимот апсолутно мирување, му предизвикувал неудобност. Тој бил свесен за околноста дека на овој последен поим, како што изгледа, не му одговара ништо во искуството. Тој чувствувал неудобност и при воведувањето на силите на далечина. Но огромниот практичен успех на неговата наука можеби му попречил нему и на физичарите од осумнаесеттиот и деветнаесеттиот век во тоа да го осознаат фиктивниот карактер на основите на неговиот систем.

Повеќето природонаучници од тие времиња беа, напротив, проникнати од мислата дека основните поими и основните закони на физиката не се во логичка смисла слободни изуми на човечкиот дух, туку дека тие можат да се изведат од експерименти со „апстракција“, т.е. по логички пат. Јасно сознание за погрешноста на ова сфаќање донесе, всушност, дури општата теорија на релативноста. Таа покажа дека со еден систем, што отстапува далеку од Њутновиот, може да се даде опис на одреден збир на емпириски факти дури подобро и посовршено отколку што тоа беше можно со Њутновиот систем. Но сосема независно од прашањето за надмоќноста, фиктивниот карактер на основите станува сосема евидентен со тоа што можат да се постават два суштински различни системи за опишување на стварноста. Со тоа се докажува дека секој обид за логичко изведување на основните поими и основните закони на механиката од искуството е осуден на пропаст.

Ако, пак, е вистина дека аксиоматската основа на теориска физика не може да се изведе од искуството, туку дека мора да се измисли слободно, смееме ли тогаш воопшто да се надеваме дека ќе го најдеме вистинскиот пат? Уште повеќе: не постои ли вистинскиот пат само во нашата илузија? Смееме ли ние воопшто да се надеваме дека ќе бидеме сигурно водени од искуството, ако постојат теории каква што е класичната механика, што надалеку водат сметка за искуството, а не зафаќајќи го самиот проблем во суштина? На тоа јас одговарам со полна увереност дека, според мое мислење, постои вистински пат и дека ние можеме да го најдеме. Според нашето досегашно искуство ние, имено, имаме право да веруваме со сигурност дека природата е реализација на математички наједноставното што може да се замисли. Ние можеме, според моето уверување, да ги најдеме со чисто математичка конструкција оние поими и оние законски врски меѓу нив, што го даваат клучот за разбирањето на природните појави. Добиените математички поими можат, секако, да се постават да одговараат подобро на искуството, но не можат никако да се изведуваат од него. Искуството, се разбира, останува единствениот критериум за правилноста на една математичка конструкција во физиката. Но фактички творечкиот принцип лежи во математиката. Во извесна смисла јас сметам дека само со чисто то мислење е можно дофаќање на стварноста, како што тоа уште го сметаа античките филозофи.

За да ја оправдам оваа увереност, морам секако да се послужам со математички поими. Физичкиот свет се претставува како четиридимензионален континуум. Ако ја земам предвид Римановата метрика и ги барам наједноставните закони што оваа метрика може да ги задоволи, тогаш ќе достигнам до релативистичката гравитациона теорија на празниот простор. Ако земам во овој простор едно векторско поле, односно од него изведено антисиметричко тензорско поле, и ги побарам наједноставните закони што ова поле може да ги задоволи, ќе дојдам до Максвеловите равенки на празниот простор.

Ако стигнавме толку далеку, тогаш недостига уште една теорија за деловите од просторот во коишто електричната густина не исчезнува. Луј де Број ја постави можноста за постоење на бранови на честиците, што беше употребено за толкувањето на извесни квантни својства на материјата. Дирак најде во спинорите нови облици на полето, чии наједноставни равенки допуштаат да се изведуваат својствата на електроните. Јас сега, со мојот соработник Валтер Мајер, најдов дека овие спинори претставуваат специјален случај на еден необичен, ма-

тематички четиридимензионален вид на поле. Ние ги нарековме „семивектори“. Наједноставните равенки на коишто ваквите семивектори можат да се потчинат даваат клуч за разбирање на егзистенцијата на два вида елементарни честии со различна маса и со еднаков, но спротивен набој. Овие семивектори се, после обичните вектори, наједноставните математички форми на полето, што се можни во еден метрички континуум од четири димензии, и изгледа дека тие ги опишуваат природно суштествените својства на елементарни честии.

Суштественото за нашето набљудување е што сите овие поими и нивните закони можат да се добијат според принципот на барање на математички наједноставните поими и нивните врски. Во ограниченоста на математички постојните едноставни видови полиња и на едноставните равенки што се можни меѓу нив, се базира надежта на теоретичарите дека стварноста ќе ја сфатат во сета нејзина длабочина.

Најтешката точка за една таква теорија на полето лежи, меѓутоа, во сфаќањето на атомистичката структура на материјата и енергијата. Таа теорија, имено, не е во својата основа атомистичка, дотолку што оперира исклучително со непрекинливи функции на просторот, наспроти класичната механика, чиј најважен елемент, материјалната точка, веќе води сметка за атомистичката структура на материјата.

Во формата во која ја засноваа Де Бролји, Шредингер и Дирак, квантната теорија која што оперира исто така со непрекинливи функции, ја совлада оваа тешкотија со една смела интерпретација, што најпрвин ја даде Макс Борн во јасна форма: просторните функции, што се појавуваат во равенките, не можат да бидат математички модел на атомистичките честии. Овие функции само ја одредуваат густината на веројатноста за наоѓање во извесна состојба на движење. Ова сфаќање е логички без приговор и покажало големи успеси. Но тоа, за жал, не принудува на тоа да работиме во простор чиј број на димензии не е како бројот на димензии на досегашната физика (имено, четири), туку тој број, во зависност од бројот на честииците што го сочинуваат системот, неограничено расте. Не можам да не признаам дека јас ѝ припишувам на оваа интерпретација само привремено значење. Јас сè уште верувам во можноста од еден модел на стварноста, т.е. од една теорија што ќе ги претставува самите предмети, а не само веројатностите на нивното појавување.

Дека ќе ја напуштиме мислата за полна локализација на честииците во еден теориски модел, ми изгледа, од друга страна, сигурно. Ми изгледа дека ова е траен резултат од Хајзенберговата релација на неодреденоста. Но може многу добро да се замисли една во вистинската смисла (не само врз основа на една интерпретација) атомистичка теорија, без локализација на честииците во математички модел. За да го задоволат, на пример, атомистичкиот карактер на електрицитетот, равенките на полето треба да доведат само до овој заклучок: еден тродимензионален дел од просторот, на чии граници секаде исчезнува електричната густина, содржи секогаш електричен набој изразен со цел број. Во теоријата на континуумот, значи, атомистичкиот карактер на интегралните поставки би можел да се пројави на задоволувачки начин без локализација на честииците што ја составуваат атомистичката структура.

Дури откако би се успеало со едно такво прикажување на атомистичката структура, јас би ја сметал за разрешена тајната на квантот.

Геометријата и искуството

Математиката ужива еден особен углед пред сите други науки од една причина: нејзините поставки се апсолутно сигурни и неоспорни, додека поставките на сите други науки се во извесен степен оспорувани и секогаш во опасност да бидат соборени со новооткриени факти. И покрај тоа не би требало истражувачите од другите науки да му завидуваат на математичарот, бидејќи неговите поставки не се однесуваат на предмети на стварноста, туку само на предметите од нашето мислење. Не треба да зачудува што доаѓаме до согласни логички заклучоци штом сме се согласиле во фундаменталните поставки (аксиоми), како и во методите со помош на кои од овие аксиоми ќе се изведуваат други поставки. Но, од друга страна, големиот авторитет на математиката се заснова врз тоа што математиката, исто така, им дава на егзактните науки извесна доза на сигурност, што тие не би можеле да ја постигнат без математиката.

На ова место сега се појавува една загатка, што ги вознимирувала толку многу истражувачи од сите времиња. Како е возможно математиката, којашто сепак е продукт на човеч-

кото мислење независен од искуството, да соодветствува толку многу на предметите на стварноста? Зар може човечкиот разум, без искуството, со самото мислење, да ги досегне својствата на вистинските предмети?

На ова може, по моето мислење, да се одговори кратко: доколку поставките на математиката се однесуваат на стварноста, тие не се сигурни, а доколку се сигурни, тие тогаш не се однесуваат на стварноста. Ова стана јасно со развојот на математиката како аксиоматска наука. Постигнатиот напредок на аксиоматиката се состои, имено, во тоа што преку неа логички формалното беше одделено од реалното, односно од перцептивната содржина; само логички формалното, според аксиоматиката, го прави предметот на математиката, а не перцептивната или некаква друга содржина поврзана со логички формалното.

Да набљудуваме од тоа становиште некоја аксиома на геометријата, на пример следнава: низ две точки во просторот поминува секогаш една и само една права. Како да се интерпретира оваа аксиома во постарата и во поновата смисла?

Постарата интерпретација: секој знае што е права и што е точка. Дали ова знаење произлегува од способноста на духот или од искуството, или од соработката меѓу едното и другото, или од каде било, тоа математичарот не треба да го решава; тој му го остава решавањето на филозофот. Земена на овој начин, споменатата аксиома е евидентна, како и сите други аксиоми, т. е. таа е израз на одредено знаење а priori.

Поновата интерпретација: геометријата се занимава со предмети што се означуваат со зборовите: права, точка итн. Не се претпоставува никакво знаење ниту непосредно сознание за овие предмети, туку само важењето на аксиомите што треба да се сфатат исто така чисто формално, т. е. одделно од содржината на набљудувањата и пројавувањата на аксиомите. Овие аксиоми се слободни творби на човечкиот дух. Сите други геометриски поставки се логички заклучоци од аксиомите (што треба да се сфатат само номиналистички). Аксиомите прво ги дефинираат предметите со кои се занимава геометријата. Затоа Шлик, во својата книга за теоријата на спознанието, ги нарече аксиомите „имплицитни дефиниции“.

Ова сфаќање на аксиомите, што го застапува модерната аксиоматика, ја очисти математиката од сите елементи што не ѝ припаѓаат и ја отстранува на таков начин мистичната темница, што ја обвиваше порано основата на математиката. Но така очистеното претставување го прави евидентно и тоа дека математиката како таква не може да каже ништо ниту за перцепираните предмети ниту за предметите на реалноста. Под „точка“, „права“ итн. треба да се разберат во аксиоматската геометрија само бессодржински поимни шеми. Она што им ја дава содржината, не спаѓа во математиката.

Но, од друга страна, сепак е сигурно дека математиката воопшто, а геометријата специјално, го должат своето настанување на потребата да се познае нешто за однесувањето на вистинските нешта. Зборот геометрија, којшто значи „мерење на земјата“, го докажува тоа. Зошто мерењето на земјата говори за можностите за релативно заемно согласување на извесни природни тела, имено на делови на земјата, на врвките и колјето за мерење. Јасно е дека самиот поимен систем на аксиоматската геометрија не може да даде никакви искази за однесувањето на предметите на стварноста, што ќе ги означиме како практички цврсти тела. За да може да дава такви искази, геометријата би морала, поради тоа што на празните поимни шеми на аксиоматската геометрија се придодаваат стварни предмети на стварноста, да биде лишена од својот логички формален карактер. За да се постигне тоа, треба само да се додаде поставката:

„Цврстите тела се земаат, со оглед на нивните можности за согласување, како тела на евклидската геометрија со три димензии; тогаш поставките на евклидската геометрија содржат искази за однесувањето на практички цврстите тела.“

Вака дополнетата геометрија е очигледно природна наука; ние можеме да ја сметаме, имено, за најстара гранка на физиката. Нејзините тврдења всушност се засноваат врз индукцијата од искуството, а не врз логички заклучоци. Ние ќе ја викаме вака дополнетата геометрија „практична геометрија“ и понатаму ќе ја разликуваме од „чисто аксиоматската геометрија“. Прашањето дали практичната геометрија на светот е евклидска или не е, има оправданост и одговор на него може да даде само искуството. Целокупното мерење на должините во физиката е во оваа смисла практична геометрија, геодетските и астрономските мерења на должините исто така, ако тргнеме од емпирискиот факт дека светлината се распростира по прва линија и тоа во права линија во смисла на практичната геометрија.

Затоа на ова сфаќање на геометријата јас му придавам особено значење, зашто без него би ми било невозможно да ја поставам теоријата на релативноста. Без неа, имено, не би било возможно следново размислување: поради Лоренцовата контракција на должината, во еден систем што ротира не важат веќе законите на тврдите тела на евклидската геометрија; мора, значи, при разгледување на неинерцијалните системи како рамноправни системи да се напушти евклидската геометрија. Решителниот чекор на премин кон општите коваријантни равенки сигурно ќе отсутствуваше, ако во основата не лежеше горната интерпретација. Ако се отфрли соодносот меѓу телата на аксиоматската евклидска геометрија и практичните тврди тела на стварноста, доаѓаме лесно до сфаќањето коешто особено предано го застапуваше остроумниот и длабокоумен Поенкаре: од сите други аксиоматски геометрии, што можат да се замислат, евклидската геометрија се одликува со најголема едноставност. Бидејќи пак, самата аксиоматска геометрија не содржи никакви тврдења за реалноста, туку тоа својство го има само аксиоматската геометрија со физички поставки, би требало да биде – каква и да е стварноста – возможно и мудро да се држиме цврсто за евклидската геометрија. Зашто човекот порадо ќе се реши на промена на физичките закони одошто на промена на аксиоматската евклидска геометрија, ако се покажат противречности меѓу теоријата и искуството? Ако го отфрлиме соодветството меѓу практички цврстите тела и геометријата, всушност нема лесно да се ослободиме од конвенцијата дека треба да се држиме цврсто за евклидската геометрија како за наједноставна.

Зашто Поенкаре и другите истражувачи ја отфрлаат лесно сфатливата еквивалентност меѓу практички цврсто тело на искуството и телото на геометријата? Едноставно затоа што вистински цврстите тела на природата при поточно набљудување не се цврсти, зашто нивното геометриско држење, т. е. нивните релативни релации зависат од температурата, од надворешните сили итн. Со тоа изгледа дека е разрушен првобитниот, непосредниот однос меѓу геометријата и физичката стварност и човекот се чувствува поттикнат кон следново поопшто сфаќање, што го карактеризира становиштето на Поенкаре: геометријата (G) не кажува ништо за однесувањето на вистинските предмети, туку само геометријата заедно со целокупноста на физичките закони (F). Симболично можеме да речеме дека само сумата $(G) + (F)$ се однесува на искуството. Може, значи, (G) да се избере произволно, а исто така и деловите (F); сите овие закони се конвенции. Само за избегнување на противречноста е потребно остатокот од (F) да се избира така што (G) и тоталното (F) да соодветствуваат заедно на искуството. При вакво сфаќање имаме аксиоматска геометрија и природните закони како познавателно-теориски еквиваленти добиени со конвенција.

Строго зборувајќи, Поенкаре со ова сфаќање по мое мислење има право. Поимот тело за мерење, како и хронометар во теоријата на релативноста, не си наоѓаат егзактно соодветен објект во реалниот свет. Исто така е јасно дека цврстото тело и часовникот не играат во поимната зграда на физиката улога на несведливи елементи, туку улога на сложени творби што не смеат да играат самостојна улога во изградувањето на теориската физика. Но моето уверување е дека со овие поими, при сегашниот развоен стадиум на теориската физика, мораме уште да се служиме како со самостојни поими, зашто ние сме уште многу оддалечени од сигурно познавање на теориските основи на атомистиката за да можеме да даваме егзактни теориски конструкции на оние творби.

Понатаму, што се однесува до приговорот дека во природата нема фактички цврсти тела, и дека, значи, нивните наводни својства не се однесуваат воопшто на физичката стварност – тој не ја зафаќа длабоко суштината на проблемот, како што би можело да се мисли тоа при бегло набљудување. Зашто не е тешко физичката состојба на едно тело за мерење да се утврди толку точно неговото однесување во однос на другите тела за мерење да биде доволно еднозначно, така што тоа да може да се замени со „цврсто“ тело. Всушност, на вакви тела за мерење треба да се однесуваат тврдењата за цврстите тела.

Сета практична геометрија се заснова врз еден, за искуството достапен принцип, што ќе си го претставиме сега. Ние ќе го наречеме должина на растојанието меѓу две ознаки поставени на едно практички цврсто тело. Да замислиме две практички цврсти тела и на секое обележена должина. Двете овие должини ќе се викаат „заемно еднакви“ ако ознаките на едната должина ќе коинцидираат трајно со ознаките на другата должина. Сега се претпоставува:

Ако две должини биле, еднаш и каде било, утврдени како еднакви, тогаш тие се секогаш и секаде еднакви.

Не само практичната евклидска геометрија, туку и нејзиното најблиско обопштување, практичната Риманова геометрија, а со тоа и општата теорија на релативноста се засноваат врз овие претпоставки. Од емпириски причини, што зборуваат за точноста на оваа претпоставка, јас ќе приведам само една. На ширењето на светлината во празниот простор на секој просторно-временски интервал му соодветствува една должина, имено тоа е патот што го изминува светлината – напред и назад. Со оваа претпоставка за должините е поврзана претпоставката во теоријата на релативноста дека тоа мора да важи и за интервалите час–време. Таа може да се формулира вака: ако работат два идеални часовника кога било и каде било со иста брзина (при што тие се непосредно блиски), тие работат секогаш еднакво брзо, независно од тоа каде и кога тие ќе се споредат еден со друг на исто место. Кога оваа претпоставка за природните часовници не би важела, тогаш сопствените фреквенции на одделните атоми од исти хемиски елементи не би се согласувале така точно една со друга, како што тоа го покажува искуството. Егзистенцијата на острите спектрални линии претставува уверлив емпириски доказ за споменатиот принцип на практичната геометрија. Најпосле, врз тоа се базира и тоа што ние можеме да говориме на духовит начин за една метрика, во Риманова смисла, на четиридимензионален просторно-временски континуум.

Прашањето дали овој континуум е структуриран евклидски или според Римановата општа шема, или некако поинаку, според овде застапуваното сфаќање е фактички физичко прашање, на коешто мора да одговори искуството, а не е прашање на самата конвенција, која решава според целесобразност. Римановата геометрија ќе важи тогаш кога законите на релациите на практички цврстите тела ќе се сведуваат на закони за релации на телата на евклидската геометрија дотолку поточно доколку измерените величини на набљудуваното просторно-временско подрачје се помали.

Овде застапуваната физичка интерпретација на геометријата изневерува, навистина, при својата примена во областа на величини од субмолекуларно ниво. Еден дел од своето значење таа задржува, меѓутоа, во однос на прашањата за состав на елементарните честици. Затоа можеме да се обидеме на оние поими на полето, што за опишувањето на геометриското движење на големите тела физички ги дефинираме, да им припишеме физичко значење за опишувањето на елементарни честици што ја сочинуваат материјата. Само искуството може да реши за оправданоста на еден таков обид, којшто на основните поими на Римановата геометрија им дава физичка реалност. Можеби ќе може да се покаже дека оваа екстраполација е исто така малку погодна како и екстраполацијата на поимот температура на деловите од едно тело од молекуларен ред на големина.

Помалку проблематично изгледа протегањето на поимите од практичната геометрија на области од ред на големина на космосот. Би можело, вистина, да се приговори дека направената конструкција од цврсти шипки се оддалечува од идеалот на цврстина толку повеќе колку што нејзиното просторно протегање е поголемо. Но тешко може да му се припише приговор од принципиелно значење. Затоа ми изгледа дека прашањето дали светот е просторно конечен или не, е едно многу важно прашање во смисла на практичната геометрија. Јас не смеам никако дека е исклучено на ова прашање да одговори во скоро време астрономијата. Да си претставиме што вели во тој поглед општата теорија на релативноста! Според неа постојат две можности:

1) Светот е просторно бескраен. Ова е можно само ако просечната густина на материјата, концентрирана во ѕвездите, исчезнува во космосот, т. е. ако односот на целокупната маса на ѕвездите спрема големината на просторот по којшто тие се распрснати се приближува неограничено до вредноста на нула, под претпоставка дека земените предвид области стануваат сè поголеми.

2) Светот е просторно конечен. Таков мора да биде случајот ако во космосот постои една, различна од нула, средна густина на материјата. Волуменот на космосот е дотолку поголем доколку таа средна густина е помала.

Не сакам да оставам неспоменато дека на хипотезата за конечност на светот може да ѝ се даде теориска заснованост. Општата теорија на релативноста вели дека инерцијата на едно одредено тело е толку поголема колку што се наоѓаат повеќе масивни тела во неговата

близина: според тоа, воопшто изгледа лесно сфатливо дека целокупното дејствување на инерцијата на едно тело може да се сведе на заемното дејство меѓу него и другите тела во светот, како што и гравитацијата од Њутново време е наполно сведена на заемното дејство на телата. Од равенките од општата теорија на релативноста може да се изведе дека вакво целосно свеѓување на инерцијата на заемното дејство на масите – како што сметаше, на пример, Ернст Мах – е возможно само тогаш ако светот е просторно конечен.

На мнозина физичари и астрономи овој аргумент не им прави никаков впечаток. На крајот на краиштата, фактички единствено искуството може да реши за тоа која од двете можности е реална во природата. Како може да даде одговор искуството? Најпрвин би можело да се мисли дека средната густина на материјата може да се одреди со набљудување на делот од космосот, достапен на нашите набљудувања. Оваа надеж е лажлива. Распределбата на видливите ѕвезди е ужасно неправилна, така што ние не смееме никако да ја изедачине средната густина на ѕвездената материја во светот можеби со средната густина на нашата галаксија. Воопшто, ние би можеле секогаш да се лутиме – макар колку да е испитаниот простор голем – што надвор од овој простор нема повеќе ѕвезди. Изгледа, значи, дека процената на средната густина е исклучена.

Но има уште еден друг пат, што ни изгледа понадежен, иако и тој задава големи тешкотии. Ако прашуваме, имено, за отстапувањата произлезени од астрономските набљудувања на достапните консеквенции од општата теорија на релативноста, наспроти консеквенциите од Њутновата теорија, на прво место ќе се покаже едно, во голема близина до гравитационата маса, забележливо отстапување што се потврди на Меркур. Но во случај светот да е просторно конечен, има уште едно друго отстапување од Њутновата теорија, коешто со јазикот на Њутновата теорија може да се изрази вака: гравитационото поле е од таков состав како да е предизвикано, освен од тешките маси, уште и од една густина на маса со негативен предзнак, која што е распределена рамномерно по просторот. Бидејќи оваа фиктивна густина на масата би морала да биде ужасно мала, таа би можела да се забележи само во гравитациони системи со многу големо пространство.

Да претпоставиме дека можеби ја познаваме статистичката распределба на ѕвездите во нашата галаксија, како и нивната маса. Тогаш можеме, според Њутновиот закон, да го пресметаме гравитационото поле, како и средните брзини што мораат да ги имаат ѕвездите, за нашата галаксија поради заемното дејство на своите ѕвезди да не се струполи, туку да ја одржи својата распространетост. Кога сега фактичките средни брзини на ѕвездите, што можат да се мерат, би биле помали од пресметаните, ќе се докаже дека фактичките привлекувања на големи оддалечености се помали одошто според Њутновиот закон. Од едно вакво отстапување би можела индиректно да се докаже конечноста на светот и дури да се процени неговата просторна големина.

Што е теорија на релативноста?

На молбата од вашиот соработник за „Тајмс“ да напишам нешто за „релативноста“ радо се одзивам. Зашто, по жалосното растурање на порано живите меѓународни врски меѓу научниците, ова ми е добро дојдена прилика на англиските астрономи и физичари да им го изразам моето чувство на радост и благодарност. Сосема им одговара на големите и горди традиции на научната работа во вашата земја тоа што познатите истражувачи вложија многу време и труд, а вашите научни институти големи материјални средства, за да ги проверат заклучоците на една теорија што беше создадена и публикувана во земјата на вашите непријатели за време на војната. Иако испитувањето на влијанието на гравитационото поле на Сонцето врз светлинските зраци беше една чисто објективна работа, сепак нешто ме тера да им ја искажам на англиските колеги по специјалност и мојата лична благодарност за нивното дело, зашто без него јас не ќе доживеев проверка на најважната консеквенција од мојата теорија.

Во физиката можат да се разликуваат теории од разни видови. Повеќето од нив се конструктивни теории. Тие настојуваат од еден релативно едноставен, основен формализам да ја конструираат сликата на комплексните појави. Така кинетичката теорија на гасовите настојува да ги сведе механичките, термичките и дифузните појави на движењето на молекулите, т. е. да ги конструира од хипотезата за молекуларното движење. Кога се вели дека се успеало да се

сфати една група природни појави, со тоа се мисли секогаш дека е најдена една конструктивна теорија што ги опфаќа тие појави.

Но покрај оваа најважна класа на теориите, има уште една друга. Јас ќе ја наречам класа на теории на принципите. Тие не се служат со синтетичкиот, туку со аналитичкиот метод. Појдовна точка и основа не претставуваат хипотетички конструкциони елементи, туку емпириски најдени општи својства на природните појави – принципи, од коишто следуваат математички формулирани критериуми, што треба да ги задоволуваат одделните појави, односно нивните теоретски слики. Така термодинамиката од општиот емпириски резултат дека *perpetuum mobile* е невозможно бара да ги открие по аналитички пат врските што мораат да ги задоволуваат одделните појави.

Предноста на конструктивните теории е целосноста, приспособливоста и очевидноста. Предноста на теориите на принципите е логичкото совршенство и сигурноста на основата.

Теоријата на релативноста спаѓа во теориите на принципите. За да се сфати нејзината суштина, прво мораат да се познаваат принципите врз коишто таа се заснова. Но пред да преминам на нив, морам да одбележам дека теоријата на релативноста личи на една зграда што се состои од два одделени ката, од специјалната и од општата теорија на релативноста. Специјалната теорија на релативноста, врз којашто се заснова општата, се однесува на сите физички појави, освен на гравитацијата. Општата теорија го дава законот на гравитацијата и нејзините релации спрема другите природни сили.

Уште од античка Грција се знае добро дека за опишувањето на движењето на едно тело е потребно едно друго тело, со коешто движењето на првото тело е во сооднос. Движењето на една кола е во врска со Земјата, движењето на планетите со тоталитетот на видливите ѕвезди што не се движат. Во физиката телото со коешто појавите се во просторен сооднос се вика координатен систем. Така, на пример, Галилеевите и Њутновите закони можат да се формулираат само со употребата на еден координатен систем. Но состојбата на движењето на координатниот систем, ако треба да важат законите на механиката, не смее да се избира произволно (таа мора да биде „слободна од ротирање“ и „слободна од забрзување“). Во механиката ваков координатен систем се вика „инерцијален систем“. Но состојбата на движењето на еден инерцијален систем не е, според механиката, еднозначно одредена состојба од природата. Важи, напротив, поставката: еден систем кој се движи праволиниски и еднолично во однос на извесен инерцијален систем е исто така инерцијален систем. Под „специјален принцип на релативноста“ се подразбира обопштувањето на оваа поставка во однос на сите природни појави: секој општ природен закон, што важи во однос на координатниот систем K , мора да важи неизменето и во однос на координатниот систем K' , којшто спрема K се движи еднолично транслационо.

Вториот принцип, врз којшто се заснова специјалната теорија на релативноста, е „принципот на константноста на брзината на светлината во вакуум“. Ова значи: светлината во вакуумот има секогаш една одредена брзина на распростирање, независно од состојбата на движење и од изворот на светлината. Довербата што физиката ја покажува кон оваа поставка произлегува од успехот на Максвел-Лоренцовата електродинамика.

Двата наведени принципа се многу поткрепени од искуството, но изгледа дека тие заемно не се логички согласни. Нивното логичко согласување ѝ успеа дефинитивно на специјалната теорија на релативноста со една измена на кинематиката, т. е. на науката за законите што се однесуваат – од физички аспект – на просторот и времето. Се покажа дека тврдењето за истовременост на два настана има смисла само во однос на еден координатен систем и дека обликот на телата за мерење, како и брзината на одот на часовниците, мора да зависи од состојбата на нивното движење спрема координатниот систем.

Но старата физика, заедно со Галилеј-Њутновите закони за движење, не ѝ соодветствува на навестената релативистичка кинематика. Од последнава произлегоа општи математички услови, на коишто природните закони мораа да им одговараат, ако двата споменати општи принципи треба навистина да важат. Кон нив физиката мораше да се приспособи. Пред сè, се дојде до еден нов закон за движење на материјални точки со големи брзини, кој беше изворно потврден со елементарните честици. Најважниот резултат од специјалната теорија на релативноста се однесуваше на инертната маса на системот на телата. Произлезе дека инерцијата на еден систем мора да зависи од неговата количина на енергија и се дојде токму до сфаќа-

њето дека инертната маса не е ништо друго освен латентна енергија. Законот за одржување на масата ја загуби својата самостојност и се соедини со законот за одржување на енергијата.

Но специјалната теорија на релативноста, којашто не беше ништо повеќе од систематско продолжување на Максвел-Лоренцовиот закон на електродинамиката, се надмина самата себеси. Треба ли независноста на физичките закони од состојбата на движењето на координатниот систем да биде ограничена на рамномерни транслациони движења на координатните системи едни спрема други? Каква врска има природата со координатните системи што сме ги вовеле ние и со нивната состојба на движење? Ако веќе е потребно за опишувањето на природата да се служиме со еден координатен систем, што ние сме го вовеле произволно, тогаш изборот на неговата состојба на движење не би требало да биде потчинет на никакво ограничување; би требало законите да бидат сосема независни од овој избор (општ принцип на релативноста).

Спроведувањето на овој општ принцип на релативноста се претставува со едно одамна познато искуство, според кое тежината и инерцијата на едно тело се исти (принцип на еднаквост на инертната и тешката маса). Да замислиме, можеби, еден координатен систем, којшто спрема еден инерцијален систем, во Њутнова смисла, релативно се наоѓа во рамномерна ротација. Центрифугалните сили, што се појавуваат во однос на овој систем, мораат во смисла на Њутновата теорија да се сфатат како последици од инерцијата. Но овие центрифугални сили, точно како и силите на гравитацијата, се пропорционални на масата на телата. Зар не би било така возможно координатниот систем да се сфати како да е во мирување и центрифугалните сили како сили на гравитацијата? Тоа сфаќање е лесно разбирливо, но класичната механика го забранува.

Ова бегло размислување овозможува да се насети дека општата теорија на релативноста мора да ги даде законите на гравитацијата и консеквентното продолжување на таа мисла ја оправдува надежта.

Но патот беше потешок одошто се мислеше, зашто тој бараше да се напушти евклидската геометрија. Ова значи: законите според коишто цврстите тела можат во просторот да се наредат, не се согласуваат на полно со законите што на телата им ги припишува евклидската геометрија. Тоа се мисли кога се говори за „кривината на просторот“. Основните поими „права“, „рамнина“ итн. го губат со тоа своето егзактно значење во физиката.

Во општата теорија на релативноста науката за просторот и времето, кинематиката, не игра повеќе улога на една независна основа. Геометриското движење на телата и одот на часовниците зависи, напротив, од полето на гравитација, коешто пак самото е создадено од материјата.

Новата теорија на гравитацијата многу отстапува во принципиелен поглед од Њутновата теорија. Но нејзините практични резултати се согласуваат со резултатите од Њутновата теорија толку што е тешко да се најдат критериуми за разликување, што му се достапни на експериментот. Такви критериуми досега се најдоа:

- 1) во завртувањето на елиптичките орбити на планетите околу Сонцето (кај Меркур потврдено);
- 2) во закривувањето на одот на светлинските зраци во близина на јаки гравитациони полиња (потврдено со англиските снимки на затемнувањето на Сонцето);
- 3) во поместувањето кон црвениот дел на спектарот на спектралните линии на светлината што ни ја испраќаат ѕвездите (подоцна исто така потврдено).

Главната вредност на таа теорија лежи во нејзината логичка заокруженост. Ако една единствена, од неа изведена консеквенција се покаже непогодна, таа мора да биде напуштена; една модификација изгледа невозможна без да се разруши целата зграда.

Но никој не треба да мисли дека со оваа или со која и да е друга теорија може да биде истисната Њутновата, во вистинската смисла на зборот голема постројка. Неговите јасни и големи идеи ќе го задржат своето еминентно значење за сите идни времиња како фундамент на нашето целокупно модерно изградување на поими во областа на природната филозофија.

Преземено од:

Алберт Ајнштајн, *Мојата слика на светот*, Скопје, 1962.

ФИЛОЗОФСКИ ОСНОВИ НА ТЕОРИЈАТА НА РЕЛАТИВНОСТА

Во врска со филозофските проблеми на теоријата на релативноста, а особено со проблемот на физичката реалност во неа и во нејзините интерпретации, гносеолошки и методолошки е најоправдано да се постават следниве прашања:

- 1) За што зборува теоријата на релативноста, т.е. што е нејзиниот предмет?
- 2) Како теоријата на релативноста зборува за својот предмет, т.е. од кои теориски и методолошки позиции?
- 3) Во што се состои самиот проблем на физичката реалност во теоријата на релативноста?

Речиси општо е прифатено дека теоријата на релативноста зборува за движењето на материјалните системи во просторот и времето, т.е. дека таа е во основа кинематичка теорија. Меѓутоа, бидејќи оваа теорија зборува и за материјата и предметите и за силите кои владеат со физичката материја, тогаш теоријата на релативноста, а особено општата теорија на релативноста, не е само кинематичка туку и динамичка физичка теорија. Ова е општ одговор на првото прашање. Тој одговор, токму затоа што е многу обопштен, може да се смета како задоволителен, иако тој воопшто не навлегува во посебната проблематика на предметот на теоријата на релативноста и нејзината физичка реалност.

Одговорите на второто прашање нè воведуваат во сложената проблематика на самата теорија на релативноста и физичката реалност во рамките на таа теорија, имено, пред сè, во прашањето дали теоријата на релативноста во основа е физичка или филозофска теорија?

Во форма на вакво прашање се поставил проблемот и пред самиот Ајнштајн кој, настојувајќи да го објасни настанувањето на теоријата на релативноста, укажал на нејзините гносеолошки корени. Така тој отворено го признал влијанието на Хјум и Мах за настанувањето на теоријата на релативноста: „Никој не може да одрече дека епистемолозите го подготвиле патот на овој развој; што се однесува до мене, јас знам дека на мене, непосредно или посредно, многу влијаеле Хјум и Мах“.

Уште поважно е Ајнштајновото согледување на филозофското значење на теоријата на релативноста, кое се состои во тоа што теоријата на релативноста ја „открила проблематичноста на извесни поими кои во филозофијата се сметале за *кор-сокаци*“. Теоријата на релативноста, според Ајнштајн, ја премавнува заблудата на класичните физички концепти за просторот и времето, кои во класичната физика, „*стекнале таков авторитет за нас што забораваме на нивното земско потекло и ги сметаме за непроменливи ентитети*“.

Наспроти прифаќањето на класичните физички сфаќања на просторот и времето како „логички нужни претпоставки“, како априори дадени, како апсолутни и вечни вистини и слично, Ајнштајн ја истакнува потребата за изградба на нови, за новото искуство поадекватни, појасни и попрецизни поими, теории и системи, како што е теоријата на релативноста. Но од ова, како и од други слични тврдења на Ајнштајн, уште не мора да ни биде јасен одговорот на прашањето како теоријата на релативноста зборува за својот предмет, дали теоријата на релативноста во основа е физичка или филозофска теорија?

Многумина, не само филозофи туку и епистемолози, посебно ја истакнувале филозофската основа на теоријата на релативноста. Така Рајхенбах тврдел дека самиот Ајнштајн „секогаш бил свесен за фактот дека неговата теорија се заснова на едно филозофско откритие“. Во што се состои ова „филозофско откритие“ Рајхенбах настојува да го објасни со истакнување на следните факти: 1) дека „секоја физичка теорија, секако, е логички чин, бидејќи со неа се утврдуваат теориските врски меѓу набљудуваните факти“; и 2) дека противречноста меѓу

результатите на оптичките експерименти и класичната физика „не можела да се реши во рамките на традиционалните епистемолошки поими па, за да се изгради релативистичката физика, била потребна филозофска анализа на поимите простор и време“.

Наспроти овие, како и други слични сфаќања на теоријата на релативноста како, во основа, филозофска теорија, треба да се истакнат следните основни факти: 1) дека теоријата на релативноста никнала во рамките на физиката при решавање на проблеми на физиката; 2) дека непосреден предмет на теоријата на релативноста е областа на физичката стварност; и 3) дека методите на проучување на теоријата на релативноста, т.е. методите со кои се служи самата таа теорија, се и можат да бидат само физичко-теориски и физичко-експериментални, а не некои чисто гносеолошко-теориски и епистемолошки, филозофски методи на анализа и интерпретација. Теоријата на релативноста, значи, во основа е физичка теорија. Овој факт не би требало да го замаглат некои други факти, како што се овие: 1) дека во настанувањето на теоријата на релативноста извесна улога одиграле некои општи филозофски идеи, на пример идеите за просторот и времето како основни форми на постоење на материјата; 2) дека самиот физички проблем, чие решение го претставува теоријата на релативноста, има и своја гносеолошка страна која го сочинува теориско-гносеолошкиот аспект на противречноста меѓу класичното сфаќање на просторот и времето како апсолутни референтни системи, од една страна, и негативниот резултат на Мајкелсон-Морлиевият експеримент, од друга страна; и 3) дека теоријата на релативноста несомнено има свои филозофски реперкусии, свое влијание на филозофијата, особено на онтологијата. Меѓутоа, сите овие факти не би требало да нè наведат на погрешно сфаќање на теоријата на релативноста како во основа филозофска теорија, како „филозофско откритие“.

Зачетокот на теоријата на релативноста го наоѓаме во општите поставки на релативноста на движењето веќе кај Руѓер Бошковиќ, а подоцна кај Мах и Поенкаре. Но како во основа физичка, на толкување на експерименти заснована теорија, теоријата на релативноста ја поставил дури Ајнштајн. Затоа него мораме да го сметаме за творец не само на „општата теорија на релативноста“, што никој не го одрекува, туку и на „специјалната теорија на релативноста“, иако е факт дека и експерименталните факти и математичкиот апарат за теоријата на релативноста ги дале други физичари, имено Мајкелсон и Лоренц. Овој последен факт ги наведува многу теоретичари Ајнштајновото дело да го толкуваат како „филозофско откритие“. Меѓутоа, Ајнштајновиот „логички чин“ и „филозофско откритие“ имаат во теоријата на релативноста сосема одредено физичко значење, инаку неговата „теорија на релативноста“ со ништо не би се разликувала од општите филозофски теории за просторот и времето. Самиот „логички чин“, како мисловно сфаќање на врската меѓу набљудуваните факти, уште не претставува никаков критериум за филозофскиот карактер на една теорија. Според овој критериум секое физичко откритие, на пример Бојл-Мариотовиот закон би морало да се карактеризира како „филозофско“, бидејќи и тоа има свој гносеолошки апарат и бидејќи и тоа, покрај другото, претставува и определен „логички чин“.

Но, и кога би сме се сложиле во сфаќањето на теоријата на релативноста како во основа физичка теорија, што денес уште не е случај, дури тогаш би сме се нашле пред отворената проблематика на сфаќањето на „физичката реалност“ во рамките на теоријата на релативноста и нејзините разни интерпретации. Дури тука повторно се судираме со комплексната физичко-филозофска проблематика и со посебното прашање: што е теоријата на релативноста, за што зборува, што е нејзин предмет и каква е реалноста на тој предмет? Дури тука, а особено во проблематиката на физичката реалност, стануваме јасно свесни за фактот дека проблемот на физичката реалност е сложен гносеолошко-физички проблем. Овој факт лесно го објаснуваме со околноста дека категориите „објект“ и „реалност“ се две од малиот број најосновни категории на научното познание на сите природни и реални науки. Се разбира дека физичарот-епистемолог не го интересираат овие категории како општофилозофски, туку токму како посебни физичко-епистемолошки категории кои ги нарекуваме „физички објект“ и „физичка реалност“.

На прашањето, што е теоријата на релативноста од различни општофилозофски и епистемолошки становишта, можно е да се дадат, и навистина веќе се дадени, различни одговори од кои како основни ги наведуваме следните:

- 1) Теоријата на релативноста е теорија на *перцептивно-емпириската реалност*.

- 2) Теоријата на релативноста е чисто *феноменалистичка* физичка теорија.
- 3) Теоријата на релативноста е чисто *формална* физичка теорија.
- 4) Теоријата на релативноста е *фикционалистичка* теорија.
- 5) Теоријата на релативноста е теорија на *објективната реалност*.

Спротивставеностите на овие сфаќања на теоријата на релативноста се очигледни и многу различни со оглед дека од самите нивни називи може да се види дека тие се движат од краен гносеолошки субјективизам до краен објективизам, како и од чист феноменализам, формализам и фикционализам до објективен реализам.

Наспроти основното тежнење за конкретизација и спецификација на проблемот на физичката реалност, овде мораме, не без жалење, да го констатираме фактот дека епистемолошката проблематика на теоријата на релативноста е речиси неразделно вплетена во општата филозофско-гносеолошка проблематика и дека е обременета со сите тешкотии на последната.

Самиот општ проблем на физичкиот објект и физичката реалност се јавува во облик на прашањата: *Што е предмет на теоријата на релативноста. Дали тоа е емпириската реалност или е тоа некоја објективна реалност?* Се разбира дека теориски е можно и прашањето за неоснованоста или погрешноста или дури бесмисленоста на теоријата на релативноста или на некоја друга теорија на физичката реалност. Нас, меѓутоа, непосредно и во прв ред нè интересира посебната проблематика на физичката реалност во рамките на самата теорија на релативноста. Таа проблематика ја сочинуваат прашањата:

- 1) прашањето за *физичката реалност на движењето*,
 - 2) прашањето за *физичката реалност на контракцијата на телата во движење*,
 - 3) прашањето за *физичката реалност на дилатацијата на времето*,
 - 4) прашањето за *физичката реалност на светлината и нејзината брзина*,
 - 5) прашањето за *основаноста на претпоставката на физичкото постоење или непостоење на "етерот"*,
 - 6) прашањето за *физичката реалност на масата, енергијата, гравитационото поле итн.*,
- заклучно со проблемот на конечност и бесконечноста на светот, односно на просторот и времето.

Кон овие прашања мора да се додаде уште една група на прашања кои се однесуваат на категоријата „релативност“. Имено, се поставува прашањето: *Каде е основата на релативноста?* 1) Во *самите предмети* односно физички објекти или во системите како делови на објективната реалност? 2) Во *физичките емпириско-сетилни појави* или во *операциите на мерење*? 3) Или „релативноста“ е само *привидна*, односно *физички нереална*, како што сметаат некои интерпретатори на теоријата на релативноста?

Прашање е дали Лоренцовите контракции на телата во движење се *реални*, т.е. објективно постојни во самите физички тела, или тие се „привидни“? Ако се реални, во која смисла се „реални“, дали во објективно реалистичка или само во субјективно-перцептивна, феноменалистичка смисла? Или е целото прашање бесмислено, како што сметаат некои позитивисти?

И во однос на светлината се поставува цела низа прашања токму во однос на физичката реалност на светлината. Прашање е, имено, каква реалност претставува светлината: субјективно-емпириска или објективно-емпириска, или пак објективно реална, или која и каква комплексна физичка реалност?

Посебни се прашањата за физичката реалност на константноста на брзината на светлината, како и за физичката реалност на познатата релативистичка релација за собирање на брзините и сл. Но не само во однос на оваа туку и во однос на многу други равенки, математички формално најразвиен дел од теоријата на релативноста, можат да се постават физички значајни прашања за физичката реалност на предметот на кој се однесуваат тие равенства, односно математички изрази: прашање е дали некоја физичка реалност одговара на фазовниот фактор $\sqrt{1 - v^2 / c^2}$, со кој се одредуваат релативистичките должина, време и маса. Отворена е и цела низа прашања за вистинското физичко значење на тензорските равенки во

кои се јавуваа општиот тензор $g_{\mu\nu}$. Прашање е дали и во која мера геометриските величини земени по извесна аналогија од неевклидската геометрија, адекватно „ги претставуваат и физичките величини, но не според аналогија, туку според својата вистинска физичка природа“, истакнува физичарот Драгиша Ивановиќ.

Ако ја земеме предвид големата сложеност и разновидност на физичките појави, од една страна, и големата правилност, дури и елеганција на формалниот математички апарат на општата теорија на релативноста, од друга страна, тогаш мораме да го сметаме за оправдано ако не тврдењето тогаш барем прашањето што го поставува Ивановиќ, „дали Ајнштајн ѝ жртвувал на математичката форма еден дел од физичката реалност“.

Сите споменати, како и многу специјални проблеми, се решаваани во рамките на општо-то прашање на предметот на теоријата на релативноста, во многубројните досегашни интерпретации на теоријата на релативноста. Основни се три фактори кои овозможиле голем број разновидни толкувања на теоријата на релативноста: 1) Факт е дека во самата теорија на релативноста, како и во Ајнштајновите објаснувања на неа, не се решени извесни основни гносеолошки прашања на теоријата на релативноста, меѓу кои и прашањето на физичката реалност на предметот на теоријата на релативноста. 2) Факт е дека основните ставови на теоријата на релативноста не се непосредни емпириско-експериментални искази, туку се теориски ставови на интерпретации на резултатите на определен оптички експеримент. 3) Факт е дека едни исти емпириски податоци или факти можат да бидат толкувани на различни начини, т.е. да се објаснуваат со различни теориски ставови, односно теории.

Кај самиот Ајнштајн наоѓаме како реалистички така и позитивистички интерпретации на одделни ставови на теоријата на релативноста. Затоа се поставува, како основна задача, критичка анализа и процена на основаноста односно неоснованоста или погрешноста на Ајнштајновите сфаќања. Бидејќи и позитивистите, операционалистите, идеалистите и фикционалистите, како и гносеолозите реалисти односно филозофи, можат да се повикаат на оригинален Ајнштајнов текст и неговите толкувања, тогаш мора да се постави и решава прашањето: *Кои интерпретации на теоријата на релативноста се поадекватни и поосновани, а кои се помалку адекватни или наполно неосновани и погрешни?*

Ако филозофските принципи би биле потполно независни и ирелевантни во однос на научните, т.е. кога еден систем на филозофски принципи S_f би бил наполно ирелевантен, во која било смисла, во однос на еден научен систем S_n , како што тврдат некои теоретичари, тогаш решението на погоре формулираното прашање би било неможно или бесмислено. Но дали е навистина така? Дали навистина постои наполна произволност во изборот со кој општо-теориски систем да се објаснува еден научен систем S_n ?

За да можеме, барем во принцип, да одговориме на горните, методолошки значајни прашања, неопходно е да се појде од следните аргументи односно поставки:

а) За определен научен систем S_n , на пример систем на теоријата на релативноста, не се еднакво релевантни сите филозофски системи, да кажеме кои било онтолошки или гносеолошки принципи; мора да се претпостави дека од повеќе различни филозофски системи $S_f, S'_f, \dots$ некои од нив повеќе, а некои помалку или воопшто не одговараат на одреден систем S_n на некоја наука; на пример, системот на елементарната класична логика повеќе одговара на класичната механика отколку на квантната механика, Хербартовите метафизички поими „реал“ никако не се сложуваат со современите научни поими „микрочестичка“ или „келија“ итн.

б) Филозофски систем S_f кој би бил наполно ирелевантен спрема еден научен систем S_n не би можел вистински теориски да објасни ниту еден став од тој научен систем.

Земајќи ги предвид горните аргументи, можеме да ги изведеме следните заклучоци како одговори на нашето погоре поставено прашање за односот меѓу филозофскиот и научниот систем:

1) Секој научен систем S_n , како систем на посебни и поединечни ставови, постулира некои било туку веќе определени општи гносеолошки или логички ставови S_f , т.е. одреден филозофски односно гносеолошки систем.

2) Бидејќи различни филозофски системи S_f не одговараат еднакво на еден определен научен систем S_n , не е точно дека владее наполна произволност во изборот на филозофијата на една наука. Не е точно дека можеме сосема слободно да избереме која било филозофија

или гносеологија или логика за општа теориска основа на теоријата на релативноста или квантната механика.

3) Од (1) и (2) следува дека не е точно дека од определен научен систем, на пример од теоријата на релативноста или брановата механика, можеме да дедуцираме кој било филозофски систем.

4) Не е точно ниту дека со секој филозофски систем може еднакво успешно да се објасни еден научен систем; конкретно, не е точно дека со различни, па дури и спротивни „филозофии“, теориски еднакво засновано и методолошки правилно може да се интерпретира една физичка теорија, на пример теоријата на физичкиот објект или теоријата на физичката реалност.

Горните поставки ни даваат општа теориска основа и методолошки принцип за решавање на проблемот на интерпретацијата на теоријата на релативноста, особено во однос на нејзиниот предмет и сфаќањето на неговата физичка реалност; имено, од наведените поставки пред сè следува дека не е бесмислено и дека мора да биде можно следново:

1) Можно е и нужно, со помош на аналитичко-критички методи, да се процени адекватноста и логичката и гносеолошката основаност на досегашните интерпретации на теоријата на релативноста и физичката реалност на нејзиниот предмет, вклучувајќи ги и поставките на самиот Ајнштајн.

2) Можно е и нужно да се процени научната заснованост на толкувањата на експерименталните физички факти на кои е заснована самата научна теорија, конкретно ставовите на теоријата на релативноста и на неа имплицитни ставови за предметот и за физичката реалност на предметот на теоријата на релативноста, како и теоријата на квантната механика.

3) Можно е и нужно, наспроти разни едностранни, позитивистички, идеалистички и метафизички сфаќања, да се изгради научно позаснована, поцелосна и поточна теорија на физичката реалност.

Ајнштајн во своите многубројни разгледувања на гносеолошките и методолошките основи на теоријата на релативноста се впуштал како во разгледувањето на проблемот на предметот и методите на теоријата на релативноста така и на проблемот на физичката реалност. Основната карактеристика на тие разгледувања е недоследноста и неединственоста на погледите, па дури и извесни противречности: во некои свои поставки Ајнштајн навистина се определува за махистичко и позитивистичко сфаќање на природата на теоријата на релативноста и нејзиниот предмет; во некои свои сфаќања тој се определува за операционалистичка интерпретација на теоријата на релативноста, а во некои други Ајнштајн ги прифаќа некои основни ставови на рационализмот и априоризмот, а, најпосле, во некои ставови е решително на позициите на објективниот реализам.

Во написот „Ернст Мах“ Ајнштајн не само што признава дека, во епистемолошки поглед, на него лично големо влијание извршиле Хјум и Мах, туку тој ги прифаќа и основните сфаќања на нивните гносеологии. Така тој го отфрла секој „априоризам“ и „метафизика“ и тврди дека теоријата на релативноста се заснова на „искуството“, дека нејзиниот предмет го сочинуваат „сетилните перцепции“, дека физичката реалност на овие предмети е „само перцептивна“ и дека „*оној суд кој не може да се заснова на сетилно искуство нема никакво научно значење*“. Природата на познанието на теоријата на релативноста, на нејзините мисловни експерименти и нејзините одделни основни поими и ставови, на пример одрекувањето на апсолутната истовременост, релативноста на движењето и релативноста на просторните и временските величини, Ајнштајн овде ги интерпретира целосно во духот на Маховиот емпиризам и позитивизам.

Вакви сфаќања наоѓаме и во многу други Ајнштајнови написи, во предговорите кон делата на други автори за теоријата на релативноста. Така во предговорот кон книгата на Бергман за теоријата на релативноста, Ајнштајн му признава на Бергман дека успеал да даде „*исцрпна, систематска и логички целосна интерпретација на главните црти на теоријата на релативноста*“. Меѓутоа, Бергмановата интерпретација на теоријата на релативноста е во целост операционалистичко-позитивистичка: според неа објектите на теоријата на релативноста не се ништо друго освен просторно-временски величини како резултати на операциите на мерење од страна на физичарот набљудувач. Скратувањето на должините според формулата

$l = l_0 \sqrt{1 - v^2 / c^2}$ и задоцнувањето на часовниците според формулата $t = t_0 / \sqrt{1 - v^2 / c^2}$ не се однесуваат на никакви објективно реално постојни физички појави, туку се однесуваат исклучително на субјективно опсервирани величини во сетилното искуство: контракцијата на телата и дилатацијата на времето, според Бергман, само им се „причинуваат“, така им „изгледаат“ на набљудувачите во односите на определени референтни системи.

Самиот Ајнштајн, во написот „Физика и реалност“, како и во некои други написи, се изјаснува за операционалистичкото становиште и соодветната интерпретација на нејзиниот предмет и неговата реалност како исклучително сетилно-перцептивни. А Ајнштајн овде дури преоѓа на позициите на идеалистичката теорија на конструктивизмот, според која физичките објекти се конструкции на мислењето, дури и повеќе, според Ајнштајн, тие се „слободни творби на човечкиот ум“. Има и такви негови тврдења, особено во толкувањата на општата теорија на релативноста, во кои тој се определува за идеалистичкиот априоризам, и тоа не за оној објективистички Кантов, туку за субјективниот, т.е. за априоризмот на своето сопствено мислење.

Но Ајнштајн никако не застапува доследно позитивистичко сфаќање на физичкиот објект и физичката реалност. Напротив, тој во исто време, особено во познатите дискусии со Бор, остро истапува против позитивистичкото, субјективно-феноменалистичкото, како и идеалистичко-априористичкото сфаќање на физичкиот објект и физичката реалност. Така тој, во врска со релативистичките концепции за просторот и времето не тврди никаква привидност туку вистинска физичка реалност на овие релативности, заклучувајќи: „Според сите овие укажувања просторните и временските податоци имаат физички реално, а не само фиктивно значење“.

Ако во наведената формулација на ставот за физичката реалност уште може да има некоја неодреденост и отворена дилема за природата на „физичката реалност“, тогаш во неговата критика на субјективниот феноменализам на Боровата школа, како и во застапувањето на објективниот физички реализам, повеќе не може да има никакво сомневање. Ајнштајн, имено, во значајниот напис „Квантната механика и реалноста“, наспроти сфаќањето на физичкиот објект само како субјективна перцепција, докажува дека предметите на физиката мораат да бидат „реални физички состојби“, дека корпускулите мораат да имаат „објективно реална состојба“, објективни реални определби. Ајнштајн го сфаќа физичкиот објект како „од субјектите набљудувачи независно, објективно реално постоен физички реалитет“.

Според тоа, очигледно е дека самиот Ајнштајн немал едно доследно и единствено сфаќање на физичкиот објект и физичката реалност. Напротив, кај него наоѓаме речиси цела скала на разновидни концепции на физиката и нејзиниот предмет, почнувајќи од махистичкиот емпиризам, преку феноменализмот до операционализмот, и од гносеолошкиот идеализам и априоризам до објективниот реализам. Обидот за усогласување на овие хетерогени основни гносеолошки становишта е невозможен и залуден. Можно е, меѓутоа, да се објасни потеклото на оваа хетерогеност на гносеолошките погледи на Ајнштајн. Во отфрлањето на Њутновите концепции за движењето, просторот и времето, односно во негирањето на нивната апсолутност, и во докажувањето на нивната релативност, на Ајнштајн му било многу згодно да се потпре на Маховата критика на Њутновата класична механика и на Маховите тези за релативноста на движењето. Но прифаќајќи ги овие погледи на Мах, Ајнштајн отишол и подалеку: тој ја прифатил и неговата, т.е. махистичка, теорија на познание и неговото радикално емпиристичко сфаќање на физичкиот објект и физичката реалност.

Конструирајќи ги своите „мисловни експерименти“ и математички формализми, особено во општата теорија на релативноста, Ајнштајн го прифатил становиштето на физичкиот формализам и идеализам, како и гносеолошкиот априоризам. Најпосле, истапувајќи против квантно-механичкиот субјективен феноменализам на Бор, Ајнштајн застанал на становиштето на објективниот реализам. Така излегува дека самиот творец на теоријата на релативноста ги прифаќа сите главни, но меѓусебно инкомпатибилни, гносеолошки сфаќања на таа теорија. Оваа околност, покрај другите тешкотии на проблематиката на самата гносеологија на физиката, придонела за создавање на големи конфузии во концепциите на гносеолошката природа на теоријата на релативноста.

Преземено од:

Bogdan Šešić, *Savremene teorije o fizičkoj realnosti*, Beograd, 1972.

ФИЛОЗОФСКИ ОСНОВИ НА КВАНТНАТА МЕХАНИКА

Основни филозофски претпоставки на класичната физика

Пред да се изложи историскиот развој и интерпретациите на основните поими и ставови на квантната механика, корисно е да се наведат основните филозофски претпоставки на кои се заснова сфаќањето на светот според класичната физика. Тоа е корисно поради тоа што целокупноста на квантната механика станува разбирлива дури во спротивставеноста на класичната физика. Освен тоа, квантно-механичкото „релативизирање“ на фундаменталните поими и претстави, неоправдано „апсолутизирани“ од класичната физика, сугерира дека е неопходно да се води сметка и за историчноста на самите квантно-механички концептуални решенија. Тоа може, во дискусија за некои битни прашања, да претставува вреден методолошки став. Догматизирањето никогаш не било на страната на прогресот, особено во таква човекова дејност каква што е фундаменталната наука, во која не треба да ѝ се прават никакви пречки на творечката фантазија.

Основните филозофски претпоставки на класичната физика можат да се поделат во две групи:

- 1) онтолошки и
- 2) епистемолошки.

Основни онтолошки ентитети на класичната физика се **честица** и **поле**. Според класичната физика светот е сложена комбинација на честичи и полиња. Тие два вида на објекти искажуваат своевиден дуализам, бидејќи ја претставуваат дисконтинуираната и континуираната појавна форма на физичката материја и бидејќи со нив се поврзани два вида движење. Едниот е поврзан со поимот траекторија и карактеристичен е за движењето на честица, а вториот е карактеристичен за однесувањето на брановите. Во случајот на браново движење поимот траекторија е неприменлив. Бранот може да ја заобиколи локализираната пречка од двете страни делејќи се на делови. Два брана, кога ќе се најдат во иста област, интерферираат, т.е. на некои места доаѓа до појачување на брановите, а на некои места до нивно слабеење или потполно поништување.

Во механиката брановото движење е случај на колективно движење на систем честичи кои заемно дејстуваат со еластични сили. Ако една честица се изведе од рамнотежна положба, таа почнува да осцилира и тоа нарушување на рамнотежата се простира низ средината во сите правци. Честиците остануваат во рамнотежните положби сè додека нарушувањето не стигне до нив. Фактот дека бранот ги придвижува значи дека бранот пренесува енергија низ средината. За механичкиот модел на бран е битна средината која ги пренесува брановите. Механичките бранови не можат да се простираат без механичка средина со чие деформирање тие настапуваат. Општо познато е дека звучните бранови не се шират во безвоздушен простор.

Така во класичната физика постојат два вида објекти (честица и поле) и два начина на движење (движење на честица по траекторија и браново движење). Хамилтон ја открил математичката изоморфност на законите на движење на честичи во механиката и на движење на светлината, но оваа оптичко-механичка аналогија е сметана за случајно формално поклопување без длабока физичка содржина. Вистинското значење на Хамилтоновото откритие станува евидентно дури едно столетие подоцна, кога тоа било искористено од страна на Шредингер како патоказ за формулирање на брановата механика.

Со поимот движење нераздвојно се поврзани претпоставките за **просторот** и **времето**. Во класичната физика просторот и времето се апсолутни, празни, континуирани и меѓусебно независни ентитети. Структурата на просторот е одредена со евклидската геометрија. Време-

то е чиста процесуалност и има хомогена структура. Просторните и временските релации се независни од какви било физички процеси и неосетливи се на присуство или отсуство на материја. Темелна критика на „апсолутниот простор“ и „апсолутното време“ дал Ајнштајн во своите трудови за специјалната теорија на релативноста (1905 год.) и општата теорија на релативноста (1915 год.). На тие критички разгледувања квантната теорија не додала ништо ново, па просторната и временската проблематика нема да биде разгледувана.

Основните карактеристики на класичнофизичките процеси се нивната **непрекинливост** и **детерминираност**. Сите промени на физичките варијабли се континуирани и строго одредени, во таа смисла што познавањето на физичката состојба во некој момент овозможува, во принцип, пресметување на која било идна или мината состојба (Лапласов детерминизам).

Во основите на класичната физика се вградени и определени епистемолошки (гносеолошки) претпоставки. Се смета дека физичките процеси се целосно **спознатливи**, т.е. природата е „*подредена според принципите на разумот, значи дофатлива е со разумот*“. Освен тоа се смета дека физичките процеси се потполно **објективни**, т.е. дека природата е „*неосетлива на фактот дека разумот ја спознава*“. Оваа претпоставка битно го определува статусот на експериментот во класичната физика како постапка „*со која набљудувачот се доведува во поповолна ситуација отколку набљудуваната појава, како постапка на предизвикување на појавата под такви околности кои му овозможуваат на набљудувачот непосреден увид во нејзината рационална суштина. Експериментот е само мерење*“.

Што се однесува до нејзината логичка основа, класичната физика целосно е во согласност со **Аристотеловата двовалентна логика**, во која како фундаментален поим е вграден поимот на прост идентитет.

Оваа поимна рамка не е во сите детали компатибилна со статистичката физика, но, со извесни дополнителни претпоставки, проблемите можат да се решат задоволително.

За сумирање на споменатите претпоставки може многу добро да послужи оцената на основите на класичната слика на светот дадена од страна на Дејвид Бом. Имено тој вели:

- 1) *Светот е можно да се разложи на одделни елементи.*
- 2) *Состојбата на секој елемент е можно да се опише со помош на динамички променливи кои ги определуваме со произволна точност.*
- 3) *Заемниот однос меѓу деловите на системот е можно да се опише со помош на точни динамички закони, кои ја определуваат промената на споменатите динамички променливи со текот на времето, со помош на нивните почетни вредности. Однесувањето на системот во целост е можно да се разгледува како резултат на заемното дејство на сите негови делови.*

Со ова накратко се опфатени сите битни филозофски претпоставки на класичната физика. Нивната критичка анализа, низ историскиот развој на квантната механика, покажала дека не е можно едноставно да се применат со екстраполација и во светот на микропроцесите. Некомпатибилноста на тие претпоставки со микроскопската реалност довела до тоа физиката, која ги проучува квантните феномени, да употребува „поеластичен“ систем на поими, кој нема јасна онтолошка референца, туку се потпира на експериментална феноменологија и математичко моделирање. Микрообјектите на тој начин стануваат корисни стенограмски знаци за поедноставно организирање на резултатите од мерењето.

Неадекватноста на концептуалната основа на класичната физика за теориска дескрипција на феномените во микросветот драматично се манифестирала во целосната неможност за наоѓање на класични модели за објаснување на:

- 1) спектарот на зрачење на апсолутно црно тело;
- 2) фотоелектричниот ефект и
- 3) структурата на атомските спектри.

Теориските модели кои функционираше недвосмислено барале темелна ревизија и реформулација на множество дотогаш успешно применувани претстави за физичките процеси.

Емисија на топлотно зрачење и светлина

Кон крајот на минатиот век проблемот на наоѓање теориска слика на зрачење на црно тело бил за физичарите како и секој друг проблем. Потребно било само да се пронајде вистински начин за примена на класичните процедури на процесот на интеракција меѓу електромагнетното зрачење и хармониските осцилатори, со помош на кои се моделирале сидовите на шуплината која игра улога на црно тело. Мала нервоза предизвикувал фактот дека спектралната функција, која ја вовел Кирхоф во 1859 година, долго време веќе била нерешен проблем со кој се занимаваат најпознатите физичари и не можат да го решат. Проблемот на рамнотежното зрачење на апсолутно црно тело така влегол во историјата на физиката. Најнапред како еден од „облаците“ во Келвиновата „метеоролошка“ оценка на состојбата во класичната физика (вториот „облак“ бил негативниот резултат на Мајкелсон-Морлиевият експеримент), а потоа и како проблем со чие разрешување е родена квантната механика.

Планк, кој во 1900 година ја пронашол точната формула за распределба на енергијата по бранови должини, пробал да ѝ даде класичнофизичка интерпретација со изведување од основните претпоставки на кинетичката теорија и термодинамиката. Таа формула за него е „со значење на среќно погодена интерполациона формула, која има само ограничена вредност“.

Меѓутоа, како неопходна при изведување на таа формула се наметнала хипотезата за дисконтинуираност на зрачењето на енергијата, бидејќи хипотезата за неограничено делива величина доведувала до апсурден заклучок дека „*распределбата е можна на бескрајно многу начини*“. Енергијата на елементот на енергија е пропорционална на фреквенцијата на зрачење ($E = h\nu$), а коефициентот на пропорционалност h е „универзална константа на зрачењето“, која Планк ја означил како „елементарен квант на дејство“.

„Формално земено, Планковата хипотеза е многу јасна и едноставна, но во суштина му противречела на целокупното дотогашно искуство во физиката и на со години негуваната интуиција“.

Таа конфликтна епистемолошка ситуација нашла свое место и во Планковиот говор по повод доделувањето на Нобеловата награда за физика:

„Неуспехот на сите обиди да се премости настанатата провалија не оставил никакво сомневање: или квантот на дејство е само фиктивна величина, па целокупната дедукција на законот на зрачење е принципиелно илузорна и претставува само празна игра на формули без содржина, или пак изведувањето на законот на зрачење има за основа вистинска физичка мисла, па квантот на дејство мора да има во физиката основна улога, бидејќи со него се појавува нешто сосема ново, дотогаш нечуено, што изгледа бара нашето физичко мислење, кое од засновањето на инфинитезималното сметање од страна на Лајбниц и Њутн се изградувало на претпоставката за непрекинливоста на сите причински врски, да мора од темел да се промени“.

Таа фундаментална промена барала напуштање на логичкиот простор на простиот идентитет и придружување на категориите дисконтинуитет и континуитет на еден ист физички објект. Сакајќи, меѓутоа, да ја зачува недопрена импозантната зграда на брановата оптика, Планк предлага „компромисно“ решение: категоријата на дисконтинуитет ја врзува за емисијата, а категоријата на континуитет за простирањето на електромагнетното зрачење.

Неодржливоста на таквото „бегане од фактите“ ја покажал Ајнштајн во 1905 година. Тој ја употребил Планковата хипотеза за квантизирање на енергијата за објаснување на фотоелектричниот ефект, појава при која со дејство на светлина на метал доаѓа до емисија на електрони. Тој го решил проблемот на фотоелектричниот ефект, но истовремено ги принудил физичарите да ја почувствуваат логичката горчина на прашањето: што е, всушност, светлината – бран или рој честици.

Отстапување не можело да има, бидејќи физичарите се навикнале дека експериментите претставуваат неподмитливи судии во истражувањето на законитостите на светот. Овој пат добиле контрадикторен одговор. Феномените на интерференција, дифракција и поларизација сугерирале бранов модел, додека процесите на емисија и апсорпција му давале поддршка на корпускуларниот модел на светлина.

Неможноста на наоѓање единствен модел за сите светлински феномени постепено ја ублажувала логичката напнатост на исказот „светлината има или корпускуларна или бранова

природа“ и го претворала во исказ „светлината има и корпускуларна и бранова природа“. Физичарите постепено се навикнувале дека во различни физички ситуации светлината може појакно да го манифестира еден или друг аспект на својата двојна природа.

Со решавањето на проблемите на зрачењето на апсолутно црно тело и фотоелектричниот ефект, истражувачите на природата почнале да го сфаќаат за нив дотогаш неочекуваниот факт дека природата не зборува во сите домени со јазикот на класичната физика. За да се разберат феномените на микросветот, било потребно внимателно да се учат и зборовите и синтаксата (а подоцна и семантиката) на „квантната конверзација“. Добиениот вокабулар, иако бил крајно сиромашен, покажувал фасцинантна ефикасност во сите проблеми во кои откажувал јазикот на класичната физика. Најспектакуларна примена доживеал во изградбата на теоријата на спектралната емисија на водородниот атом. На таа теорија, како што забележал Планк, „*1* било судено во квантот на дејство да го открие долго бараниот клуч од влезната врата во земјата на чудата на спектроскопијата која уште од откритието на спектралната анализа долго се спротивставувала на сите обиди за нејзино отворање“.

Модел на атомот

Откритијата на радиоактивноста и на електронот јасно покажале дека терминот „атом“ не може повеќе да се употребува во своето изворно, Демокритово значење. Проблемот на откривање на структурата на атомот почнал да го окупира вниманието на физичарите. Интересот се зголемил со навестуваната важност на структурата на атомот за теориско разбирање на природата на атомските спектри, област во која со години напредувањето се остварувало само во класификација на емпириските податоци.

Спектрите кои ги емитираат атомите не се континуирани, туку се составени од низа спектрални линии. Бидејќи на секој атом му одговара карактеристична комбинација на спектралните линии, спектарот претставува негова „лична карта“ и сигурно обезбедува информација за неговите фундаментални својства, т.е. информација за неговата внатрешна структура и динамика. Јасно е дека теорискиот модел на внатрешноста на атомот мора да ја предвидува емисијата на спектарот во кој се застапени само поединични линии (фреквенции), бидејќи тоа е непобитно експериментално проверен факт.

Предложениот Томсонов статистички модел во 1904 година и Радерфордовиот динамички модел не успеале да дадат конзистентно објаснување на дисконтинуираниот спектар на атомот.

Излез од тешкотиите наоѓа Нилс Бор во 1913 година, кој чудесно ги комбинира класичнофизичките претстави и квантната хипотеза, на начин кој Ајнштајн подоцна го означил како „*највисок степен на музикалност во сферата на мислењето*“. Неговата теорија за водородниот атом, која е во фасцинантна согласност со експерименталните податоци за спектралните линии, имала како основа две клучни хипотези:

1) *Динамичката рамнотежа на системот во стационарна состојба може да биде опишана со вообичаената динамика, додека преминот од едно во друго стационарно ниво не може да биде разгледуван врз таа основа.*

2) *Споменатиот премин го следи емисија на хомогено зрачење за кое односот меѓу фреквенцијата и емитираната вредност на енергијата е даден со Планковата теорија.*

Експериментите на Франк и Херц непосредно ја демонстрирале правилноста и на претпоставката за стационарните состојби и на претпоставката за вредноста на фреквенцијата на електромагнетното зрачење.

Бор ја дал претпоставката дека за големи квантни броеви се добиваат резултати кои асимптотски одговараат на резултатите на класичната физика. Оваа претпоставка, која подоцна станува позната како **принцип на кореспонденција**, му била „физички компас“ кој му овозможил снаоѓање при изградбата на теоријата на динамичкиот модел на атомот со помош на несоодветните поими на класичната механика и електродинамика.

Бор, значи, бил принуден за структурата на атомот и процесите во него да зборува со јазик кој не му е иманентен. Поради тоа „сликата“ на атомот, настаната со употреба на неиманентен јазик, е повеќе метафора и навестување отколку вистински увид во неговата структу-

ра. Јазикот на физиката и јазикот на поезијата, обидувајќи се да го изразат неизразителното, неочекувано стануваат поблиски и проблемот на интерпретација се наметнува како неизбежен.

Во тој однос принципот на кореспонденција игра улога на спознавачки посредник бидејќи, според Бор, *„ја разјаснува физичката смисла на новите невидливи процеси. Со тоа што квантните величини ги сфаќаме како класични асимптоти го осветлуваме нивното значење. Невидливиот микрокосмос би ни останал туѓ кога не би можеле да го пренесеме во нашиот познат свет“*.

Принципот на кореспонденција ја нагласил важноста на класичниот лимит, како инструкција за конструкција на квантни аналогони на класичните физички величини. Меѓутоа, тоа повикување на класичната физика подоцна ќе добие специфична улога и ќе стане јадро на филозофското толкување на квантната механика. Класичната физика, иако немоќна да ги опише процесите во микросветот, ќе биде прогласена за неопходна рамка на интерпретацијата на квантно механичкиот формализам.

Откако Паули во 1925 година го поставил принципот на забранети состојби, Боровата теорија била во состојба на задоволителен начин да ги организира емпириските знаења. Меѓутоа, се јавиле симптоми кои укажувале дека кон проблемите на структурата на атомот и процесите во него треба да се пристапи на нов, сеопфатен и концептуално хомоген начин.

Бранова природа на електронот

Воведувајќи го поимот дискретни стационарни состојби, Бор овозможил рационално сфаќање и на Планковата емисија и на Ајнштајновата апсорпција на светлината. Меѓутоа, самиот критериум за избор на стационарните состојби останал неразјаснет. Мора да се каже дека Боровата интуиција работела совршено. Тој стационарните состојби ги избрал така што на посебен начин ги разгледувал особеностите на електронот и неговото однесување во атомот. Во стационарна состојба електронот не зрачи и тоа е знак дека електронот не се однесува како класична честица. Според тоа, постоењето на стационарни состојби е на некој начин манифестација на некласичноста на електронот. Големината на Боровото откритие е во тоа што таа некласичност ја опфатило квантизирањето на моментот на импулсот.

Луј де Бројли во 1924 година го пронашол начинот на кој е можно да се разбере основата на мистериозното правило на квантизирање. Некласичноста на однесувањето на електронот во стационарна состојба Де Бројли го објаснува како знак на неговото ново својство – брановидноста. До тој заклучок дошол верувајќи во единственоста на природата и во тоа дека нејзините фундаментални објекти се однесуваат на ист начин. Имено, ако светлината, која порано се сметала за типичен бранов феномен, искажува корпускуларни својства, тогаш мора и електроните, кои дотогаш биле моделирани како честици, да имаат и некои бранови карактеристики, т.е. со нив мора да е асоциран некој бранов процес.

Според Де Бројли брановата должина на „електронските бранови“ е обратнопропорционална на импулсот на електронот. Константата на пропорционалност е Планковата константа, фундаментална константа на квантната физика. Во Де Бројлиевата слика стационарните состојби одговараат на оние орбити чиј периметар е еднаков на цел број бранови должини на електронските бранови.

Сликата на атомот во кој електроните се движат по орбити е заменета со слика на атом кој е исполнет со стојни електронски бранови. На тој начин корпускуларно-брановиот дуализам, кој Ајнштајн го разработил кај светлината, станува универзално својство на квантните системи.

Со тоа за изборот на дискретни енергетски состојби на електронот во атомот е речено сè што може да се искаже со јазикот на класичната физика, со напомување дека сега корпускуларнобрановиот дуализам ја опфатил и светлината и електроните. Навистина, брановата природа на електронот е наполно мистериозна, но неоспорна е заслугата на Де Бројли дека таа е откриена и дека не можела повеќе да се занемарува. Било очигледно дека „брановидноста“ игра клучна улога во квантните процеси и дека не може да се смета само за теориска конструкција.

И Боровиот поим „стационарни состојби“ и Де Бројевите „електронски бранови“ било сè што можело за процесите во атомот на водородот да се каже со јазикот на класичната физика. Тоа биле метафори и биле потребни нови креативни придонеси за да можат тие идеи да станат успешна теорија, која мора да има и конзистентна логичка основа и ефикасен математички апарат. Континентот „**квантна механика**“ е откриен речиси истовремено со истоварување на „корпускуларниот“ и „брановиот“ брег. Улогата на Кристифор Колумбо ја одиграа Вернер Хајзенберг и Ервин Шредингер.

Матрична и бранова механика

Прва конзистентна математичка формулација на теоријата на атомските процеси поставил Вернер Хајзенберг во 1925 година. Тој тргнал од методолошкиот принцип дека во теоријата е „убаво“ да се вклучат само величини кои е можно да се посматраат (измерат). Кај атомот тоа се фреквенцијата и интензитетот на спектралните линии. Ако тој принцип се примени доследно, тогаш координатите и брзината на електронот во атомот немаат место во така замислената теорија. Меѓутоа, според принципот на кореспонденција, секоја класична величина мора да има свој квантен аналогон (обратното не важи, затоа што многу квантни величини немаат свој класичен лимит).

Хајзенберг тие квантни величини ги изградува од изразите во кои фигурираат само фреквенциите и интензитетите на спектралните линии. Се покажало дека тие величини се однесуваат како матрици и дека ги задоволуваат релациите кои формално личат на релациите на кои се потчинети нивните класични аналогони. Улога на Бор-Зомерфелдовиот услов за квантизирање играла релацијата која покажувала дека „матрицата на координата“ и „матрицата на импулс“ не комутираат.

Бидејќи Хајзенберг никаде не зборувал за движење на електронот, прашањето за стабилноста на атомот било решено на елегантен начин. Матричната механика е формален систем во кој за Боровите квантни скокови (премини меѓу стационарните состојби со различна енергија) се зборува на необичен, но затоа пак непротивречен јазик на матриците.

Кај Хајзенберг „квантните скокови“ (дисконтинуирани промени на физичките величини) биле вградени во темелите на теоријата. Ервин Шредингер не бил наклонет кон „квантните скокови“. Тие биле најматен дел во Боровата слика на водородниот атом, бидејќи за нив не можело ништо да се каже. Колку трае „квантниот скок“? Како електронот преминува од една орбита на друга ако не смее да биде на растојанија меѓу орбитите? Бидејќи енергијата на фотонот е одредена со разликата на енергијата на стационарните состојби, на кој начин електронот „знае“ на која стационарна орбита да „скокне“?

Јасно е дека овие проблеми не биле по вкус на традиционално образувани физичари. Шредингер сметал дека концептот на електронски бранови овозможува враќање на физиката без квантни скокови, на физика во која ќе биде можно да се задржи континуитетот на промена на физичките величини, кој бил близок на класичното сфаќање на физичките процеси.

За да ја избегне потребата да зборува за квантни скокови, Шредингер ја генерализирал идејата за Де Бројевите бранови. Поаѓајќи од Хамилтоновата оптичко-механичка аналогија, Шредингер ја пронашол прочуената диференцијална равенка која го опишува однесувањето на електронските бранови во потенцијално поле на сила. Квантизирањето на динамичките величини се појавува природно како математичка последица од воведување на одредени гранични услови. Шредингеровата равенка има за квантната физика исто значење како што имаат Нутновите и Макселовите равенки за класичната физика.

Брановата функција, која ги опишува електронските бранови, според Шредингеровата равенка се менува континуирано и тоа давало надеж дека ќе биде можно да се избегнат квантните скокови. Ситуацијата станала чудна кога самиот Шредингер во 1926 година покажал дека матричната и брановата механика се математички (а со тоа и физички) еквивалентни.

Шредингер сметал дека треба да се избегне самиот поим електрон во значење честица и дека внатре во атомот реалност имаат само „електронските бранови“. Негативниот електрицитет на електронот е „размачкан“ по целиот волумен на атомот и квадратот на брановата функција претставува негова густина.

Шредингер пробал електронот да го претстави како „бранов пакет“, т.е. како просторно ограничена структура која настанува со суперпозиција (собирање) на голем број бранови со разни амплитуди и фреквенции. Меѓутоа, на таквиот модел фактите не му биле наклонети. Брановиот пакет кој наидува на потенцијална бариера со конечна дебелина делумно поминува, а делумно се одбива, што би имплицирало деливост на електронот. Освен тоа, и без потенцијална бариера со текот на времето доаѓа до разлевање на брановиот пакет што е во противречност со фактот дека електронот секогаш во апаратурите се јавува како строго локализиран објект. Развојот на детекторската техника овозможил „броење“ на електроните. Тоа значело дека не може да се смета дека електронот е „размачкан“ по целиот волумен на атомот.

Макс Борн, кој одиграл значајна улога во формулирањето на „матричната верзија“ на квантната механика, ја забележал употребната вредност на Шредингеровата равенка, но одлучно се спротивставил на ексклузивната бранова слика и предложил поинакво толкување на брановата функција. Таа не опишува просторна „размачканост“ на електронот, туку нејзиниот квадрат претставува густина на веројатноста на појавување на точкестиот електрон. На тој начин „електронските бранови“ стануваат „бранови на веројатност“. Оваа инструментална интерпретација на брановата функција сега е општоприфатена и на неа се базира употребата на квантната механика и во фундаменталните истражувања и во инженерската пракса.

Континуираните промени кои ги опишува Шредингеровата равенка се протолкувани како промени кои се однесуваат на бранот на веројатност. На тој начин брановата равенка го опишува статистичкото однесување на електронот и концептот на веројатност е мост меѓу матричната и брановата механика кои имале различни појдовни концепти (електрон како честича и електрон како бран, квантни скокови и континуирана промена на електронските бранови).

Таква состојба на работите е можно да се разбере само ако сметаме дека квантната честича не е класична честича и дека квантниот бран не е класичен бран. Корпускуларно-брановиот дуализам во таа смисла и станал составен дел на модерната физика. Читањето на неговите онтолошки и епистемолошки пораки зависи, во прв ред, од разгледувањето на филозофското значење на статистичките законитости.

Концептот на веројатност има важно место во модерната наука и без претерување може да се каже дека е еден од интегративните фактори во специјалистички раслоената научна заедница. Ретки се концептите кои навлегуваат во истражувањата и на општествените и на природните науки. Во мнозинство на науките пробабилистичката дескрипција е одраз на методолошката неможност за подетална анализа на сложените системи, чие однесување зависи од низа причини кои не е можно да се подложат на контрола и теориски да се земат предвид.

Меѓутоа, во квантната механика, со оглед на нејзиниот фундаментален карактер, статистичкото опишување имплицира прашања на кои мораме да ги знаеме одговорите доколку не сакаме физиката да ја сведеме на произведување на математички алгоритми со помош на кои можеме да ги поврземе резултатите на разни мерења. Дали е статистичноста на квантното однесување иредуцибилно својство на микросистемите или е одраз на нашето непознавање на подлабок слој на реалноста кој го предизвикува него? Каков е онтолошкиот карактер на „брановите на веројатноста“.

Со оглед на тоа што ни самиот концепт на веројатност не е докрај разјаснет, не е чудо дека дилемите кои се поврзани со тој поим преминале и во интерпретацијата на квантната механика.

Субјективистичкото толкување ја поврзува веројатноста со нашето очекување некој настан да се случи, т.е. веројатноста е поврзана со нашето незнаење. Според тоа сфаќање веројатносното опишување е последица на нашата неможност детално да го опишаме однесувањето на некој систем и поради тоа сме принудени за неговото идно однесување да се изразуваме со јазикот на веројатноста. Во случај кога нашето знаење би било комплетно, тогаш очекувањето би било заменето со сигурно знаење.

Објективистичката интерпретација ја објаснува веројатноста како објективно својство на процесите. Својството на гасот да излегува од шишето не зависи од тоа дали ние ги знаеме положбата и брзината на сите негови молекули. Зголемувањето на ентропијата е закон на

природата и физичките системи препуштени сами на себе секогаш така ќе се однесуваат, без оглед какво е нашето познавање на ситуацијата.

Меѓутоа, и без дилемите кои се поврзани со различното сфаќање на веројатноста, Бор и Хајзенберг почувствувале дека е потребно да се решат низа епистемолошки проблеми во врска со новата теорија на микропроцесите, т.е. квантната механика. Во својата интелектуална автобиографија, потсетувајќи се на долгите дискусии со Бор во врска со разбирањето на процесите во микросветот, Хајзенберг пишува:

„На двајцата нас не ни беше јасно како би можело така едноставна појава како што е, на пример, траекторијата на електронот во маглената комора да се усогласи со математичкиот формализам на квантната или брановата механика. Во квантната механика поимот траекторија воопшто не се појавува, а во брановата механика, навистина, може да постои некој тесен насочен зрак на материја, но тој постепено би морал да се шири во простор чија големина далеку го надминува дијаметарот на електронот. Експерименталната ситуација изгледала секако поинаку“.

Нивното промислување на основните проблеми лежи во темелите на контроверзниот поим „**копенхагенска интерпретација на квантната механика**“.

Зошто се јавува проблемот на интерпретација?

Прагматично гледано квантната механика е „интерпретирана“, бидејќи постојат еднозначни правила кои го поврзуваат математичкиот формализам со резултатите на експериментот. Ако се останува на ниво на инструментална функција на теоријата, тогаш сите дискусии околу основите на квантната механика изгледаат беспредметни. Меѓутоа, физичката теорија не е само средена збирка на рецепти за корелирање на експерименталните податоци, туку таа претставува и резултат на познајниот напор на човекот да го разбере светот во кој живее, па затоа нејзините фундаментални поими ја обликуваат физичката слика на светот за која е важно што е светот самиот по себе, а не како нам ни се пројавува во лабораторија.

Физичката слика на светот е интелектуален предизвик кој ја надминува обичната практична употреба на физичката теорија во развојните и применетите истражувања. Теориите за настанување на светот се оовлотување на онаа антипрактична љубов спрема мудроста и знаењето, со која започнал блескавиот напредок на нашата европска цивилизација. Тешко е, дури и во научнофантастична форма, да се замисли технолошка примена на познанието дека опсервабилниот космос настанал како последица на процеси во квантен вакуум пред околу дваесетина милијарди години.

Во таа космичка перспектива човековата егзистенција или лабораториската феноменологија го губат она значење кое го имаат кога нештата се разгледуваат антропоцентрично или технолошки. Само во рамнотежа на тие три проекции човекот може да го оствари оној духовен мир кој е предуслов за остварување на неговиот најголем потфат – единство на хуманата природа и природниот човек.

Со оглед на тоа дека прашањето на вредноста на спознајните резултати на физичката теорија спаѓа во своевиден внатрешен аксиолошки (вредносен) систем на секој научник (крајната поделба се врши околу тоа дали задача на физиката е да пронајде „како нешто се случува?“ или „зошто нешто се случува“), нужно морало да дојде до поларизација меѓу втемелувачите на квантната механика.

Освен тоа, значајна улога играл и психолошкиот фактор дека пронаоѓачот на некоја нова теорија тешко ги напушта своите визии кои го довеле до откритието. Така Хајзенберг се налутил на Борн кога овој ја прифатил Шредингеровата формулација на квантната механика. Кај Шредингер неговата „заљубеност“ во квантните бранови и антипатијата спрема квантните скокови предизвикале своевиден спознаен далтонизам кој му пречел да го забележи и корпускуларниот аспект на квантните феномени. До крајот на животот го застапувал становиштето дека корпускуларните аспекти на микросистемите се само привид и дека брановите се единствена реалност. Навистина, подоцна допуштил можност да се зборува за честици, но им го одзел својството на индивидуалност, што секако претставува поместување кон континуираното сфаќање на физичката реалност.

Тоа, меѓутоа, не е само карактеристика на Шредингер, туку и на сите оние кои, поминувајќи низ спознајни и емоционални кризи, дошле до важни откритија кои ја овозможиле формулацијата на квантната механика. Сите протагонисти на овој најголем интелектуален потфат на нашиот век имале своја визија на квантно-механичката реалност. Поради тоа и дискусиите меѓу нив не можеле да доведат до интерпретација која би била прифатлива за сите. „Блиските средби“ со магичниот квантен свет во моментите на величествените откритија создале рашомонска ситуација: секој бескомпромисно ја бранел својата „квантна вистина“.

Наука е човечка активност и затоа овие работи се природни. Друга работа е што долго време се создавала лажна слика за науката како за нешто со кое се занимаваат луѓе чија ладна рационална страна се развивала на сметка на емоциите, страстите и сè што е човечко. Краен производ на таквиот став е аверзија спрема науката и технологијата, како причини на дехуманизацијата на човековиот свет.

Во науката прашањето на чувствата не е неважно. Само научниците кои се заљубени во своите идеи се во состојба страсно да ги бранат и развиваат. Меѓутоа, она што останува во фондот на науката мора да го помине неумоливото тестирање во лабораториите и тука емоционалните аргументи не вредат. Расправите за темелите на квантната парадигма се во таа фаза.

Денеска е дури тешко да се набројат сите прашања и сите одговори за суштината на квантната механика, но може да се каже дека најважно прашање е прашањето за моделот на квантниот објект, т.е. „што е предмет на квантно-механичкото опишување“.

Тоа е проблем во кој на некој начин се сублимирани сите дилеми кои се јавиле со појавата на квантната теорија на микропроцесите:

Дали постои реална состојба на микрообјектот?

Дали постои можност за единствено концептуално моделирање на микрообјектот?

Дали е можна каузална теорија на однесување на микрообјектите?

Дали својствата на микрообјектите се релативни во однос на мерниот инструмент или состојбите на мерниот инструмент се релативни во однос на својствата на микрообјектите?

Дискусиите започнале со расправите за каузалноста и нејзината применливост или неприменливост во однесувањето на квантните објекти. Таа дискусија, ретроспективно гледано, им дала печат на подоцнежните расправи. Имено, Хајзенберг, кој до формулацијата на квантната механика дошол барајќи можност да „установи основа за теориска квантна механика заснована исклучително на релациите на величините кои во принцип се опсервабилни“, на следниот начин ги гледа причините за напуштање на концептот на причиност во микросветот:

„Тоа што е погрешно во јасната формулација на законот на каузалноста, имено „кога ја знаеме сегашноста, можеме да ја предвидиме иднината“, не е заклучок, туку претпоставка. Дури ни во принцип не можеме да ја знаеме сегашноста во секој детаљ. Поради таа причина сè што е запазено е избор од мноштвото на можности и ограничување на она што е можно во иднината. Бидејќи статистичкиот карактер на квантната теорија е така цврсто поврзан со непрецизноста на сите перцепции, некој би можел да дојде до претпоставката дека зад перцепиранитот статистички свет се крие уште еден „реален“ свет во кој важи каузалноста. Но вакви спекулации ми изгледаат, да кажам отворено, неплодни и бесмислени. Физиката треба да ја опишува само корелацијата на опсервациите“.

Оттука е видливо дека Хајзенберг, во согласност со своето позитивистичко сфаќање на задачата на физиката, целиот проблем на разбирање на квантната механика го поврзал со прифаќање на фактот дека актот на мерење, како основа на познанието, не може да даде прецизни информации за состојбата на микрообјектот, од што следува нужноста за напуштање на каузалната подреденост на физичките феномени. Со тоа актот на мерење добил централно место во филозофските дискусии за значењето на квантната механика.

Привидната ефикасност на Хајзенберговата методологија според која физичката теорија треба да се изгради само од опсервабилни величини, која подоцнежниот развој на квантната физика не ја потврдил, ги натерала многу автори да ја интерпретираат квантната механика како теорија на макроскопските мерења или да пробаат да изградат квантно-механичка теорија на мерење.

Ајнштајн, чиј „научен инстинкт“ се противел на иредуцибилното (несведливо) статистичко опишување на природата, ја сметал квантната механика само како успешен стадиум во барањето на комплетна теорија на микропроцесите. Тој е идеен татко на теоријата на „скриени варијабли (променливи)“, во кои квантномеханичката статистичност се јавува како последица на нецелосното познавање на подлабокиот слој на реалноста, кој каузално го детерминира однесувањето на микрообјектите.

Освен тоа, во барањето на доказ за непотполноста на квантномеханичкото опишување на физичката реалност Ајнштајн дошол до заклучок кој имплицира изразити црти на „нелокалност“, т.е. постојат такви состојби на микрообјектите во кои не е можно статистичкото однесување на системот да се прикаже како последица на независното статистичко однесување на неговите потсистеми. Експерименталната манипулација со еден потсистем има моментални последици на резултатите од мерењата на кои е подложен другиот потсистем без оглед на оддалеченоста. Тоа својство на „нелокалност“ за Ајнштајн е круцијален доказ за нецелост на квантномеханичкото опишување на физичката реалност.

Копенхагенска интерпретација на квантната механика

Во низа расправи за филозофските проблеми на квантната механика терминот „*копенхагенска интерпретација на квантната механика*“ се употребува без дополнителни објаснувања, како да се работи за нешто што е добро дефинирано и што не може да предизвика забуна кај читателите. Тоа е веројатно остаток од времето кога навистина се мислело дека Бор и Хајзенберг со своето филозофско промислување на значењето на формализмот на квантната механика дошле до решение на сите проблеми на интерпретација. Се работело за прочуените релации на неопределеност и принципот на комплементарност.

Хајзенберговите релации на неопределеност, кои ја искажуваат неможноста на прецизно определување на класичнофизичката состојба на микрочестицата, се протолкувани како причина за нужноста од статистичко опишување на однесувањето на микрочестицата и напуштање на опишувањето со траекторија.

Бор со принципот на комплементарност настојувал максимално да го задржи класичното опишување како основа на недвосмислена комуникација. Тоа било можно ако моделите на бран и честица се употребуваат само во добро дефинирани експериментални услови. Конзистентноста е постигната со тоа што инструментите за детекција на јасно искажаните брановидни или честични карактеристики меѓусебно се исклучуваат. Релациите на неопределеност ја покажуваат границата до која можеме да ги употребуваме класичните поими без контрадикција.

Релациите на неопределеност, принципот на комплементарност и статистичкото толкување на брановата функција на прочуениот Солвеев конгрес одржан во Брисел во 1927 година биле прикажани како дефинитивно толкување на квантномеханичкиот формализам. Изгледа дека учесниците биле просто хипнотизирани од математичката ефикасност на квантната механика, па со неа го прифатиле и филозофскиот додаток кој подоцна е означен како „копенхагенска интерпретација“. Не ги поколебал ни фактот дека Планк, Де Број, Шредингер и Ајнштајн, па и Бор и Хајзенберг имале низа критички забелешки, не против квантната механика како физичка теорија, туку против филозофските заклучоци кои за неа се извлечени.

Тогаш е отворена конфронтацијата која трае и денес. Тој факт сигурно покажува дека сите проблеми сепак не се решени во Копенхаген. Низ многубројни дискусии се дошло до модификација на становиштата на Бор, Хајзенберг, Борн, Паули, Дирак и другите кои на Солвеевиот конгрес застапувале „единствено“ становиште. Во тој процес дивергентните трендови биле појаки од конвергентните, особено кога во игра се вклучува и „втората генерација“ на физичари, како на пример Бом. Тоа довело до тоа денес да се јавуваат значителни разлики во мислењата што е тоа „копенхагенска интерпретација“.

Според мислењето на Розенфелд и Пајерлс не постои никаква копенхагенска интерпретација на квантната механика. Тие сметаат дека тој термин го вовеле оние кои со тоа воведување сакаат да истакнат дека постојат повеќе можни видувања на филозофската содржина на квантната механика. Тие сметаат дека постои едно единствено толкување на математички-

от формализам на квантната механика. Факт е дека Бор, за разлика од Хајзенберг, не го употребувал тој термин.

Деспанџа ја смета копенхагенската интерпретација за колективно дело, во кое е особено важен придонесот на Бор и Хајзенберг. Меѓутоа, тој сепак се определува и истакнува дека идеите на Бор се тие што се подразбираат под копенхагенската интерпретација. Според него, во мислење Хајзенберг во својот подоцнежен развој дошол до заклучоци кои се само негови.

И Јамер не дава дефиниција на копенхагенската интерпретација, но во рамките на тој термин ги разгледува релациите на неопределеност и принципот на комплементарност и со тоа дава имплицитна дефиниција според која копенхагенската интерпретација се базира на придонесите на Хајзенберг и Бор.

Постојат уште многу други дивергентни ставови за копенхагенската интерпретација кои овде нема да ги изложуваме, туку ќе ја дадеме минималната содржина на тој поим. Според мое мислење неа ја сочинуваат четири основни тези:

1) Задача на физиката е корелација на резултатите на мерење.

2) Опишувањето на мерните инструменти и мерните резултати се врши со јазикот на класичната физика која сочинува незаменлива основа на нашето искуство и комуникација. Со оглед дека концептуалниот апарат на класичната физика не функционира во микросветот, конзистентноста се постигнува со неговото ограничување, т.е. со барањето за комплементарен однос на динамичките величини, чија статистичка врска е искажана со релациите на неопределеност.

3) Однесувањето на микросистемите е неодделиво од нивната интеракција со мерниот инструмент, т.е. динамичките својства на микросистемите имаат смисла само во однос на процедурата на мерење.

4) Статистичките закони на квантната механика се редуцибилни (несведливи).

Се гледа дека овие тези, во суштина, се рестриктивни во однос на евентуалната онтолошка експликација. Тоа значи дека копенхагенската интерпретација на квантната механика е антионтолошка, што е јасно истакнато во првата теза која во прв план го поставува актот на мерење.

Тој аспект на копенхагенската интерпретација формално го разработил Фон Нојман, кој покажал дека „границата“ меѓу објектот, мерниот инструмент и субјектот може произволно да се поместува сè до свеста на набљудувачот. Со тоа Фон Нојман во својата верзија на „копенхагенската интерпретација“ јасно го истакнал скриеното присуство на субјектот во актот на мерење. Навистина, Фон Нојман го оставал субјектот надвор од математичките равенки, но е видно дека „редукцијата на брановиот вектор“ ја поврзал со актот на свесна регистрација на мерењето.

Во пошироко разгледување можно е да се покаже дека сите толкувања кои квантната механика ја врзуваат со актот на мерење мораат да се соочат со фактот дека во игра се вовлекува субјектот, и тоа не како спознаен субјект на класичната физика, туку како активен учесник во квантниот феномен. Ако квантната механика се однесува само на мерење на појави, тогаш е јасно дека тие не се случуваат без учество на субјектот како градител на мерните инструменти.

Фон Нојман ја „заокружил“ копенхагенската интерпретација и со својот доказ за неможноста на „комплетирање“ на квантната механика со некоја теорија на скриени варијабли (променливи). Фон Нојман тврдел дека квантната механика „би се покажала како погрешна ако би било можно поинакво опишување на микропроцесите, различно од статистичкото“. Со други зборови, не е можно да се добијат сите резултати на квантната механика со усреднување по бездисперзните состојби на хипотетичките скриени параметри, бидејќи, според Фон Нојман, „ансамбли без дисперзија не постојат“.

Застапниците на „копенхагенската интерпретација“ во научните кругови можеле да го користат авторитетот на Фон Нојмановата математичка генијалност како аргумент во корист на „правилноста“ на редуцибилната статистичка интерпретација на квантната механика. Меѓутоа, со оглед дека науката е општествен феномен, кој е далеку од идиличната слика на научници посветени на откривање на вистината во потрага по тајните на природата, тоа инсистира-

ње на „антионтолошкиот“ и, во суштина, и на антиматеријалистичкиот карактер на филозофската порака на квантната механика, не било поттикнувано само од „научни причини“. Напротив, тие импулси доаѓале од страна на општествената средина, која преку филозофското толкување на науката секогаш настојува да пропагира и одреден поглед на светот. Тоа е особено евидентно денес, кога е присутна голема медиумска офанзива на секакви антиматеријалистички злоупотреби на слабите точки на копенхагенската интерпретација.

Квантната механика и идеологијата

При разгледувањето на филозофските аспекти на физичките теории важно е да се укаже на сложената природа на процесот на научното познание. За поцелосна слика неопходно е да се истакне и влијанието на општествената средина и нејзината идеолошка структура на формирањето на фундаменталната вредносна рамка во која се врши комуникација меѓу научната заедница и остатокот од општеството. Тоа влијание обично се занемарува во романтичните прикази на научното истражување како процес кој се одвива во тишината на кабинетите и лабораториите, нечувствителен на она што се случува наоколу.

Ако и настанувањето на квантната механика и проблемот на нејзината интерпретација се разгледуваат во општественото опкружување, а и во однос на структурните промени кои се случувале во самата наука, тогаш станува појасен денешниот тренд на идеалистичка злоупотреба на физиката на микросветот. Се покажува дека е апсурдна тезата за идеолошка неутралност на науката и дека копенхагенската интерпретација носи во себе и експлицитно и имплицитно траги на филозофската и културната состојба во средините во која настанала. Затоа не треба да биде чудно што идеолошкиот фактор имал и има значајна улога во расправите за онтолошката и епистемолошката содржина на модерната физика.

Така, расправајќи за Боровиот придонес кон епистемологијата, Розенфелд напомува дека во времето на Боровото интелектуално созревање „антиматеријалистичката реакција била на својот врв“.

Иако Бор и Хајзенберг не ги прифаќаат оцените дека нивните филозофски разгледувања на квантната механика се позитивистички, сепак треба да се земе предвид дека и настанувањето и интерпретацијата на математичкиот формализам на физиката на микросветот се случуваат во филозофска околина во која доминираат идеите на позитивизмот. Не е без значење дека Боровото и Хајзенберговото занимавање со проблемот на јазикот е во резонанција со следниот став на Рајхенбах: *„Наместо да зборуваме за структурата на физичкиот свет, можеме да ја разгледуваме структурата на јазикот со кој е можно да се опише светот; таква анализа ја изразува структурата на светот индиректно, но на попрецизен начин“*.

Квантната теорија настанала во времето кога произведувањето на знаење прераснува од занает во индустрија, што има за резултат парцелизација на задачите и хиерархизација на позициите. Раздвојувањето на сметањето и разбирањето доведува до дихотомија на формализмот и интерпретацијата. Студентите ги учат математичките правила, а разгледувањето на концептуално ниво се препушта на избрани научници. Со тоа организацијата на научното истражување почнува да личи на системот на религиските заедници во кои само на неколкумина им е дозволено да расправаат за филозофските аспекти на догмата.

Во медиумското претставување на борбата околу значењето на филозофската порака на квантната теорија јасно се препознава дека сите учесници во дискусијата немаат ист третман. Поддршка имаат оние кои со својата визија ја потпираат вредносната структура на општеството. Затоа и не е ни чудо дека е дозволено да се исмејува Ајнштајн, а не е препорачливо тоа да се прави со Бор.

Строгата поделба на работите имала за непосредна последица многу членови на научната заедница својата научна активност да ја сведуваат на работење со формулите и апаратурата и да не се заинтересирани за нејзината историја и филозофија, сметајќи дека проучувањето на такви прашања претставува губење време, бидејќи не може да им помогне во нивната секојдневна работа. Тогаш и не е изненадување што тие не се загрижени за идеалистичката реклама која го следи медиумското претставување на нивната наука.

Постои раширено мислење дека такво медиумско претставување не може да влијае на самата наука. Меѓутоа, ако денес во Америка теоријата за еволуција мора да биде бранета на

Федерален суд, тогаш ситуацијата е алармантна. Имено, во некои американски сојузни држави се појавиле барања заедно со Дарвиновата теорија рамноправно да се предава и библиската приказна за создавање на човекот, па учениците врз основа на аргументите што ќе им се понудат да направат избор.

Јасно е дека со тоа практично се заговара недоверба во стандардната научна методологија, што може да има катастрофални последици за иднината на самата наука, бидејќи денешните ученици утре ќе станат научници. Манипулирањето со идеалистичките толкувања на квантната механика може да доведе до тоа да се појават барања и такви становишта да се вклучат во наставните програми, уште повеќе што тие, за разлика од библиското становиште за проблемот на антропогенезата, во разни варијанти се присутни во научните списанија.

Декларативната приврзаност кон копенхагенската интерпретација на голем дел од физичарите, и покрај критиките од страна на Ајнштајн, Шредингер, Де Број, Бом и др., станала интересен проблем и за социолозите на науката. Имено, може да се забележи дека загрозувањето на авторитетот на копенхагенската интерпретација истовремено значи и имплицитна критика на квалифицираноста на луѓето кои заземаат значајни позиции во научната заедница.

Така Јаух наведува дека расправите за интерпретацијата на физиката на микросветот добиле таква форма која јасно сведочи за тоа дека и во науката некои прашања се решаваат врз основа на авторитет и симпатија спрема одредена философија, а не врз основа на аргументите на формулите и експерименталните резултати, како што ѝ прилега на науката: *„Дискусиите кои го карактеризираат барањето на скриени варијабли во квантната механика, на двете страни на таборот, често се водени во духот на агресивност која потсетува повеќе на одбрана на ортодоксноста на некоја идеологија отколку на духот на научната објективност“*.

Улога на копенхагенската интерпретација

Доколку се погледнат референците и цитатите во написите и книгите кои го рекламираат идеализмот, јасно се гледа дека елементи од копенхагенската интерпретација се користат како појдовна основа за далекосежни заклучоци. Веќе е кажано дека главни архитекти на таа интерпретација се Бор и Хајзенберг, но Фон Нојман ја „доработил“ докрај. Фон Нојман пробал да го реши парадоксалниот статус на актот на мерење, кој, иако е доминантен во филозофската панорама која ја дале Бор и Хајзенберг, немал свое место во математичкиот формализам на квантната механика.

Со оглед дека примената на формализмот на мерниот инструмент не го решава проблемот на „редукција“ на векторот на состојба, Фон Нојман заклучил дека дури човечката свест, како регистратор на одреден резултат, претставува оној елемент кој врши „конечен избор“. Додека информацијата не стигне до свеста, парадоксалното однесување на микросистемот се пренесува и на макрообјектите, па и на самиот набљудувач.

Со тоа Фон Нојман ја отворил Пандорината кутија и идеалистичка магла ја обвила копенхагенската интерпретација, барем во верзијата на Фон Нојман. Меѓутоа, становиштата на Фон Нојман биле „спакувани“ во апстрактната математика на хермитски оператори во Хилбертов простор, па затоа немале значително влијание на научната заедница. Малкумина имале интерес да се занимаваат со истражување на математичките основи на квантната механика и нејзината концептуална заокруженост, бидејќи во тоа време, за академско и професионално напредување било поедноставно да се применат нејзините равенки.

Презентирајќи поедноставна верзија на Фон Нојмановата теорија на мерење, Лондон и Бауер во многу јасна форма ја изложиле нејзината идеалистичка содржина. Затоа Јамер вели: *„Фон Нојмановото, Лондоновото и Бауеровото прибегнување кон човечката свест во нивната потрага по решение на проблемот, кој нивната физичка теорија не успеала да го реши, може да биде споредено со прибегнувањето кон божествен сензориум од страна на Њутн во неговата потрага по фундаментален инерцијален референтен систем, кој неговите равенки не успеале да го создадат“*.

Овде може да се додаде дека такво „решение“ довело до атмосфера во која е речиси нормално да се зборува за квантната механика како илустрација на божествена природа на светот.

Вигнер во шеесеттите години дал нов импулс на идејата дека човечката свест е лек за концептуалните проблеми на квантната механика. Според неговото мислење квантната физика за своето конзистентно толкување мора да го признае постоењето на свеста како ентитет кој не е подложен на квантниот формализам и кој претставува упориште за решавање на проблемот.

Фон Нојман во својата формулација на проблемот истакнува дека Бор „прв истакнал дека дуалната дескрипција, која е барана од формализмот на квантномеханичкото опишување на природата, е потполно оправдана од физичката природа на нештата, така што може да биде поврзана со принципот на психофизичкиот паралелизам“.

Подоцнежниот развој, како што јасно се гледа од становиштата на Бор и Хајзенберг, ги потенцирал процесите на прецизирање на терминологијата, што значително ја зголемило дисперзијата на проблемите и решенијата. Бор, по дискусиите со Ајнштајн и под влијание на големата критика од руските автори, почнал да ја нагласува објективноста на квантномеханичкото опишување. Во написот „Квантната физика и филозофијата – каузалност и комплексментарност“ напишал: „Дескрипцијата на атомските феномени има наполно објективен карактер, во смисла што не се прави никакво експлицитно повикување на кој било поединечен набљудувач“.

И Хајзенберг, увидувајќи до каде може да доведе кокетирањето со идеалистичката филозофија, истакнал: „Јасно е дека квантната теорија не содржи вистински субјективни црти, таа не ја претставува свеста на физичарот како дел од атомскиот феномен“.

Ако се имаат предвид овие изјаснувања, би било неправедно да се каже дека Бор и Хајзенберг се застапници на екстреман идеализам, како што би можело да се заклучи од разните популарни прикази на филозофските проблеми на квантната механика, во кои често се цитираат или реинтерпретираат нивните становишта. Меѓутоа, за волја на вистината, мора да се каже дека тие во драматичната борба да ја претстават новата теорија и и да ја заштитат од реставрација на старата концептуална рамка, сепак искажале идеи кои можат да бидат искористени како аргумент во корист на идеализмот. По сè изгледа дека тие, отфрлајќи го „тврдиот“ материјализам на XIX век, се приклониле кон „мекиот“ идеализам, кој послужил како семе од кое никнала оваа џунгла на различни злоупотреби на квантната механика, како научна теорија која го „побива“ материјализмот, а го „поддржува“ идеализмот, мистицизмот и парапсихологијата.

Со оглед на нивното големо влијание во научниот свет важно е да се нагласи дека тие наоѓале за потребно јавно да им се спротивстават на становиштата кои заговарале можност на реалистичка интерпретација на квантната механика, а дека не го подигале својот глас против екстравагантните идеи со кои не се барало враќање кон „онтологијата на материјализмот“. Последиците на таквиот пристап се евидентни во критериумите за публикување, кои помалку се во согласност со принципите на научното истражување, а повеќе во согласност со идеолошката структура на општествената средина.

Влијание на уредувачката политика

Клајн во својот напис „Мерењето во квантната механика“ претпоставил дека свеста, меморијата и слободата во рамките на квантниот индетерминизам се фундаментални својства на елементарните честици. Во неговата „теорија“ набљудувачите можат да бидат воведени на „природен“ начин во квантната механика, бидејќи веќе не постои основна разлика меѓу набљудувачот и објектот. Кога некој размислува на таков начин, тогаш не е ни чудо што со пристапот на Клајн е можно да се „објаснат“ паранормалните феномени (телепатијата и психокинетичките ефекти).

Читајќи вакви и слични спекулации за квантната реалност или слушајќи дури и пофантастични дискусии, нормален научник кој верува во основниот постулат на физиката (онтолошка автономија на фундаменталните материјални структури) ќе го изрази своето негодување, но сето тоа ќе го смета како приватно право за сопствена слика на светот.

Меѓутоа, претворајќи го тоа право во критериум за објавување, уредниците на некои физички списанија овозможиле таков стил на размислување да најде свое место и во „научната“ литература. Тоа чудно мешање на науката и политиката, кое е една манифестација на иде-

ологијата на либерализмот, направило сега да не се гледа јасна граница меѓу науката и областите на откачени приватни идеи кои секој може да ги има во врска со некој проблем.

Научната слобода, која се граничи со епистемолошки макијавелизам, во барањето на основа која дозволува конзистентно толкување на квантната механика, најјасно е изразена во интерпретацијата "многу светови" предложена од Еверт и Вилер. Иако хипотезата за постојано цепање на светот во верзии во кои поединечно се реализираат сите квантни можности во принцип не дозволува експериментална верификација, за неа во еден период со симпатии се расправало во научните кругови.

Така, според Цвајфел, до квантни корелации доаѓа затоа што набљудувачот е свесен за траекториите на потсистемите. Но ни тој, а ни рецензентите не се запрашале што се случува кога целиот експеримент е автоматизиран, што е денес многу честа појава, и кога присуството на набљудувачот и неговата „свесност за траекториите“ не се потребни.

Коста де Борекард се сложува со Фон Нојман и за него колапсот на векторот е состојба на индивидуален преод предизвикан од активната интервенција на психата. Тој оди понатаму и ги воведува поимите „авансирани“ и „ретардирани“ бранови кои одговараат на статистичката ретродикција и предикција. Таа феноменологија, според негово мислење, може да биде поврзана со парапсихолошките поими „прекогниција“ и „психокинеза“.

Кохран во својот напис „Врска меѓу квантната механика и биологијата“ спекулира за можната вистинска природа на квантните системи на следниот начин: *„Атомите и основните честии имаат рудиментиран степен на свест, волја или самоактивност; квантномеханичките бранови својства на материјата всушност се свесни својства на материјата. Свеста на електронот е периодично пулсирање со карактеристична фреквенција, одредена со енергијата на електронот. Квантната механика е математичко опишување на свеста на материјата“*.

Лесно е да се увиди дека вакви идеи, како и идеите на метафизичката дијалектика, не се погодни за формулирање на истражувачки програми, па во строга научна смисла не се продуктивни. Никој нема да даде пари за лабораториски испитувања на „свеста на електронот“, но многу благонаклоно ќе гледаат на „научно“ рекламирање на такви концепции, бидејќи претставуваат можност фундаменталните структури на светот да се прикажат во согласност со доминантниот вредносен модел. Иако неопходен во практичните научни активности, материјализмот сè уште во многу западни земји носи средновековен белег на „ѓаволска“ филозофија.

Кога написи со идеалистичка содржина можат да се прочитаат во строго научни списанија, тогаш е замаглена границата меѓу науката и приватната интелектуална забава или наклоноста спрема паранормалното.

Религијата и квантната механика

Медиумскиот лик на науката во голема мера го дизајнираат два поврзани фактора:

- 1) карактерот на доминантната филозофија во научната заедница и
- 2) идеолошката околина која бара науката да ги „потпира“ основните општествени вредности.

Оваа повратна врска на крајот доведува до слика на науката, во која како во огледало се огледува самото општество.

Главната карактеристика на мнозинството обиди да се „извести“ општеството за концептуалната криза во теориското опишување на квантниот свет е тоа што во нив се нагласува парадоксалното или се дава поддршка на нематеријалистичките погледи на светот (идеализам, религија, мистицизам, парапсихологија). Тој тренд е очигледен, дури и при најповршен увид во опсежната литература. Не е потребно да се читаат целите текстови, бидејќи термините како што се „мистицизам“, „бог“, „дух“ кои се сретнуваат во насловите или речениците од првите страници: „ништо не е реално“ или „стварноста е сон на Бога“, доволно зборуваат за филозофската содржина и порака.

Како илустрација да го наведеме становиштето на Дејвис за филозофската содржина на квантната механика. Имено, тој вели: *„Физичарите почнуваат да сфаќаат дека нивните откритија бараат радикална преформулација на најфундаменталните аспекти на реалноста. Тие се навикнале да пристапуваат во нивната област на потполно неочекувани и нови начини,*

кои изгледа го превртуваат здравиот разум на глава и се наоѓаат во поголемо сложување со мистицизмот отколку со материјализмот. Квантната теорија обезбедува најуврлив научен доказ досега дека свеста игра суштинска улога во природата на физичката реалност. Целосното значење на квантната револуција мора да биде земено предвид во потрагата по разјаснување на Бога и постоењето“.

И Волф нуди сличен поглед на светот: „Новата физика открила бизарен и магичен поглед. Таа им го покажала на физичарите новото значење на терминот „ред“. Тој нов ред, кој е основа на новата физика, не е најден во честите на материјата, туку во разумот на физичарите“.

Едингтоновото определување на квантната механика како основа за помирувањето на религиското и научното се покажало како правилно пророштво, иако во моментот на изрекувањето уште не биле отворени сите прашања кои би можеле да бидат толкувани на таков начин. Воведувањето на човечката свест како „редуктор“ на брановата функција автоматски отвора можност, ако такво решение се прифати, во отсуство на човекот таква улога да ѝ се припише на универзалната свест, т.е. на Бога. Во научната заедница сè уште постои отпор такви идеи да се објавуваат во списанијата, но тие сепак циркулираат во официјални академски публикации.

Како пример можат да послужат некои написи на Лаурикаинен кој вели: „Религијата и мистицизмот веќе не се исклучени од научниот поглед на светот. Во статистичката каузалност може да се види израз на христијанската концепција на бог, еден ред и законитост, кој не ја исклучува идејата за неговото провидение и неговата креативна волја“.

Статистичката каузалност, на начин на кој ја толкува Лаурикаинен, значи дека полно и целосно множество на „причини“ не може да биде најдено за поединечните случаи. Непредвидлива „причина“, случајност, мора секогаш да им биде додадена на „причините“ кои можат да бидат најдени со помош на научни методи. Тоа имплицира „ирационален“ елемент во реалноста.

Ако се прифати иредуцибилноста на статистичките закони, тогаш е едноставно да се има „научен“ доказ за постоење на Бог. Лаурикаинен изложува токму аргументи: „Според новата физика, фундаменталните закони кои владеат со појавите се статистички. Тоа резултира со еден отворен поглед на светот во кој е присутно нешто „ирационално“ во секој поединечен настан. Тоа отвора можност да се види Божјото присуство во настаните во светот, како фактор, кој-- без никаква контрадикција со научните закони на природата – дава смисла и насока на сè што се случува. Тој не е само творец на светот и извор на неговиот ред и законитост, туку можеме да сметаме дека сè што се случува е во рацете на еден иманентно присутен бог“.

Ова становиште воведува „бог на незнаењето“. Ако денес слабо ги разбираме брановите својства на поединечните квантни системи, имајќи на располагање само статистичко опишување на нивното квантно однесување, тоа не значи дека таква епистемолошка ситуација ќе трае вечно. Да се признае тоа значи да се биде против вистинската природа на науката. Успесите на космологијата уверливо покажуваат како со научна методологија се решаваат прашањата во врска со настанувањето на светот, прашањата кои до неодамна се сметаа исклучително за област на религијата.

Освен христијанството, и источните религии настојуваат своите догми да ги поткрепат со квантната физика. Треба да се напоми дека во тоа се користени аналогиите со концепцијата за „нуклеарна демократија“, според која сите хадрони (тешки нуклеарни честиици) во иста мера се и елементарни и сложени. Развојот на физиката на елементарни честиици ја отфрлил таа визија на хадронскиот свет, прикажувајќи ги барионите и мезоните како сложени кварк-глуонски структури.

Лесно е да се даде цела низа примери кои покажуваат дека религијата може да има свое царство само во областа на непознатото. Религиското „знаење“ за аспектите недопрени од науката на науката по некое време секогаш се покажувало како погрешно. Единствен начин на кој религијата може да ја користи науката како аргумент во своја корист, е да ја фалсификува со тврдења дека нерешените проблеми имаат единствено идеалистички одговори.

Преземено од:

Јосип Слишко, *Квантна механика и филозофија*, Докторска дисертација, Скопје, 1988.

СОЗДАВАЊЕ НА СВЕТОТ СПОРЕД НАУКАТА: КОСМОСОТ ИМА СМИСЛА

Во многу земји на Запад религијата е во отстапување. Тоа не значи дека многу луѓе и понатаму не трагаат за она што се нарекува „смисла на животот“. На тие луѓе и на нивното трагање им дава поттик гранката на физиката која се занимава со основното прашање: од каде и како настанал космосот.

Благодарјќи на новите научни сазнанија, ние денес ги познаваме процесите во природата многу подобро од порано, при што секогаш наново нас нè обзема восхит од убавината и совршенството кои се откриваат во заемнодејство на различни фактори и сили. Секое ново откритие го зголемува впечатокот дека барем во најосновните нешта постои некоја смисла и ред. Се покажува дека и постоењето на нас самите како живи, свесни битија, исто така сосема органски и хармонично се вклопува во тој природен ред.

Физика е без сомнение поуспешна од сите други науки. Нејзината „моќ на објаснување“ се протега од најмалите атомски честички до цели галаксии и галактички јата. Честопати, меѓутоа, се согледува само оној нејзин дел кој на човекот му овозможува да завладее со својот свет. Современата физика, меѓутоа, има и своја друга страна. Таа страна физиката во последно време ја направила крајно примамлива, пред сè за оние кои сакаат да размислуваат. За тоа во најголема мера придонеле „теориите на XX век“: Ајнштајновата теорија на релативноста и квантната механика, за која се врзани имињата на Бор, Хајзенберг и Шредингер. Двете области земени заедно, што често се нарекуваат и „современа физика“, имаат во себе нешто длабоко мистично.

Бог ги создал небото и Земјата

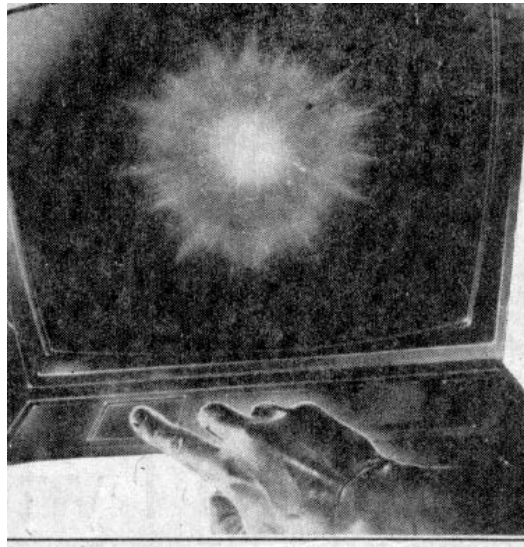
Традиционално, привлечната сила на религијата заснована на тоа што таа во голем дел го „објаснува“ светот, а на оно што не може да го објасни, му дава мистичен облик.

Јас почнав да се интересувам за религиозната димензија на науката кога во своето истражување дојдов до прашањата за природата на просторот и времето, потеклото на космосот и односот на умот и материјата. На одговор на сите тие прашања религијата со векови имала монопол. Мене многу ме возбудија можностите дека науката некои од тие прашања би можела да ги реши.

Да го земеме проблемот на создавањето. Од што или од каде е создаден космосот? Сите водечки светски религии имаат свои митови за создавањето. Тие го сведуваат настанувањето на космосот на планска активност на некое божество или божествена инстанца, присутна тука и пред појавата на космосот.

Науката смета дека космосот настанал пред околу 15 милијарди години во ненадејна циновска експлозија, „голема експлозија“. Два важни доказа за тоа се општо познати: космосот сè уште се шири и, исто така, целиот е исполнет со остатокот од некогашниот незамисливо јак експлозивен жар. Тоа „заднинско зрачење“ може да се мери и изнесува околу 3 К.

Некои луѓе, меѓу нив и папата Пиј XII, откриле извесни сличности меѓу теоријата на „големата експлозија“ и библиското создавање на светот. Секој, меѓутоа, знае дека оној кој сака да ги дознае поединостите ќе биде разочаран од она што стои запишано во првата книга Мојсеева за создавањето на светот. Во никој случај од Библијата не може да дознае дали Бог сè, па и просторот и времето, го создал од ништо, или дали го создал само материјалниот космос во веќе постојните простор и време. Според Библијата е дури можно дека Бог веќе постојната материја само ја уредил и ја снабдил со енергија.



Многу луѓе денес вака или слично го замислуваат Творецот: тој од надвор ја надгледува машината која – можеби со голема експлозија - ја ставил во погон. Што современата наука вели за таквата претстава?

Поединостите се, меѓутоа, важни и за нив христијанските теолози со векови спореле. Свети Августин, на пример, сметал дека светот е создаден не во времето, туку со времето. Со тоа на Бога му е дадено место надвор од времето, што свети Анселм Кантербериски во XI век го изразил со зборовите: „Ти не си ни вчера, ни денес, ни утре. Ти си надвор од времето“.

Многу денешни теолози, меѓутоа, со ова не се многу задоволни. Еден од најпознатите теолози, Карл Барт, забележува: „Ако Бог не е во времето, содржината на христијанското послание е без облик“.

Може ли современата физика да придонесе за решавањето на овој стар спор? Ајнштајновата теорија на релативноста драматично ја променила претставата на физичарите за времето. Ајнштајн покажал дека времето е тесно поврзано со просторот и материјата. И исто онака како што човекот може да ја менува материјата, така може да го менува и времето.

Свети Августин бил во право

Денес научниците се во состојба да го растегнуваат времето. Атомските часовници во авионите или космичките летала регистрирале незначителни, но јасни растегнувања на времето. Времето, значи, не е ништо посебно, тоа е составен дел од космосот и како и сите други негови делови подлежи на општоважечките природни закони. Оној кој би сакал да верува во некој семоќен Бог, значи Бог од кога произлегле и природните закони, би морал, како што направила свети Августин, да го претстави Бога „надвор од времето“.

Создавањето настанало со времето, не во него. Доказ за тоа повторно дава теоријата на релативноста. Таа вели дека со порастот на гравитацијата растегнувањето на времето може да стане на некој начин „бесконечно“. Со други зборови, можно е времето целосно да запре (и со тоа да престане да постои). Тоа редовно се случува во космосот кога некоја голема звезда изгори и колабира – во црна дупка. Сосема сличен процес, само во обратна насока, била „големата експлозија“.

Повеќето космолози денес сметаат дека во моментот на создавањето на светот времето и просторот биле бесконечно развлечени – состојба која се нарекува „сингуларитет“. Тој почетен сингуларитет може да се означи и како граница или раб на просторот и времето. Во секој случај, не е можно истовремено да се зборува за состојба на сингуларитет и за простор и време. Во сингуларитетот не постои апсолутно ништо, значи ни простор ни време. Така гледано, во сингуларитетот имаме пред себе вистински почеток на просторот и времето.

Многу луѓе имаат погрешна претстава за големата експлозија. Тие сметаат дека во бескрајно мала област внатре во бескрајно голема празнина отсекогаш постоела грутка крајно компримирана материја. Професионалниот космолог тоа го разгледува сосема поинаку. Ако состојбата наречена сингуларитет се сфати сериозно, тогаш е исклучено дека постоело „време пред големата експлозија“, како што не постел ни празен простор. Двете настанале од ништо дури во моментот на големата експлозија – па дури и колку е тоа тешко да се замисли. Бидејќи никој не можел да каже како материјата и енергијата би можеле да настанат од ништо, тогаш нужно морало да се помисли на нешто како Божјо создавање.

Сè од ништо

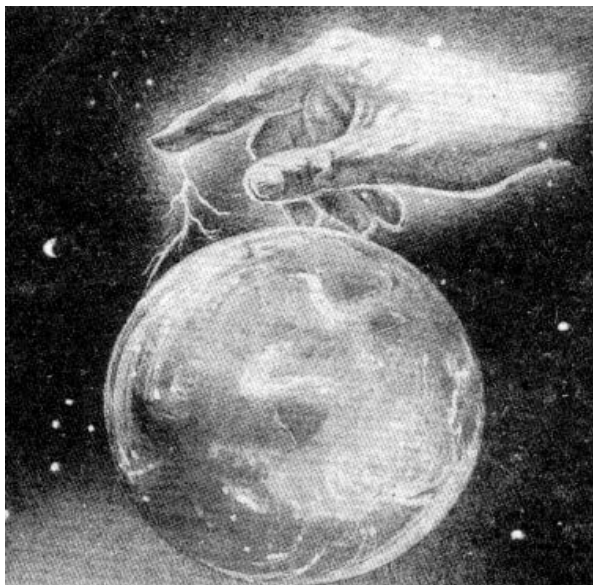
Дури во последниве децении станало можно на оваа теолошка слика на „големата експлозија“ повторно да ѝ се спротивстават научни аргументи. Физиката имено успеала да објасни што се случувало во најраниот космос. Многу космолози денес сметаат дека веќе во првиот момент е одлучено како нашиот космос ќе изгледа и дека науката е во состојба да објасни зошто излегло така, а не поинаку. Клучот на сè се наоѓа во дејството на квантните закони.

Нормално, законите на квантната физика важат само за процеси во областа на микрокосмосот, значи внатре во атомот. Состојбата на космосот непосредно по „големата експлозија“ била, меѓутоа, таква што за денешната структура на космосот во многу голема мера можат да бидат одговорни квантните ефекти. Пресметките покажуваат дека особините на космосот, досега неоткриени, сосема природно можат да се објаснат кога ќе се применат законите на квантната механика. Тоа важи и за најголемата мистерија: зошто космосот од една страна е хомоген, а од друга страна толку неправилно структуриран што можат да се образуваат галаксии. Кога тоа е објаснето, не е веќе потребно тие посебни особини на космосот да се ставаат во „планските Божји раце“. Сè нужно произлегува од квантните закони. Тие закони дури дозволуваат енергијата и материјата сосема нормално да настанат од ништо.

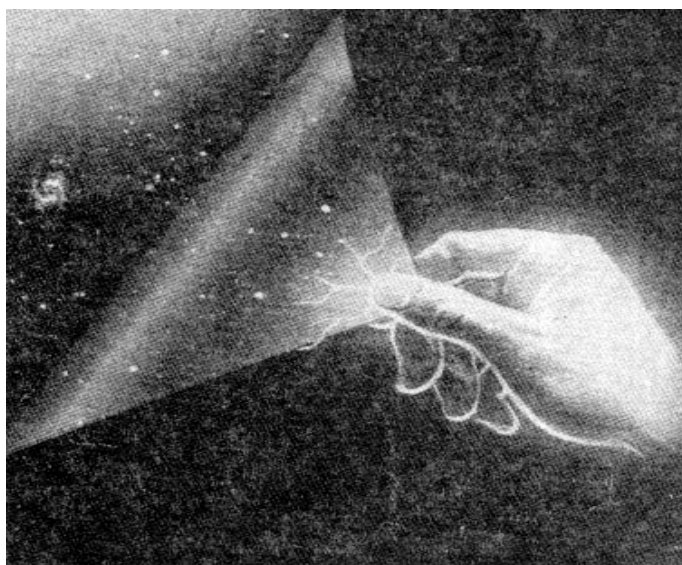
Можеби наскоро ќе можеме да кажеме и како самиот настан на создавањето може да се вгради во природните закони. Основа за таа надеж дава принципот на неодреденост кој прв го формулирал Хајзенберг.



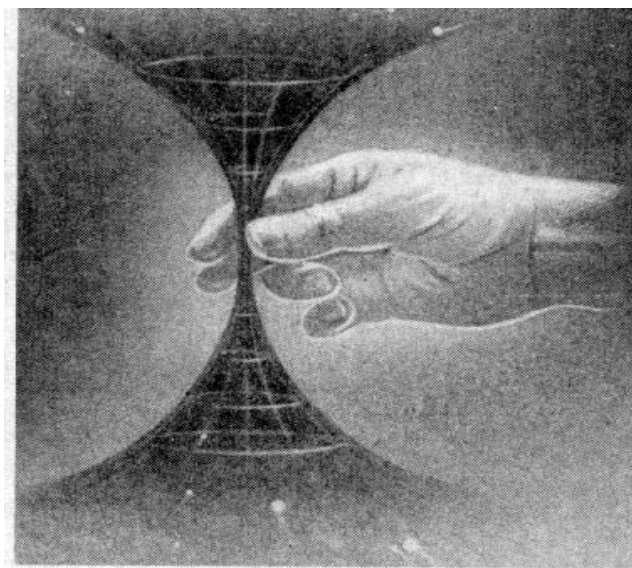
Прво протерување на Бога. Во минатите времиња луѓето верувале дека боговите престојуваат на достапни места, како што се, на пример, планинските врвови. Меѓутоа, веќе старите Грци сфатиле дека Зевс не владее со Олимп. Боговите се протерани од планините и со тоа започнала низата на нивни протерувања.



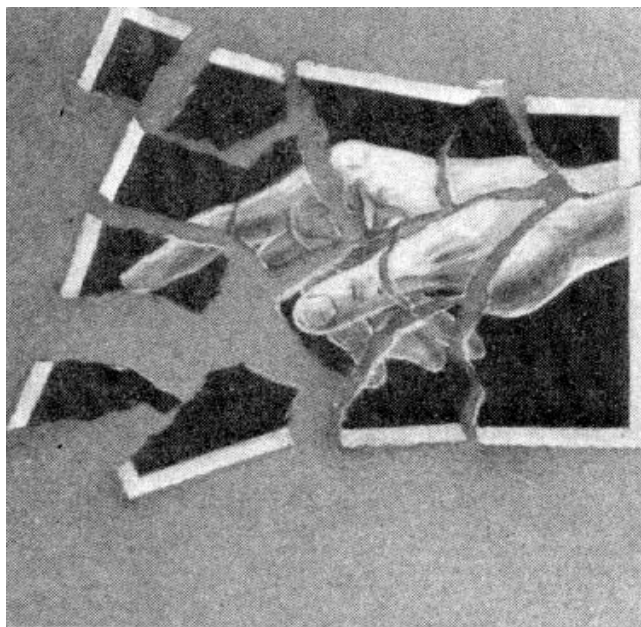
Второ протерување. Еден од најголемите душевни шокови за луѓето во Европа било сознанието дека Бог никако не ја држи Землјата во своја рака и дека таа никако не е центар на космосот, туку само мала планета која кружи околу едно безначајно небеско тело. Сите ѕвезди се владеат според закони кои можат да се изразат со броеви – а не според Божја волја.



Трето протерување. Во космосот нема место за Бога. Во XX век со „современата физика“ се дошло до напoлно нови претстави за космосот. Од тогаш е тешко и да се замисли дека Бог би можел да постои „негде надвор“. Надвор од космосот не се наоѓа веројатно ништо.



Четврто протерување. Времето пред големата експлозија не постои. „Сингуларитет“ е состојба во која нема ни простор ни време. Тој на сликата симболички е прикажан со „двојна инка“. Многу физичари денес ја сметаат и големата експлозија како сингуларитет. Пред овој почеток на простор-времето не постоело ништо.



Пето протерување на Бога. Сè се одвивало и без Творецот! Неодамна физичарите развиле теорија според која космосот можел да настане „спонтано“ и од ништо. Со тоа станало јасно и последното од големите прашања од типот „од каде“ без прибегнување кон религиозни претстави: кој или што дало поттик за создавање? Единствено само едно останува нејасно: кој ги создал зачудувачките природни закони кои владеат со космосот?

Денес за физичарите е рутинска работа да се сретнат со ефектите на тој принцип при испитување на атомските процеси. Принципот кажува дека атомскиот микросвет е подложен на нагли и непредвидливи промени – флукуации. Поради тие промени односот меѓу причината и последицата станува „неодреден“. Под одредени околности, на пример, можат изненадно и спонтано да се појават нови материјални честичи.

Кога еднаш ќе се помириме со овие ефекти, повеќе не нè изненадува кога некој ќе каже дека можеби целиот космос, вклучувајќи го просторот и времето, едноставно се „испилил“ од ништо. Причина е „суперфлукуацијата“ во смисла на квантната физика. Навистина, последниве години се објавени низа научни работи во кои се докажува токму тоа дека космосот настанал од ништо како последица на една квантна флукуација. (Кога ќе се каже „од ништо“, никако не се мисли на празен простор – се работи за една состојба во која не постоеле ни време ни простор ни материја).

Јасно е врз основа на сè ова дека поимот Бог повторно е истеран од една област во која нешто можел да објасни. Денес законите на физиката се доволни да се објасни сиот космос, па и неговото настанување.

Појавата на свесни суштества не е бесмислена

Значи ли то дека наука дефинитивно го истиснала Бога? Тука можам да зборувам само во свое име. Јас сум целосно уверен дека современата физика и современата космологија сосема ја дискредитирале старата претстава за Бог кој го држи прстот на копчето за да го стави во движење космосот чиј развој сега го надгледува. Едно, меѓутоа, останува: дури и да имаме денес закони кои сè објаснуваат, можеме ли да ги објасниме и самите закони?

Многу луѓе напосто ги земаат природните закони како дадени. Тие не размислуваат многу за тоа зошто е тоа токму така. Ако за тоа почне да се размислува, лесно е да се замисли еден целосно хаотичен свет во кој триумфира случајот, во кој енергијата и материјата постојано лудуваат. Во врска со тоа јас би кажал дека чисто логички воопшто не е нужно светот да е уреден на постојниот начин.

Напротив. Ако природните закони се испитаат поблиску, мора да нè воодушеви нивната убавина и едноставност. Еден од многуте примери дава физиката на елементарни честичи, каде што истражувачот секогаш наново се судира со состојбата на симетрија. На пример, секоја честича има своја античестича, на секое движење налево му одговара едно движење надесно. Тоа вреди и за самите закони. Тие се меѓусебно толку испреплетени, што е невозможно да не се помисли на некој „план“.

План – тој поим во минатите векови на теолозите често им давал аргумент за постоење на Бога. Тие притоа како доказ ги истакнувале токму најсложените структури, во прв ред живите суштества. Денес, меѓутоа, е лесно да се објасни како живите суштества можеле да се развијат – за тоа не е потребен Бог. Што се однесува до мене, јас пред сè би ги истакнал како доказ на планот токму природните закони и нивниот необично едноставен математички облик. Еве конкретен пример.

Во последните години сè повеќе научници забележуваат дека законите на физиката само тогаш можат да предизвикаат и одржат она што во природата се наоѓа: галаксии, ѕвезди, атоми и пред сè ние луѓето како такви, ако сè се однесува онака или отприлика онака како што навистина се однесува. Значи, ако природните константи не отстапуваат многу од навистина измерените вредности. И мали промени би биле доволни светот драстично да се промени или уништи. Доколку тие фактори од почеток биле нешто поголеми или нешто помали од денешните, до каков и да е живот, пред сè свесен, не би дошло.

Секаде наколу наидуваме на докази дека природата е „уредена токму како што треба“. Не само што природните закони математички изразени покажуваат голема елеганција, едноставност и внатрешна доследност – тие истовремено овозможуваат да постојат системи, како што се планетите со соодветен животен простор, кои се доволно стабилни и сложени за да бидат основа за свесен живот. Тоа значи дека и самото наше постоење е „впишано“ во природните закони. Ние сме очигледно дел на некој голем план.

Оттука произлегува заклучок дека оној кој прифаќа дека современата физика дава докази за некој „светски план“, стои пред прашањето кој е тогаш планерот. Тука, меѓутоа, мораме да ја напуштиме областа на науката која се занимава само со светот на природата и да преминеме во областа на теологијата.

Современата физика силно укажува на нов правец на мислење. Таа ни го открива космосот кој е далеку од тоа да биде колосален, бесмислен случај. Што се однесува до мене, јас сум уверен дека во нашето постоење има некоја смисла.

Преземено од:
Списание *П. М. Магазин*.

МОЖНА СРЕДБА НА ФИЗИКАТА И ФИЛОЗОФИЈАТА: ПЕТТА ДИМЕНЗИЈА

Четвртата, временската димензија во физиката ја вовел Ајнштајн. Во соработка со него Калуца ја вовел петтата, но природата на оваа димензија останала неодредена. Што на тоа вели филозофијата?

При основањето на специјалната теорија на релативноста во 1905 година Ајнштајн ја вовел четвртата димензија. Со формална употреба на имагинарниот израз (ict) добил необично елегантен, тензорски облик на Максвеловите равенки. Со оглед на големото значење на овие равенки, јасно е дека зад така добиените форми лежи и одредена суштина. Производот на брзината и времето дава димензија на должина, што може да се сфати како должинска димензија. Иако формално неизбежен, имагинарниот предзнак (i) внесува извесни тешкотии во физичката интерпретација на оваа димензија.

По иста шема непознатиот професор Калуца ја воведува и петтата димензија, со уште поелегантни формални резултати. Овие резултати укажуваат на можноста на единствена теорија на гравитацијата и електромагнетизмот. Но формалните резултати не биле доволни за рационално објаснување. Со нецелосната интерпретација на четвртата, петтата димензија останала на математичко ниво. Трудот е објавен по двегодишна преписка на двајцата научници (Ајнштајн и Калуца), но останал незабележан од научната јавност.

Идејата е обновена педесетина година подоцна. Воведувајќи додатни формални димензии, современите физичари се откажале од интерпретација. Наместо реалниот 3D простор, се користи негова формална nD генерализација. Најчесто се споменува бројот од единаесет можни димензии.

Формални простори

Покрај геометрискиот простор со три димензии, во науката се оперира со симболични простори со произволен број димензии. Како димензии се земаат особините на некој предмет или поим. На секој статистички податок може да му се придружи по една димензија. Основните физички величини – должина, време, маса итн. – се нарекуваат димензии. Според пројавните особини на храната, на секое јадење му одговара точка во просторот со димензии на боја, мирис и вкус, а за опишување на хемискиот состав се потребни и додатни димензии.

Формирањето на вакви простори ја овозможува примената на математиката во разни области на науката. Просторите до три димензии можат да се пресликаат во геометрискиот простор. На тој начин проучуваните процеси се прикажуваат очигледно во облик на дијаграм. Во случај на поголем број димензии мораме да се задоволиме со аналитичкиот апарат на тензорското сметање.

За формирање на симболичен простор е потребно да се дефинираат неговите димензии. За да биде математичкиот третман што поедноставен, се земаат само битните особини на предметите или појавите, изразени со број и мерна единица. Мерната единица ја одредува соодветната оска, а бројчената вредност местото на оската. Јасно е дека дефинираните димензии мораат да бидат и меѓусебно независни. Така вкусот и специфичната тежина на храната не зависат од нејзината боја. Изведените физички величини, кои се изразуваат преку основните, не претставуваат физички димензии.

Реални простори

Опишаните симболички простори се сфаќаат чисто формално, додека само геометрискиот простор се зема како реален. Ова поради простиот факт што овој простор е трајно присутен во нашата перцепција. Со едноставно поместување на очните јаболка, според своја волја го преместуваме нашето внимание во видливиот простор. Иако боите, мирисите и вкусовите се исто така предмети на непосредното искуство, не можеме така лесно да ги менуваме нивните вредности. Ова покажува дека објективноста на геометрискиот простор се сведува на, иако ограничена – сепак значајна, слобода на движење во тој простор.

Кои се појавните карактеристики на времето и по што соодветната димензија се разликува од која било геометриска? Во границите на сеќавањето сме свесни за минатото, а со оглед на здобиеното искуство очекуваме и некаква иднина. Значи, не може да ѝ се оспори реалноста ни на временската оска. Но директната перцепција на времето е ограничена на сегашниот момент. Недостигот на слобода на движење низ времето ни ја намалува реалноста на соодветната димензија. Но јасното чувство на промена на моментите на време укажува барем на принудно движење во правец на временската оска.

Прашањето за реалност на некој простор очигледно се сведува на субјективни моменти, врзани за нашата перцепција и блискоста со соодветни димензии. Од пообјективно становиште, сите формални димензии се реални. Секако, некои од нив се за нашата егзистенција порелевантни од други.

Апсолутен простор

Според Спиноза, познат рационалистички филозоф, во просторот на апсолутната супстанција постојат безбројни атрибути (потпростори) со свои модуси (димензии). Како два, за нас релевантни атрибути, Спиноза ги наведува простирањето и мислењето. На првото му одговара геометриски 3D, а второто сите формални nD потпростори.

Како образложение на нужноста за три просторни димензии во основата на појавниот свет популаризаторите приведуваат цртеж на дводимензионално животно. Имено, такво животно не може да се одржи заедно, туку би се распаднало на два дела, вдоль анатомскиот систем за варење на храната. Поучниот аргумент за ова образложение може да гласи: во 3D простор, со три можни трансляции и три ротации, материјата има доволно можности за формирање голем број од искуството познати појавни облици.

Другите, за материјалната егзистенција ирелевантни димензии се наоѓаат надвор од доменот на сетилната перцепција. Ова може да се илустрира со еден карактеристичен пример од пониско ниво. Вообичаениот израз „четири страни на светот“ се однесува на Земјината површина. Двете страни во правец на димензијата на висината се ирелевантни за обичното движење на луѓето. Меѓутоа, во зачуваните староиндиски текстови редовно се зборува за шест страни на светот!

Петта димензија

Реалноста на геометриските димензии се заснова на непосредното искуство, додека за афирмација на временскиот тек е нужна меморија и каузално мислење. Имено, од моментната состојба на физичките процеси и логиката на нивното одвивање, можеме со сигурност да заклучиме за нивното минато и иднина, со додатно сеќавање на искусеното минато. За егзистенцијата на петтата димензија имаме поубедливи математички аргументи. Поблиска идентификација треба да се изврши посредно, од физичките односи.

Во класичната физика, покрај димензиите должина и време, се користат уште две основни величини: во механиката маса или сила, а во електродинамиката електрицитет или енергија. Со поврзување на електрицитетот и силата, преку познатите закони, извршено е сведување на трета основна величина. Меѓу четирите споменати треба да се одбере најпогодната. Другите се изведуваат од должината, времето и одбраната трета величина, односно петта димензија.

Од формална точка на гледање, овој избор е произволен. Трите супстанцијални величини имаат предност над величината сила. Поради сеопштото запазување енергијата е попо-

годна од двете преостанати супстанции. Два пола на електрицитетот меѓусебно се неутрализираат во структурата, па се запазува само неговата алгебарска сума. Масата зависи од брзината на движење и од структурата во која е вградена. Според релацијата $E = m \cdot c^2$ таа се третира како појавен облик на енергијата.

Физички аргументи

Најстар физички аргумент во прилог на петтата димензија дал уште Кристијан Хајгенс, нешто постар Њутнов современик.

Тој поставил необично прашање: Како е можно две лица да се гледаат очи в очи?! Навистина, по линијата меѓу нивните зеници, без меѓусебно растурање, непрекинато течат спротивни реки на фотони. Острина на сликата е обострано зачувана.

Ако се земе предвид дека брановата должина на светлината е поголема од атомот и дека фотонот мора да има барем неколку бранови должини, избегнувањето на судирот не може да се објасни со разминување во 3D простор. Дека фотоните не поминуваат еден низ друг потврдува холографскиот уред, во кој е остварено меѓусебно растурање на фотоните. Имено, според познатата Планкова релација фреквенцијата на фотонот е пропорционална на неговата енергија. Фотоните од ист ласер, со иста фреквенција и енергија, патуваат на исто ниво во петта димензија. Растурени по судирот, тие произведуваат во очите на набљудувачот илузија на тело во просторот.

Паулиевит принцип исклучува иста енергетска состојба на два електрона во атомот, и пошироко. Ова може да се интерпретира како непробојност во петта димензија – два електрона не можат да заземат иста позиција во 5D простор, туку мораат да се дистанцираат барем за една димензија.

Во иста смисла се толкува тунелскиот ефект, т.е. продирањето на честица низ материјалот. Имено, според познатата Де Бројова релација, на брзината на честицата ѝ одговара фреквенција и енергија на придружениот бран. При поголема брзина, честицата слегува на пониско енергетско ниво и така ја „заобиколува“ структурата на материјалот. Истото тоа го прават брзите неутрони во нуклеарниот реактор, додека само побавните ги расцепуваат новите јадра.

Пред стотина години, кога овие аргументи биле главно непознати, многу физичари ја сведувале материјата на енергија. Од материјалистичкиот табор ова било квалификувано како енергетицизам. Во време на познатото едноумие во физиката, енергија е, начелно, најформална величина. Навистина, таа извонредно се вклопува во сите познати формализми на современата наука.

Паралелни светови

Без оглед на физичката природа на петтата димензија, наведените аргументи покажуваат раслојување на вакуумот по оваа димензија. Она што Руѓер Бошковиќ го утврдил за материјата, современата физика го проширува и на квантното поле. Со тоа е пополнета празнината меѓу материјата и апсолутната супстанција во учењето на Руѓер Бошковиќ. Три света, материјален, квантен и духовен, коегзистираат во ист 3D простор. Релативно независни, тие се меѓусебно поместени по петтата димензија.

Наведената Ајнштајнова релација ја поврзува густината на енергијата и брзината на простирање на брановите во секој слој на петтата димензија. Ист закон важи за механичките и звучните бранови во материјата, па преку електромагнетните во квантното поле сè до бранувањата на најфините структури составени од Бошковиќевите непротегливи точки. На подлабоки слоеви, со погуста енергија, треба да се очекува и брзина на простирање поголема од светлосната.

Според познатите закони на брановото движење, на поголема брзина на простирање одговара поголема тврдост на соодветниот медиум и помала амплитуда на бранови осцилации. Така на бесконечна брзина на простирање одговара практично неподвижен медиум. Ова може да се очекува на ниво на апсолутна супстанција, составена од густо набиени непротегливи точки. На ова ниво медиумот е потполно хомоген, без одредена структура.

Во апсолутното поле со хомогена структура и бесконечна енергија и брзина на простирање, информациите се пренесуваат моментално низ цел простор. Настанот во една точка истовремено е присутен во целиот космос. Според случувањата во него овој слој претставува една единствена точка. Илузијата на просторните растојанија е привилегија на погрубите светови. 5D простор може да се замисли како 4D сфера, со радијална петта димензија и апсолутен центар.

Сеприсутна, неподвижна и едноставна, апсолутна супстанција на западната филозофска традиција е опишана со низа спротивности во стиховите на Упанишаде. Колку и најголемите противречности се релативни, покажува следниот опис:

Се движи (пренесува сигнали)
и не се движи; (но не осцилира)
блиску е (во секоја точки на 3D простор)
и далеку; (на крајот на петтата димензија)
внатре во сè, (ја сочинува супстанцијата на секоја честица)
а сè со себе опфаќа, (целиот космос е во неа потопен)
лесно неподвижна, од мислите е побрза. . .

Преземено од:
Списание *Galaksija*.