

Recenzje i sprawozdania

PLATON: *Fedon*. Przekł., wstęp, komentarz Ryszarda Legutki. Wydawnictwo Znak, Kraków 1995, ss. 316.

Praca składa się właściwie z dwóch części, gdyż Tłumacz złączył tekst przekładu z komentarzem w taki sposób, iż podzieliwszy tekst „Fedona” na dwadzieścia części przeplata je z komentarzami. Wstęp i komentarze są opracowane gruntownie i szeroko.

Treścią dialogu jest rozmowa przyjaciół Sokratesa, którzy przyszli do niego w dniu, kiedy on – skazany na śmierć -- miał wypić śmiertcionośny napój. To właśnie narzuciło przedmiot rozmowy. Czym jest śmierć? Jakie są losy duszy po śmierci? Dowody jej nieśmiertelności.

Według Platona dusza, która istnieje przed połączeniem z ciałem i po rozłączeniu się z nim; łączy się zaś z ciałem, aby je ożywić i ukształtować.

Pojęcie duszy jako czynnika ożywiającego i kształtującego przyswoił sobie od Platona jego uczeń, Arystoteles. Lecz Arystoteles rozszerzył pojęcie czynnika kształtującego, gdyż uznał, że wszystkie jestestwa naturalne mają właściwy sobie czynnik kształtujący, który przez połączenie się z materią pierwszą stanowi o właściwym każdemu z nich sposobie istnienia. Dusza ludzka jest właśnie jednym z nich, czyli jedną z tak później nazwanych form istotowych (substancjalnych). Połączenie duszy i ciała jest w rzeczy samej połączeniem formy substancjalnej z materią pierwszą (*materia prima, forma substantialis*).

W przekładzie dialogu Platona „Fedon” budzą zastrzeżenia zwłaszcza dobór języka i układ omawianej pracy.

Język.

Ponieważ Platon posługiwał się językiem codziennym, a więc zrozumiałym dla wszystkich mieszkańców Aten, przeto również przekład jego pism wymaga również posługiwania się językiem codziennym. Wplatanie do naszego języka słów czy wyrażen pochodzenia obcego daje w wyniku styl sztuczny, nadęty.

Oto niektóre spotykane w omawianej pracy słowa i wyrażenia obcojęzyczne lub niepoprawne:

brak granic fizycznego poziomu ich realizacji. O tym, iż dane zjawisko zostało skategoryzowane jako pieniądze lub rewolucja nie przesądzą bowiem jego cechy fizyczne, ale myśli i postawy ludzi. Tym samym przedmiot badań nauk społecznych zależy od stanów umysłów ludzi, które z kolei charakteryzują się tym, że są intencjonalne. Czyli – przedmiotem nauk społecznych są akty intencjonalne, a ich celem – stworzenie teorii intencjonalności.

W ostatnim rozdziale J.R. Searle przytacza i krytycznie omawia argumenty na rzecz determinizmu i wolnej woli. Tę część książki można potraktować jako przyznanie się filozofa do istnienia luk w jego systemie teoretycznym. Oto na gruncie niedualistycznej koncepcji umysłu nie można w zadowalający sposób wyjaśnić zjawiska wolnej woli człowieka.

Umysł, mózg i nauka dotyka odwiecznych „zmór” filozofów takich, jak problem psychofizyczny czy problem wolnej woli. Ponadto, przedstawione zostały w niej niepodważalne argumenty przeciwko koncepcjom umysłu omijającym problem substancjonalnego podłoża zjawisk mentalnych. Zaprezentowane przez J.R. Searla rozwiązanie problemu psychofizycznego jest niezwykle interesujące, gdyż stara się pogodzić ze sobą odkrycia nauk przyrodniczych i fenomenologii. I choć nie jest to koncepcja psychologiczna, może być inspirująca właśnie dla psychologów tak często ulegających jednostronności paradygmatów.

Izabela Molenda

R.M. NUGAJEV: „Rekonstrukcja processa smieny fundamentalnych teorii”, Izdat. Kazanskogo Uniwersiteta, 1989, ss. 208.

Książka R.M. Nugajeva „Rekonstrukcja procesu zmiany fundamentalnych naukowych teorii” prezentuje pewien model rewolucji naukowych. Autor wskazuje na braki modeli zbudowanych dotychczas, próbuje jednocześnie sam uniknąć podobnych błędów. W znanych koncepcjach nie ma kryteriów do oddzielenia etapów rewolucyjnych od ewolucyjnych oraz mikro- od makrorewolucji, co więcej myśliciele proponują przeciwstawne sobie interpretacje. R.M. Nugajev odrzuca empiryczne podejście, według którego do obalenia teorii naukowej wystarcza jeden krytyczny eksperyment, przyjmuje bowiem założenie, iż nie ma danych obserwacyjnych poza jakąś teorią. Odrzuca także „panteoretyczny” model, do którego zalicza tzw. „historyczny kierunek” (należą T. Kuhn, I. Lakatos, P. Feyerabend). Przedstawiciele tego stanowiska uważają, że krytyczne eksperymenty dają się znaleźć tylko dla teorii o małym stopniu ogólności. Według I. Lakatosa tylko retrospektywnie (stąd „historyczny”) można wydzielić z programu badawczego tzw. twarde jądro, czy też pozytywną heurystykę. Dotychczas nie ma również zadowalającej analizy sytuacji wyboru między konkurującymi teoriami, gdy doświadczenia są opisywane równie dobrze przez każdą z nich.

Jakie są przyczyny, że „nowa” fundamentalna teoria zastępuje „stara”? Jakie są mechanizmy procesu zmiany? Kiedy stara teoria powinna „ustąpić”? Jak procesy zmiany zachodziły w historii? Tego rodzaju pytania autor stawia w swej pracy. Zwraca on uwagę czytelnika na brak jednoznacznych definicji używanych w filozofii nauki pojęć, takich jak „rewolucja” czy „paradygmat”. Podkreślając złożoność procesu zmiany, skupia się na aspekcie logiczno-metodologicznym. Odrzuca jako niewystarczający „standardowy” hipotetyczno-dedukcyjny sposób interpretacji faktów z historii, na gruncie którego zakłada się, że przyrodznawstwo zbudowane jest na wzór aksjomatycznych teorii matematycznych (jeden z przedstawionych kontrargumentów: wielość możliwych aksjomatyzacji, wydaje się wątpliwy). Poza standardową interpretacją wyróżnia się niestandardową, której zwolennicy uważają, że nie da się bezpośrednio zestawić głównych założeń teorii z eksperymentami i obserwacjami. Przykładem jest teoria Stiepina. Chciałbym się chwilę nad nią zatrzymać, ze względu na liczne do niej nawiązania. Według Stiepina naukowa teoria, to ogół twierdzeń opisujących związki między obiektami bazowymi i pochodnymi. Obiekty bazowe (*fundamentalny schemat teoretyczny*, skrót: FTS), to wyjściowe idealizacje, które nie mają bezpośredniego związku z doświadczeniem, z kolei obiekty wtórne, stanowiące *częściowe schematy teoretyczne*, skrót: CTS, to obiekty skonstruowane z FTS, według określonych reguł. Rozwój fundamentalnej teorii naukowej odbywa się wskutek przechodzenia od FTS do CTS, przy okazji każdej nowej eksperymentalnej sytuacji. Proces budowania CTS nie może być zadany formalnie (tu jawi się owa niestandardowość). Sam FTS nie jest obalany (bo nie ma bezpośredniego sposobu dojścia od FTS do CTS), jeśli nawet CTS zostałyby podany w wątpliwość przez niezgodne z nim doświadczenie. Nugajev rozumie przez fundamentalną, taką teorię, w której wyróżniony jest poziom FTS i CTS. Jednakże według autora istnieje możliwość obalenia fundamentów teorii. Nieskończona ilość doświadczeń (doświadczeń określonego typu) niezgodnych z wynikami teorii (tzw. *anomalii*) może obalić FTS, znaczy to, że dana teoria przeczy innej teorii (zakłada się tutaj, chyba słusznie, że klasa doświadczeń nie może zaistnieć poza językiem jakiejś teorii). Wynika stąd, że przy omawianiu zmiany fundamentalnych teorii należałoby rozpatrywać sytuacje współistnienia dwóch „starych” fundamentalnych teorii. Sposobem na rozwiązanie tego konfliktu jest stworzenie nowej, ogólnej teorii zawierającej „spotykające się” teorie.

Autor kwestionuje pogląd odrzucający możliwość zmiany fundamentalnej teorii. Gdy pojawia się bowiem doświadczenie, którego stara teoria z pewnych powodów nie może opisać, powstaje nowa, współlistniejąca ze starą. Niestety taki sposób tłumaczenia stawia przed nami trudności, a mianowicie: dlaczego stara i nowa teoria występują zwykle w pewnej odpowiedniości, dlaczego nowa czerpie ze starej, dlaczego nowe teorie mogą powstawać niekoniecznie jako reakcja na nieoczekiwane wyniki eksperymentalne.

Koncepcja spotkania jest pomocna w znajdowaniu odpowiedzi w dwojaki sposób: przez budowanie *redukcyjnych* oraz *syntetycznych* globalnych teorii.

Autor preferuje ten drugi, gdyż, jak się okaże później zapewnia on duży postęp w pokonywaniu trudności, na które napotykają teorie. Pojawiają się w nim *hybrydowe* obiekty, konstruowane z baz obu spotykających się teorii.

W historii nauki charakterystyczne jest występowanie empirycznie równoważnych teorii (teorii różnych semantycznie, które jednak prowadzą do tych samych konkluzji, jeśli chodzi o empirię). Jest to tzw. *sytuacja wyboru*, zaś kryterium jego dokonania, to *kryterium wyboru*. Konstrukcja modelu opisującego prawidłowości procesu poznania prowadząca do rozpoznania i rozwiązania sytuacji wyboru, to *proces wyboru* naukowej teorii.

Możliwe koncepcje zmiany fundamentalnych naukowych teorii: wspomniany już empiryczny wariant (zmiana teorii odbywa się wskutek powstania krytycznego eksperymentu, prowadzi to do odrzucenia teorii albo do przekształcenia jej przy pomocy hipotezy *ad hoc*) oraz nieempiryczny wariant, w którym zmiana odbywa się dzięki kryteriom takim jak: piękno, prostota, ogólność. Obok wymienionych dwóch tzw. monotoretycznych koncepcji autor nawiązuje do znanych filozofów nauki. Jednym z nich jest Imre Lakatos.

Otóż Lakatos zamiast mówić o zmianie naukowych teorii, mówi o zmianie naukowo-badawczych programów. W ramach programów tworzone są teorie oparte o ogólne przeświadczenia, dotyczące budowy świata (tzw. *twarde jądro programu*). Kolejna teoria programu jest modyfikacją poprzedniej poprzez dodawanie wspomagających hipotez (stanowią one tzw. *ochronny pierścień*). W procesie tym obowiązują pewne zakazy (*heurystyka negatywna*) oraz pewne wskazówki, zalecenia (*heurystyka pozytywna*). Hipotezy pierścienia przekształcane są w sytuacji groźby obalenia teorii. W rozwoju programów naukowo-badawczych występują dwa stadia: *progresywne* i *regresywne*. Program jest w stanie progresji, jeśli hipoteza zabezpieczająca przejście do kolejnej teorii spełnia warunki: zawiera dodatkową empiryczną treść, wyjaśnia sukces poprzednich hipotez, jakaś część hipotezy potwierdzona jest empirycznie i jest budowana zgodnie z pozytywną heurystyką. Jeśli nie jest spełniony chociaż jeden z trzech warunków, program znajduje się w stadium regresywnym. Lakatos z założenia nie proponuje żadnych środków dla rozwijania programów, ani nie wskazuje jak dokonywać ma się wybór programu. Wskazuje na racjonalność konkretnej (einsteinowskiej) teorii. Według Nugajewa w koncepcji Lakatosa wybór programu odbywa się na poziomie teorii, która jest fazie progresji.

Autor prezentuje również koncepcję zmiany paradygmatów T. Kuhna. *Paradygmat*, to zbiór przekonań, wartości, technicznych środków przynależnych danej grupie naukowców. Paradygmat, to także sposób zastosowania ogólnych praw danej teorii w konkretnym przypadku. Stanowi on *worzec*, a nie metodologiczne prawo determinujące zachowanie się w każdej sytuacji. Można zatem go przyswoić jedynie poprzez uczestnictwo w procesie badawczym danej grupy. *Naukowa rewolucja*, to zmiana paradygmatu w pierwszym znaczeniu tego pojęcia. Zachodzi związek paradygmatu z trudno uchwytnymi konwencjami. Prowadzi to do niewspółmierności nowego i starego paradygmatu, co

z kolei sugeruje, że kryteria wyboru nowego paradygmatu są pozalogiczne. Nowy paradygmat pojawia się, gdy w ramach starego narasta niemożność rozwiązania „łamiągówek” w codziennej praktyce badawczej danej dziedziny. Kryzys narasta, gdy anomalia poddają w wątpliwość fundamentalne pojęcia paradygmatu. Stary paradygmat ulega zmianom na wiele sposobów. Różne grupy naukowców odmiennie rozumieją podstawowe obiekty starego paradygmatu. W końcu pojawia się nowy paradygmat.

Zarysowując przedstawione wyżej koncepcje, autor konfrontuje je z sytuacją wyboru. W ramach wariantu empirycznego, nie można rozwiązać sytuacji wyboru (autor znów powołuje się na argument nieistnienia doświadczeń poza teorią). Z kolei jeśli chodzi o kryteria prostoty itp., to nie dają one jednoznacznej odpowiedzi na pytanie o adekwatną teorię. Dwa kryteria mogą wskazywać różne teorie, stąd powstaje problem kryterium wyboru kryterium. Podobne trudności stawiają systemy kryteriów. Rozważając zaś *zasadę ogólnej obserwowalności*, należałoby założyć istnienie obiektu niezależnego od obserwacji (modyfikacja V.P. Branskiego tego kryterium również zostaje odrzucona, w modyfikacji tej jeden z wymogów stawianych obserwowanym przedmiotom polega na możliwości zarejestrowania dwóch niezależnych własności; autor wskazuje, na doświadczenia wykrywające eter, zatem, kryterium to nie dawałoby odpowiedzi na sytuację wyboru między teorią H.A. Lorenza i A. Einsteina). Trudności rodzi rozwiązanie Lakatosa, który nie mówi, jak się tworzy twarde jądro, zatem w sposób dowolny może ono być ustalone przez metodologa. Nie podaje przyczyn tego, że rozważa sytuacje, w których rywalizują dwa programy. Analizując zaś koncepcję E. Zahara, która jest modyfikacją wariantu Lakatosa, autor stwierdza, że prowadzi ona do rozbieżności z danymi historycznymi. Poza tym koncepcja ta nie spełnia kryterium samego Lakatosa, według którego praca metodologa polega na opisie zastanej historii sytuacji. Ponieważ jednak uczeni zrezygnowali z koncepcji eteru w latach 1910–1912, a według Zahara można to było racjonalnie zrobić dopiero 9 lat później, zatem wobec tej koncepcji można podnosić podobne słowa krytyki, jakie Lakatos kierował wobec indukcjonistów i falsyfikacjonistów, według których naukowcy się wciąż „spóźniają” lub „spieszą”. Podobnie Nugajev rozprawia się z teorią T. Kuhna. Analogicznie jak u Lakatosa nie wiadomo, dlaczego mają rywalizować dwa paradygmaty, chyba, że mają one charakter alternatywy. Wówczas musiałyby być w jakiś sposób porównywalne, to zaś jest zabronione, gdyż z założenia paradygmaty są niewspółmierne (ostatniemu założeniu przeczy praktyka nauki: zwykle pomiędzy teoriami z różnych paradygmatów dają się uchwycić silne zależności). Reasumując według autora wariant Kuhna jest nieefektywny. Paradygmaty są niewspółmierne, a zatem nie mogą stanowić dla siebie alternatywy. Poza tym Kuhn mało mówi na temat wzajemnego oddziaływania dwóch „starych” paradygmatów. Według Nugajeva, rozwinięcie teorii Kuhna przez J.D. Sneed’a i W. Stügmüllera (próba formalizacji zagadnienia) także nie jest zadowalające, gdyż teorie zadane w sposób formalny nie mogą być obalone za pomocą materiału empi-

rycznego, po drugie to strukturalne przeformułowanie teorii Kuhna podkreśla brak u niego teoretycznej rekonstrukcji procesu zmiany paradygmatów.

Nugajev rozpatruje również podejście deskryptywne w opozycji do koncepcji budujących normatywne modele. Zwolennicy pierwszego z wymienionych podejść uważają, że można jedynie szukać kryteriów używanych w dziejach przez uczonych. A zatem należy dążyć do opisu sposobu działania postaci z historii rezygnując z teoretycznych rekonstrukcji. Takiemu sposobowi widzenia zarzucana jest niemożliwość dawania nowych rezultatów, przewidywania wyników naukowych (Nugajev podpira się trochę wtrętami tzw. metodologii dialektyczno-materialistycznej). Dobry opis natomiast może być, według autora, wstępem do poszukiwania ogólnych praw.

Ważnym etapem jest zbudowanie modelu, który powinien dać możliwość wyprowadzenia wyników zgodnych z doświadczeniem. Tak należałoby działać w sytuacji wyboru fundamentalnej teorii naukowej. Ponieważ jednak nie możemy liczyć na bezpośrednie uogólnienie doświadczeń, to którą teorię uznać za prawidłową? Wybieramy tę, która jest efektywna, czyli bardziej adekwatna do rzeczywistego procesu poznania naukowego. Dla autora sprawdzianem adekwatności modelu będzie możliwość przewidywania nowych faktów. Modele powinny sprawdzać się na materiale wziętym z historii i dopiero zgodność rekonstrukcji zbudowanej na gruncie danej teorii z rzeczywistymi przekonaniami większości naukowców sugeruje jej wybór, jako najbardziej adekwatnej (nasuwa się tutaj pytanie, czy zawsze większość musi mieć rację, poza tym autor zakłada chyba pewną stałość: to co sprawdziło się wcześniej będzie działało w przyszłości; według Nugajewa efektywność równa się adekwatności). Po takim sprawdzeniu na materiale historycznym można próbować zastosować model do współczesnego przyrodoznawstwa. W rozumieniu autora konieczne jest wypośrodkowanie między podejściem deskryptywnym i normatywnym. Wśród znanych autorowi modeli opisujących proces poznania nie ma adekwatnego. W poszukiwaniu takiego modelu wykorzystuje przemyślenia Stiepina, dotyczące struktury teorii naukowych. Wśród obiektów dowolnej teorii wyróżnić można zbiór jej obiektów bazowych (*baza* teorii) oraz pochodnych. Podstawowe prawa teorii opisują związki między obiektami bazowymi, zaś zależności między pochodnymi obiektami opisywane są przez wnioski wypływające z podstawowych praw danej teorii. Obiekty pochodne są budowne według określonych reguł z obiektów bazowych. Zakłada się, że obiekty bazowe są niezależne od siebie. Baza teorii stanowi podsystem (autor nie podaje dokładnej definicji tego pojęcia). Jest ona wyidealizowanym modelem opisującym dany obszar rzeczywistości. Równania wyrażające związki między obiektami bazowymi mają opisywać prawa przyrody (należy zatem założyć, że takowe istnieją). Obiekty pochodne również stanowią podsystemy, opisywane przez częściowe prawa teorii. Częściowe prawa teorii odnoszą się do konkretnych modeli danego obszaru rzeczywistości, przy czym między sobą systemy te są niezależne. Dowolny system obiektów pochodnych daje się uzyskać z obiektów bazowych wskutek *redukcji*. Rozwój

teorii odbywa się również dzięki stosowaniu myślowych eksperymentów przeprowadzanych na obiektach abstrakcyjnych. Jak przebiega przechodzenie od obiektów bazowych do pochodnych? Na obiekty bazowe nakłada się ograniczenia związane z konkretną empiryczną sytuacją i w ten sposób powstają systemy obiektów pochodnych. Do nich stosowane są fundamentalne prawa teorii, które przekształcają się w częściowe prawa teorii. Tego rodzaju zadania rozwiązywane są w procesie tworzenia teorii. Stanowią one wzorzec dla późniejszej działalności w jej ramach. Do teorii można dodawać nowe obiekty pochodne, przy czym nie powinno prowadzić to do powstawania sprzeczności z istniejącymi już obiektami pochodnymi. Na podstawie praw częściowych ustala się pośrednie związki zwane *empirycznymi formułami*. Do formuł tych wprowadza się konstrukty, tzw. empiryczne obiekty, które nie są już abstrakcjami i dają się w pewien sposób zestawiać z realnymi obiektami. Systemy takich obiektów to *empiryczny schemat*. Empiryczny schemat odpowiada pewnemu typowi sytuacji eksperymentalnej, zaś empiryczny obiekt odpowiada klasie realnych przedmiotów wykorzystywanych w eksperymentach.

Pojęcia zaprezentowane powyżej są uogólnieniami pojęć, używanych przez Stiepina. Sposób konstruowania obiektów pochodnych z obiektów bazowych nie jest zadany algorytmicznie, lecz tylko pokazany na przykładach stworzonych we wczesnym etapie budowania teorii. W ramach swego podejścia autor stawia pytanie, czy baza jednej teorii daje się skonstruować z bazy drugiej? Niekiedy staje przed naukowcami konieczność wykorzystania jednocześnie większej ilości teorii. Co z ich bazami? Autor zakłada, że suma obiektów bazowych dwóch lub większej ilości teorii daje w rezultacie również bazę. Obiekty pochodne zbudowane z obiektów bazowych różnych teorii, to *hybrydy (obiekty hybrydowe)*. Proces wykorzystywania teorii, dla rozwiązania różnorodnych zadań zwany jest ich *spotkaniem*. Obiekty będące hybrydami stanowią systemy obiektów abstrakcyjnych obu spotykających się teorii (np. mechanika i elektrodynamika). Zatem obiekty pochodne w ramach spotkania teorii uzyskują nowe własności i powstają w ten sposób obiekty-hybrydy. Może się zdarzyć, że hybrydy mają sprzeczne cechy, taką własność spotkania R.P. Nugajev zowie za M.I. Pogoreckim i J.A. Smordinskim *sprzecznością spotkania*. Czy i jak daje się ona rozwiązać? Odpowiedź: ponieważ sprzeczność spotkania powstaje wskutek konstruowania hybryd (w mniemaniu autora są one nieuniknione) zatem w celu zlikwidowania sprzeczności należy zbudować *globalną teorię*. *A priori* możliwe są dwa sposoby redukcyjne i jeden syntetyczny. Zastosowanie redukcyjnego sposobu polega na potraktowaniu obiektów bazy jednej teorii jako obiektów pochodnych drugiej. Zakłada się tutaj, że sprzeczność wynika stąd, że bazy obu teorii są konstrukcyjnie zależne, obszar stosowalności jednej teorii zawiera się w obszarze stosowalności drugiej. Jedna z baz staje się „właściwą” bazą, teoria, której obszar działania jest mniejszy, zwana będzie teorią *fenomenologiczną*. W ramach rozwijania teorii globalnej należy skonstruować bazę jednej z bazy drugiej teorii. Trzeba pokazać, że podstawowe prawa jednej są częściowymi

prawami drugiej oraz że baza teorii fenomenologicznej stanowi system pochodnych obiektów teorii *fundamentalnej*. Druga możliwość to *syntetyczny* sposób. Opiera się na założeniu, że bazy spotykających się teorii są niezależne konstrukcyjnie. Chodzi o zbudowanie takiego systemu globalnych obiektów, z których można uzyskać system obu baz. Tutaj systemy bazowe stają się systemami obiektów pochodnych. W wyniku zastosowania syntetycznego sposobu powstają systemy nowych obiektów. Ponieważ brak wzorcowych rozwiązań (inaczej niż przypadku redukcijnej metody), zatem budowanie teorii globalnej odbywa się metodą prób i błędów, wskutek syntezy baz spotykających się teorii, na podstawie nowej mapy świata lub dzięki stawianiu hipotez matematycznych. Próby w ramach drugiego sposobu polegają na znajdowaniu równań i dopiero później szukaniu dla nich podstaw empirycznych (to rozwiązanie ma charakter teoretyczny). Jak widać zaprezentowane rozwiązania mają charakter alternatywny. Można więc mówić o dwóch różnych programach, w ramach których powstają kolejne teorie. Posługując się językiem I. Lakatosa w ramach każdego programu mamy do czynienia z następstwem teorii powstających wskutek wspomagających teorii, stosowanych do teorii je poprzedzających. Można wyróżnić fundamentalne założenie programu – twarde jądro, które mówi czy bazy dają się wzajemnie rekonstruować i która (jak w przypadku redukcijnego programu) jest właściwą bazą. Żaden eksperyment nie może zdecydować, jaki program jest w stanie rozwiązać sprzeczność spotkania. Tak więc twarde jądro każdego z programów jest nieobalalne (Lakatosa twarde jądro jest nieobalalne z definicji). Kolejne teorie w ramach danego programu są coraz doskonalsze, zmierzają ku pewnemu ideałowi danego programu. Każdy z programów ma ochronny pierścień hipotez zapewniających zgodność teorii z nowymi eksperymentami. Pozytywna heurystyka wskazuje porządek prowadzonych badań (np. w ramach redukcijnego programu są to reguły konstruowania obiektów pochodnych, w przypadku syntetycznego reguły konstruowania hybryd). Powyższe pojęcia mają trochę odmienny sens niż u Lakatosa i tak np. pozytywna heurystyka oryginalnie może być dość dowolnie kształtowana przez badacza. Ze względu na niemożność zdecydowania, który program działa lepiej autor zakłada, że teoretycznie oba są możliwe. Zauważa, że potwierdzenie, czy obalenie redukcijnej teorii jest też odpowiednio potwierdzeniem lub obaleniem teorii z programu syntetycznego, ale ogólnie nie na odwrót. Tylko w odniesieniu do dziedziny stosowalności spotykających się teorii, rozpatrywane programy są równoważne empirycznie. W konkretnej jednak sytuacji nie więcej niż jeden program może rozwinąć się w sposób idealny. Zatem współwystępowanie teorii z różnych programów ma miejsce, o ile są to programy niezakończone i taki właśnie stan zwany jest zwykle w literaturze *sytuacją wyboru*. Tak więc można mówić o równoważności teorii, ale teorii granicznych danego programu.

Przy okazji autor dyskutuje pojęcie równoważności teorii fizycznych podane przez N. Hansona. Przez równoważność teorii rozumie wzajemną dedukowalność, przy czym wyróżnia dwie możliwości: gdy w jednej z teorii wystę-

pują wyrażenie niesynonimiczne z żadnym wyrażeniem z drugiej teorii i gdy nie ma takiego wyrażenia. Nugajev konstatuje, że w historii nauki mamy do czynienia tylko z częściową równoważnością teorii.

W omawianym modelu zmiana fundamentalnej teorii powinna być etapem adekwatnego rozwiązania sprzeczności spotkania. Oczywiście żaden model nie jest do końca zgodny z opisem dokonany przez uczestnika pracującego naukowo, np. zakłada się, że teorie rozwijają się w izolacji. Poza tym rozpoznanie sprzeczności spotkania wymaga spojrzenia z góry, z poziomu *meta*. Na czym polega omawiana sprzeczność spotkania? Otóż, jak już wspomniano wcześniej, związana jest z pojawieniem się anomalii. Teorie zwykle zmagają się ze sprzecznościami. Tu jednak chodzi o anomalie, spoza obszaru „zwykłych” dla danej teorii niezgodności jej twierdzeń z empirią. Dla zestawienia wyników teoretycznych z empirią, z praw teorii, tworzy się wnioski pośrednie tzw. empiryczne formuły. Do empirycznych formuł wprowadza się wielkości charakteryzujące daną sytuację eksperymentalną. Powstaje *empiryczny schemat*. Elementy empirycznego schematu nie są równoważne realnym obiektom, ale odpowiadają klasie obiektów. Empiryczny schemat teorii można również otrzymać w wyniku statystycznej obróbki wyników obserwacji. W tej działalności poszukuje się niezmienniczych cech obiektów występujących w danej eksperymentalnej sytuacji. Empiryczny schemat oddaje typowe cechy danej sytuacji. Z kolei klasa podsystemów obiektów pochodnych musi być zestawiona z klasą empirycznych schematów. Zatem systemy pochodnych teoretycznych obiektów, to niezmiennicza zawartość empirycznych schematów. Sprzeczne wypowiedzi w hybrydowej teorii tożsame są powstaniu sprzecznych wypowiedzi w każdej ze spotykających się teorii. To zaś jest równoważne powstaniu nowych stosunków między obiektami pochodnymi danej teorii, sprzecznych ze stosunkami wyjściowymi. Prowadzi to również do sprzeczności z całą klasą eksperymentów i w ten sposób do kryzysu (tu autor korzysta z analiz Kuhna). Ma to miejsce gdy anomalie są wyjątkowo wyraziste lub pojawiają się bardzo często. Badacze mogą nie zdawać sobie sprawy, że anomalie związane są ze sprzecznością spotkania, pomimo to sprzeczność tą rozwiązują.

Autor nawiązuje do pojęcia teorii alternatywnych w rozumieniu P. Feyerabenda. Dla bezpieczeństwa danej dziedziny wiedzy teorie konkurencyjne powinny być rozwijane równolegle do powszechnie uznawanych. P. Feyerabend proponuje pewne warunki (autor przytacza je np. alternatywna teoria powinna mieć jakiegokolwiek potwierdzenie lub mieć odmienną semantykę). W rozumieniu autora spotykające się teorie spełniają owe założenia, zatem stanowią dla siebie alternatywę. Poza anomaliami również niezdolność hybrydowej teorii uniknięcia sprzeczności za cenę zmian w systemach obiektów pochodnych świadczy o zaistnieniu sprzeczności spotkania. Anomalie wskazujące na sprzeczność spotkania teorii naukowych, mają szczególną właściwość: próba wprowadzenia obiektu dla zmiany stosunków między obiektami pochodnymi utrudniona jest tym, że w przypadku sprzeczności spotkania mamy do czynienia z niezgodno-

ścią z całą klasą eksperymentów. Poza tym, ponieważ teorie te są alternatywne, to każde potwierdzenie jednej powinno być zakwestionowaniem drugiej.

Kolejne pytanie jakie stawia Nugajev to, czy istnieją krytyczne eksperymenty? Według empirycznej koncepcji wystarczy jeden eksperyment dla obalenia teorii. Przypomnijmy, że w panteoretycznej koncepcji takowego nie ma. W budowanym modelu krytycznych eksperymentów jest dowolnie dużo, ale tylko w sytuacji problemowej spowodowanej sprzecznością spotkania. Eksperymenty takie są decydujące w znaczeniu odbiegającym od popperowskiego. Nie obalają one teorii, a tylko wskazują na dziedzinę ich stosowalności. Eksperyment, którego rezultaty nie są zgodne z przewidywaniami hybrydowej teorii, wskazuje na konieczność zbudowania globalnej teorii, co więcej, jak zauważono wyżej, modyfikacja teorii danych nie usunie sprzeczności. Stąd widać, że decydujące doświadczenie można wskazać tylko retrospektywnie, gdyż nawet po latach trudno orzec, która obala teorię.

Na koniec omawiania modelu Nugajeva przystąpmy do opisu, jak odbywa się rozwiązanie sprzeczności spotkania przez budowanie globalnej teorii. Systemy teoretycznych obiektów każdej teorii mają odzwierciedlać najbardziej istotne cechy badanego obiektu. Ogół tych obiektów ma stanowić model zachowujący najbardziej istotne cechy stosowanej w badaniu procedury. Ponieważ baza powstaje w wyniku uogólnień pomiarowych procedur, nie może być uogólnieniem odmiennych procedur, które posłużyły do uzyskania bazy drugiej teorii. Jak się zatem dzieje, że są możliwe redukcyjne teorie? Wprowadza się tzw. *operacjonalnie–nieokreślony* obiekt służący rozmyciu operacjonalnych podstaw teorii, by w ten sposób teoria mogła zaakceptować procedury drugiej teorii, czy teorii fenomenologicznej (zwykle wprowadzany jest obiekt, by „zgadzały się” rachunki np., eter). Oczywiście takie działanie może (ale chyba nie musi) oddalać teorię od jej źródeł – empirii. Z drugiej strony dlaczego teorie, które nie są bezpośrednimi uogólnieniami doświadczenia mogą przewidywać rezultaty doświadczeń? Dzieje się tak, ze względu na dość ścisły związek między bazą teorii i rzeczywistymi pomiarami. Każdy obiekt bazowy odgrywa rolę charakterystyki stosunków zachodzących między obiektami pochodnymi. Obiekty bazowe służą do konstrukcji obiektów pochodnych, czyli CTS. Te ostatnie są idealizacjami relacji zachodzących w realnych eksperymentach. Ponieważ zachodzą odpowiedniości między różnymi poziomami, dlatego wprowadzanie obiektu niezwiązanego z procedurami eksperymentalnymi stosowanymi w danej teorii a służące tylko dla ułatwienia przeprowadzenia redukcji jednej teorii do drugiej osłabia związek z empirią. Autor stara się pokazać, że w przypadku syntetycznych globalnych teorii (o ile rozumiem) chodzi o dobudowanie poziomu obiektów bazowych, w taki sposób, żeby bazy obu teorii stały się różnymi systemami obiektów pochodnych. Gdyby w konkretnym przypadku udało się znaleźć taką bazę, to stanowiłaby ona model oddający istotne cechy praktyki eksperymentalnej, przejawiającej się w systemach bazowych obu spotykających się teorii. Taką rolę odgrywają hybrydowe obiekty, które jednak nie są obiek-

tami pochodnymi, a odwrotnie stanowią bazę dla baz obu teorii. Ponieważ na ogół istnieje wiele systemów hybrydowych obiektów (w zależności od dziedziny spotkania się teorii), zatem nigdy nie można mówić, że system globalnych obiektów zbudowany jest ze wszystkich obiektów hybrydowych. Pomimo to, w miarę odkryć baza może być powiększana. Współczesna kwantowa teoria powstała w wyniku syntezy hybrydowego modelu atomu N. Bohra, szczególnej teorii względności, korpuskularnej teorii promieniowania Einsteina i kilku innych. Proces jej budowy nie jest skończony. Wprowadzenie hybrydowych obiektów powoduje powstawanie sprzeczności w spotykających się teoriach. W ten sposób zmusza je się (a właściwie ich twórców) do przekształceń. Dzięki sprzecznościom rodzą się nowe teorie. Unikanie sprzeczności dokonuje się np. przez przenikanie metod stosowanych w teoriach (autor podaje przykład ogólnej teorii względności i kwantowej teorii pola). Tak więc w wyniku „zеткиnięcia” teorii każda z nich powiększa dziedzinę stosowalności o dziedzinę każdej z pozostałych konkurentek (można mówić o większej liczbie niż 2, gdyż prowadzone przez autora rozumowanie daje się uogólnić na większą liczbę teorii). Poprzez hybrydowe obiekty odbywa się przenoszenie pomysłów i metod teorii. W powyższy sposób autor tłumaczy większą zdolność teorii syntetycznych przewidywania nowych faktów w porównaniu z teoriami redukcjonistycznymi.

Ponieważ jako uwieńczenie pracy, Nugajev proponuje swoją własną rekonstrukcję przejścia od teorii Lorenza do ogólnej teorii względności, w poprzedzającym rozdziale dokonuje krytyki znanych rekonstrukcji. Większość z nich opiera się na przekonaniu, że teoria eteru została odrzucona ze względu na niezdolność wytłumaczenia eksperymentu A. Michelsona i M. Morley’a (dokładny opis zamieszczono w książce, chodzi o doświadczenie, w którym bada się prędkość Ziemi względem eteru, przy pomocy interferometru, a jak pisze autor chodzi o sprawdzenie hipotez dotyczących wpływu Ziemi na eter). W 1881 A. Michelson opublikował wyniki swej pracy. Zawiadamiał, że obalił teorię nieruchomego eteru. Jednak Michelson pomylił się w oszacowaniach prędkości promieni. W 1886 r. Michelson znów wykonał eksperyment, teraz wraz z M. Morley’em. Jeszcze raz nie wykazano ruchu eteru. Lorenz wysunął hipotezę skracania ciał wzdłuż kierunku ruchu przez eter, co uzgodniło jego teorię z doświadczeniem Michelsona i Morley’a. W 1897 Michelson przeprowadził swe doświadczenie w górach i znów nie wykrył ruchu Ziemi przez eter. Po swym drugim doświadczeniu spodziewał się, że jeśli nawet istnieje ruch względem eteru, to jest on mały, zatem powinien dać się wykryć na dużych wysokościach. Po ostatnim doświadczeniu przyznaje słuszność hipotezie o skracaniu się ciał. Sam Lorenz wcale nie uważał, iż doświadczenie Michelsona obala jego teorię. Na podstawie powyższych rozważań wydaje się zrozumiałe, dlaczego autor odrzuca empiryczną rekonstrukcję wskazującą na eksperyment Michelsona i Morley’a, jako decydujący.

Autor odrzuca również inne wyjaśnienia. Indukcjonistyczne tłumaczenie opiera się na przekonaniu, że postulat stałości światła jest uogólnieniem rezulta-

tów Michelsona i Morley'a. Z kolei falsyfikacjoniści twierdzą, że różnica pomiędzy teorią Lorenza i szczególną teorią względności polega na tym, że ta pierwsza broniła się hipotezami *ad hoc* a ta druga nie (teoria *ad hoc* rozumiana jest, jako teoria, wzbogacona o hipotezę, która nie wnosi żadnych nowych empirycznych wniosków, służy jedynie utrzymaniu zgodności teorii z danym dowiadaniem). Na podobnych twierdzeniach wspiera się rekonstrukcja Holtona, zarzucająca hipotezie o skracaniu rozmiarów ciał, że jest *ad hoc*. Przy czym tu inaczej rozumie się teorię *ad hoc*. Chodzi o brak jawnego związku między teorią eteru i przekształceniami Lorenza. Dla obalenia dwóch powyższych stanowisk autor bliżej przypatruje się pojęciom *ad hoc*. Nugajev postępuje za Lakatosem. Idee *ad hoc* należy rozumieć jako odnoszące się do teorii poprzedzającej teorię daną powstające na gruncie pewnego programu badawczego. Tak więc autor wyróżnia twarde jądro i heurystykę programu Lorenza. Wyodrębnia w nim trzy teorie i pokazuje, że przejście między nimi nie miało charakteru *ad hoc* (przy czym rozpatruje trzy możliwe rozumienia hipotez *ad hoc*: 1. analogiczne jak u falsyfikacjonistów, 2. teoria jest *ad hoc*, jeśli żaden z empirycznych wniosków nie został w rzeczywistości sprawdzony, 3. jeśli powstaje niezgodnie z heurystyką danego naukowo-badawczego programu). Jeśli przyjmiemy, że program Einsteina zaczyna się od artykułu „Ku elektrodynamice poruszających się ciał”, to szczególna teoria względności okaże się teorią *ad hoc* drugiego rodzaju.

Nugajev rozważa również rekonstrukcję Lakatosa-Zahara. Po pierwsze teoria Lorenza może być na tyle rozwinięta, że jej empiryczne wyniki będą zgodne się z rezultatami szczególnej teorii względności. Stąd nie istnieją cechy wyróżniające jedną z nich (odmiennie uważa Zahar). Po drugie rekonstrukcja Zahara nie jest zgodna z pewnymi faktami z historii nauki. Według niego powstanie ogólnej teorii względności spowodowało odrzucenie teorii Lorenza, chociaż do 1915 roku szczególna teoria względności była szeroko wykorzystywana, na wiele lat przed stosowaniem ogólnej teorii względności. Z drugiej strony już w latach 1910–1912 większość fizyków odrzuciła teorię eteru. Poza tym pod pewnymi względami teoria Lorenza była bliższa ogólnej teorii względności niż szczególna teoria względności. Zahar nie formułuje twardego jądra teorii Einsteina. Z tego zaś, co da się u niego odczytać, autor wnioskuje, że twarde jądra obu programów są podobne, wobec czego przejście od jednego programu do drugiego można wytłumaczyć jako zastąpienie jednego programu drugim. Co więcej w latach 1905–1912 mówiło się raczej o teorii Lorenza – Einsteina, a nie o teorii relatywistycznej Einsteina. Do 1905 roku program zawierający zasadę stałości prędkości światła i zasadę względności był w stadium regresu, podczas gdy teoria Lorenza była w stanie progresji. Tak np. formuła $E = Mc^2$ była wprowadzona przez O. Heaviside'a, a w 1904 r., przez H. Lorenza. Nugajev podkreśla, że w rekonstrukcji Zahara uczeni zachowują się irracjonalnie. Faktycznie tylko część programu Lorenza została pokonana przez ogólną i szczególną teorię względności. Resztę odsunęła na dalszy plan teoria kwantowa. Nugajev uważa, że słabość rekonstrukcji Zahara spowodowana jest niedo-

skonałością metodologii „naukowo badawczych programów” Lakatosa. Chodzi np. o brak opisu sposobu, w jaki powstaje twarde jądro programu. Teoria zbudowana na gruncie programu opartego o sprzeczne podstawy jest zawsze progresywna, gdyż można wyprowadzić każdy wniosek. Lakatos zakłada istnienie faktów, porównując różne rekonstrukcje procesu poznania; takie fakty poza teorią według autora nie istnieją (za Kuhnem). Przypomnina zostaje nieefektywność metodologii naukowo badawczych programów (co należy zrobić gdy teoria, która była w stanie regresji zacznie znów rozwijać się).

Na zakończenie autor prezentuje swój pomysł rekonstrukcji przejścia od teorii Lorenza do teorii Einsteina. Według Nugajeva przegrana Lorenza polega na tym, że pracował w ramach programu redukcji mechaniki do elektrodynamiki, zaś prace Einsteina były połączeniem klasycznej mechaniki i klasycznej elektrodynamiki. Program ten zaczął się od trzech prac z 1905 r. Należy do niego też zaliczyć prace dotyczące statystycznej mechaniki i kwantowej teorii. Niezgodność mechaniki i elektrodynamiki spowodowała próby uczonych redukcji elektrodynamiki do mechaniki. Próby te nie dały skutków. Ich niemożliwość pokazał H. Lorenz. On sam, po różnych dociekaniach powziął pomysł sprowadzenia mechaniki do elektrodynamiki. W związku z doświadczeniem Michelsona i Morley’a powstała hipoteza skracania się ciał. Działała w skali makro. Wysiłki zmierzające do rozszerzenia jej na elektrony nie przynosiły rezultatów. Pozostała możliwość, że elektrony nie mają strukturalnych właściwości, co również prowadziło do trudności. Od 1909 roku coraz bardziej widoczne było, że cząstki nie dają się rozumieć jako pobudzenia eteru. To oznaczało koniec programu Lorenza.

Dla rekonstrukcji sytuacji, w której naukowa społeczność odrzuciła program Lorenza, obok analizy prac Einsteina dotyczących elektrodynamiki poruszających się ciał, autor podkreśla znaczenie innych jego prac. Ważne jest wydzielenie prac, które można włączyć w program Einsteina. Należy przypomnieć, że do 1912 szczególna teoria względności została ogólnie zaakceptowana. Dodatkowa trudność, na którą zwraca autor, polega na ciągłej zmianie poglądów Einsteina (np. jego stosunek do matematyki). Sam Einstein w wykładzie z 1909 r. mówi o połączeniu mechaniki i elektrodynamiki. Z kolei w artykule z 1905 roku Einstein wyraża pogląd, że eksperymenty związane z powstawaniem i przekształcaniem światła lepiej mogą być wyjaśnione przy założeniu, że światło rozprzestrzenia się w sposób dyskretny. Według T. Kuhna to, co przywiódło Einsteina do problemu czarnych dziur w 1904 i do prac M. Plancka w 1906 r., to jego (tzn. Einsteina) własny program. Chodzi o statystyczną termodynamikę (artykuły na ten temat pojawiły się w latach 1902–1904). Właśnie aparat statystycznej termodynamiki miał dawać możliwość przedstawienia oddziaływań na poziomie molekularnym. Istota programu polega na zastosowaniu języka statystyki Boltzmann’a do promieniowania. W artykule z 1905 r. Einstein sugeruje, że prawa powstawania i przekształcania światła są takie, iż ma ono charakter kwantów energii. Jednak potwierdzeniu tej sugestii przeczy koncepcja eteru,

skonałością metodologii „naukowo badawczych programów” Lakatosa. Chodzi np. o brak opisu sposobu, w jaki powstaje twarde jądro programu. Teoria zbudowana na gruncie programu opartego o sprzeczne podstawy jest zawsze progresywna, gdyż można wyprowadzić każdy wniosek. Lakatos zakłada istnienie faktów, porównując różne rekonstrukcje procesu poznania; takie fakty poza teorią według autora nie istnieją (za Kuhnem). Przypomnina zostaje nieefektywność metodologii naukowo badawczych programów (co należy zrobić gdy teoria, która była w stanie regresji zacznie znów rozwijać się).

Na zakończenie autor prezentuje swój pomysł rekonstrukcji przejścia od teorii Lorenza do teorii Einsteina. Według Nugajeva przegrana Lorenza polega na tym, że pracował w ramach programu redukcji mechaniki do elektrodynamiki, zaś prace Einsteina były połączeniem klasycznej mechaniki i klasycznej elektrodynamiki. Program ten zaczął się od trzech prac z 1905 r. Należy do niego też zaliczyć prace dotyczące statystycznej mechaniki i kwantowej teorii. Niezgodność mechaniki i elektrodynamiki spowodowała próby uczonych redukcji elektrodynamiki do mechaniki. Próby te nie dały skutków. Ich niemożliwość pokazał H. Lorenz. On sam, po różnych dociekaniach powziął pomysł sprowadzenia mechaniki do elektrodynamiki. W związku z doświadczeniem Michelsona i Morley’a powstała hipoteza skracania się ciał. Działała w skali makro. Wysiłki zmierzające do rozszerzenia jej na elektrony nie przynosiły rezultatów. Pozostała możliwość, że elektrony nie mają strukturalnych właściwości, co również prowadziło do trudności. Od 1909 roku coraz bardziej widoczne było, że cząstki nie dają się rozumieć jako pobudzenia eteru. To oznaczało koniec programu Lorenza.

Dla rekonstrukcji sytuacji, w której naukowa społeczność odrzuciła program Lorenza, obok analizy prac Einsteina dotyczących elektrodynamiki poruszających się ciał, autor podkreśla znaczenie innych jego prac. Ważne jest wydzielenie prac, które można włączyć w program Einsteina. Należy przypomnieć, że do 1912 szczególna teoria względności została ogólnie zaakceptowana. Dodatkowa trudność, na którą zwraca autor, polega na ciągłej zmianie poglądów Einsteina (np. jego stosunek do matematyki). Sam Einstein w wykładzie z 1909 r. mówi o połączeniu mechaniki i elektrodynamiki. Z kolei w artykule z 1905 roku Einstein wyraża pogląd, że eksperymenty związane z powstawaniem i przekształcaniem światła lepiej mogą być wyjaśnione przy założeniu, że światło rozprzestrzenia się w sposób dyskretny. Według T. Kuhna to, co przywiodło Einsteina do problemu czarnych dziur w 1904 i do prac M. Plancka w 1906 r., to jego (tzn. Einsteina) własny program. Chodzi o statystyczną termodynamikę (artykuły na ten temat pojawiły się w latach 1902–1904). Właśnie aparat statystycznej termodynamiki miał dawać możliwość przedstawienia oddziaływań na poziomie molekularnym. Istota programu polega na zastosowaniu języka statystyki Boltzmann’a do promieniowania. W artykule z 1905 r. Einstein sugeruje, że prawa powstawania i przekształcania światła są takie, iż ma ono charakter kwantów energii. Jednak potwierdzeniu tej sugestii przeczy koncepcja eteru,

który wypełnia całą przestrzeń. Einstein wskazuje, że w ramach molekularno-kinetycznej teorii każdy proces, w którym bierze udział skończona ilość elementarnych cząstek, ma proces odwrotny, zaś w ramach teorii falowej jest to trudne do przeformułowania (np. trudno sobie wyobrazić proces odwrotny do rozchodzenia się sferycznej fali. Zatem wydaje się, że w tym punkcie teoria Newtona jest bardziej atrakcyjna. Rezygnacja z eteru prowadzi więc ku korpuskularnej teorii światła. Jednak rezygnacja z eteru wcale nie oznacza przyjęcia postulatów szczególnej teorii względności (np. W. Ritz rozwinął teorię, w której prędkość światła zależy od prędkości jego źródła). Teoria ta pracowała w ramach redukcjonistycznego programu sprowadzenia elektrodynamiki do mechaniki (przeczą jej dzisiejsze eksperymenty). U Einsteina prędkość światła miała być stała, chociaż Einstein nie rezygnował z falowej teorii. Ta wspaniale opisywała optyczne własności światła. Wraz z przyjęciem zmiennej prędkości należy zrezygnować z teorii Maxwella. U Lorenza problem ten nie istniał, gdyż światło poruszając się przez eter, ma zawsze stałą prędkość niezależnie od prędkości źródła. Z kolei zasada względności wynika z rezygnacji z eteru i, co za tym idzie, z rezygnacji z absolutnego układu odniesienia. Obie te zasady stanowią podstawę twardego jądra programu Einsteina. Pozytywna heurystyka opisana została przez Zahara. W artykule z 1905 r. Einstein pokazał, że założenie o względności i stałości prędkości światła równoważne są: zmianie pojęcia równoczesności, spóźnianiu poruszających się zegarów, skracaniu się rozmiarów ciał wzdłuż kierunku ruchu. Według autora Einstein długo traktował eter jako coś realnego (począwszy od 1895 r.). Zaś w 1907 roku swe prace nazywał połączeniem teorii Lorenza i zasady względności. Autor chce pokazać, że praca Einsteina dotycząca fotonów i artykuł o szczególnej teorii względności są częściami jednego programu. W 1916 roku w liście do Lorenza, Einstein pisze, że ogólna teoria względności bliższa jest teorii eteru niż szczególna teoria względności.

Powstanie szczególnej teorii względności było etapem budowy teorii kwantów. Szczególna teoria względności nie tłumaczyła żadnych nie wytłumaczonych dotychczas zjawisk ani nie przewidywała żadnych nowych, co więcej, niektóre doświadczenia były interpretowane jako przeczące jej (doświadczenie Kaufmanna). Ponieważ do 1909 roku Einstein nie wskazywał na związek między pracami z 1905 r., zatem postulat stałości światła mógłby się wydawać *ad hoc*. W 1906 roku wskazuje na sprzeczność spotkania między termodynamiką i statystyczną mechaniką oraz rozwiązuje ją. Według Einsteina teoria promieniowania Plancka w sposób niejawni wykorzystuje hipotezę kwantów światła. Planck od 1900 roku próbował zastosować kombinatoryczną technikę Boltzmanna dla wytłumaczenia spektrum świecenia czarnego ciała. W tym czasie Planck był jednym z pierwszych, którzy widzieli konieczność badania związków statystycznej mechaniki, termodynamiki i makswellowskiej elektrodynamiki. Na początku zajmował się termodynamiką, elektrodynamika interesowała go w związku z zagadnieniem nieodwracalności. Statystyczna mechanika była

wykorzystywana przez Plancka dość późno. Znana jest jego hipoteza o zagęszczeniu eteru wokół Ziemi. Planck zdawał sobie sprawę ze sprzeczności między termodynamiką i statystyczną mechaniką (uważał, że w tym starciu zwycięży przekonanie o ciągłości materii). Zatem sprzeczność miałaby być unikniona poprzez rozwijanie mechaniki ciągłej materii. Pierwsza kwantowa teoria Plancka powstała w wyniku zderzenia elektrodynamiki, statystycznej mechaniki i termodynamiki. Hipoteza Plancka o ciągłym promieniowaniu, to elektromagnetyczny wariant bolzmannowskiej hipotezy molekularnego nieporządku. W końcu Planck uzyskał pewne ilościowe związki między elektromagnetyczną teorią i właściwościami elektronów i atomów. Aż do 1906 roku w pracach Plancka nie wskazywało, że rodzi się idea dyskretnych wielkości energii. Zatem kwantowa teoria i teoria względności rozbiły się na dwa podprogramy: kwantowy i relatywistyczny. Twarde jądro tego pierwszego w jawny sposób stało w sprzeczności z podstawami newtonowskiej teorii (zasada stałości światła tam i nieograniczonej prędkości u Newtona). Sprzeczność między szczególną teorią względności i Newtonowską teorią grawitacji została rozwiązana serią prac, kończącą się powstaniem ogólnej teorii względności. Lorenz w 1909 roku przyznał konieczność kwantowania energii oscylatora. Już w 1911 r. kwantowy program znalazł zastosowanie w wielu dziedzinach fizyki. W tym czasie Ehrenfest zauważył, że fotony światła nie tylko zachowują się jak cząstki, ale są ze sobą skorelowane. Jego prace odpowiadały pracy Einsteina z 1909 roku o fluktuacji energii. Einstein pokazał, że w prawie Plancka połączony jest aspekt korpuskularny i falowy. W 1913 roku po kongresie w Brukseli zaczął się strumień publikacji dotyczących teorii kwantów. Chociaż jeszcze ponad dziesięć lat miało minąć do zupełnego uznania teorii kwantów, to jednak dzięki niej zostało wyjaśnionych wiele efektów, przewidziano inne, których nie była w stanie przewidzieć teoria Lorenza. Wśród naukowców, którzy zauważali związki między teorią względności i teorią kwantów na uwagę zasługuje Lewis (od którego pochodzi pojęcie „foton”). U niego masa jest funkcją prędkości. Jego równanie $m = Ev^2$ przypomina równanie dla elektromagnetycznej masy. Einstein otrzymał to równanie z ogólnych równań elektromagnetycznej teorii stosując zasadę względności. Do 1910 postulaty szczególnej teorii względności przyjęto jako samodzielne, a nie jako wnioski teorii Lorenza. Właśnie w tym okresie kwantowy podprogram zaczyna zapewniać odkrycie nowych faktów i wypierać w ten sposób teorię Lorenza. Prace Einsteina zostały dobrze przyjęte z matematycznego punktu widzenia. Doświadczalnie potwierdzono teorię kwantów (Compton, Schrödinger). Kwantowa teoria stawiała także problemy. Rozwiązanie pojawiło się w ramach kwantowej mechaniki, kwantowej elektrodynamiki, kwantowej teorii pola, klasycznej elektrodynamiki. Według autora prace te sprzyjały umocnieniu szczególnej teorii względności i odrzuceniu teorii Lorenza. Artykuły Einsteina z 1905 roku oraz późniejsze prace ze statystycznej fizyki, kwantowej teorii i ogólnej teorii względności stanowiły część programu połączenia mechaniki i elektrodynamiki. Na koniec Nugajev podnosi problem syntezy

ogólnej teorii względności i kwantowej teorii pola. Zastanawia się także nad uwarunkowaniami społecznymi i kulturowymi zmiany fundamentalnych naukowych teorii, proponując dokładniejszą dyskusję tych zagadnień.

Książka R.P. Nugajeva zasługuje na uwagę. Autor pomimo słów ostrożności wskazujących na niepełność swej pracy przedstawił interesującą koncepcję. W swej argumentacji posługuje się mnogimi przykładami. Pełne jednak zrozumienie ich wymaga dość dobrej znajomości fizyki, ze względu więc na ograniczoność miejsca nie są przeze mnie prezentowane (jeśli już, to marginesowo). Tak więc, bardziej zainteresowanych odsyłam do samej książki.

Marek Nasieniewski