

Elżbieta Kałuszyńska

Uwagi o redukcjonizmie*

1. RZECZYWISTOŚĆ JAKO POTENCJALNOŚĆ

Zgodnie z naszą wiedzą, pierwsze pytanie europejskiej filozofii dotyczyło pramaterii, podłoża wszelkich zjawisk, rzeczywistości *jako takiej*, rzeczywistości *samej w sobie*. Odpowiedzi, jak wiemy, były różne. W czasach nowożytnych tryumfował Demokryt. Dziś jednak wydaje się, że historia poszukiwań Demokrytejskiego atomu zmierza do zaskakującego zakończenia. Przypuszczenie, że rzeczywistość w swej najgłębszej warstwie składa się z podstawowych składników, niepodzielnych już cząstek materii – *atomów*, których własności determinują całe bogactwo zjawisk na «wyższych piętrach», wydaje się coraz trudniejsze do utrzymania. Podważa je szereg wyników współczesnej fizyki. Ostatnio stwierdzono np. dualności odpowiednich rachunków,¹ między innymi w kwantowej teorii pola, QCD. W chromodynamice kwantowej cząstkami elementarnymi są kwarki, charakteryzowane, między innymi, analogonem ładunku elektrycznego – kolorem. Kwark o określonym kolorze poruszając się wytwarza «kolorowe» pole magnetyczne. Łącząc się kwarki mogą utworzyć złożony obiekt (soliton) obdarzony «kolorowym» ładunkiem magnetycznym, tzw. *monopol magnetyczny*. Okazuje się jednak, że „teorie pola kolorowego mogą być dualne. Znaczyłoby to, że kwarki nie muszą być elementarne, a monopole – złożone. Być może monopole można traktować jako twory elementarne. Wówczas startując od teorii pola z oddziałującymi monopolami, dochodzi się do solitonów przypominających kwarki. Podejście kwarkowe i podejście monopolowe winno prowadzić do identycznych wyników fizycznych” ([9], s. 76).

* Rozszerzona wersja tego szkicu ukaze się w [7].

¹ Informacje na ten temat zawiera artykuł Mukerjee'a „Teoria Wszystkiego” [9].

Rzeczywistość *jako taka*, której obraz wyłania się z rozwijanych obecnie w fizyce teorii, zdaje się być nieupostaciowana. Zgodnie z *hipotezą supersymetrii* charakteryzowałaby ją pewna symetria; lokalne łamanie tej symetrii byłoby odpowiedzialne za pojawianie się odpowiednich cząstek i oddziaływań. Sugeruje to swoistą «dyspozycyjność», przypadkowość, przygodność znanego nam świata z jego obiektami i zjawiskami: Wszechświat, który wyłonił się z chaosu «pierwszej sekundy» po Wielkim Wybuchu, nie jest konieczny. „Wierzymy – pisze Prigogine ([13], s. 6) – że *big bang* był zdarzeniem związanym z niestabilnością w medium, z którego powstał nasz wszechświat.” Wolno przypuszczać, że początkowy, niestabilny stan miał możliwość realizacji wielu scenariuszy. To, że we Wszechświecie występują takie a nie inne cząstki materii czy oddziaływania, że przeważa w nim materia nad antymateria, że preferowana jest określona skrętność, że stałe uniwersalne (np. masa elektronu) mają określoną wartość, jest, jak się wydaje, skutkiem jakichś fluktuacji w niepojętej «materii pierwszej» sprzed pierwszej sekundy. Owa „materia pierwsza” jawi się zatem jako **potencjalność**, która w zależności od przypadkowych okoliczności może ujawniać różne postacie. We współczesnych hipotezach kosmologicznych mówi się wręcz o „tunelowaniu świata z nicości”.²

Rzeczywistość nie jest więc uporządkowaną, hierarchiczną, sztywną strukturą z «wyzszymi» i «niższymi» poziomami, wreszcie z tą warstwą «najgłębszą», najistotniejszą, gdzie znajdują się podstawowe «cegiełki» wyposażone w zestaw pierwotnych własności, podlegające niezmiennym, bezwyjątkowym prawom, które rządzą na tym najniższym poziomie, rządzą *de facto* całością. Rzeczywistość pomieści nieskończenie wiele takich porządków, hierarchii, naturalnych gatunków i nie da się sprowadzić do żadnej z nich. Nasz świat jest dynamicznym, rozwijającym się procesem, w którym ujawniają się możliwości tkwiące w «pramaterii», przy czym «zaszłości», stany przeszłe, *warunkują*, ale *nie przesądzają* dalszej historii. Teoria chaosu dostarcza obecnie aparatury pojęciowej, która pozwala precyzyjnie mówić o «stawaniu się», wyłanianiu się nowych obiektów, nowych własności, samoorganizacji materii na różnych płaszczyznach, w kategoriach struktur dyssypatywnych, solitonów czy atraktorów.³

2. OPISYWANIE RZECZYWISTOŚCI

Na czym jednak polegać ma opis tak rozumianej rzeczywistości? Arystoteles kazał o istniejącym mówić, że jest.⁴ Ale w jaki sposób *są* fale na wodzie? Może *są* jedynie cząsteczki wody poruszające się w górę i w dół, albo atomy wodoru i tlenu, albo tylko jądra i otaczająca je chmura elektronów, albo... *jest* tylko owo *medium*, o którym

² Tunelowanie dopuszcza Heisenberowska nierówność: $\Delta t \cdot \Delta E \geq \frac{\hbar}{2\pi}$. Zob. [6], s. 51.

³ Przystępny wykład teorii chaosu oraz możliwości stosowania jej pojęć i wyników w rozważaniach filozoficznych zawiera książka Tempczyka *Teoria chaosu a filozofia* [14].

⁴ W *Metafizyce* czytamy: *Jest fałszem powiedzieć o tym, co jest, że nie jest, lub o tym, co nie jest, że jest; jest prawdą powiedzieć o tym, co jest, że jest, lub o tym, co nie jest, że nie jest.*

mówi Prigogine, potencjalność, która może aktualizować się w tak różnych postaciach, która – mówiąc metaforycznie – sama «nie wie» czym może być, póki nie zaistnieją warunki, w jakich może swe właściwości ujawnić. Podobnie nie dowiemy się, czy jesteśmy odważni, póki nie staniemy wobec niebezpieczeństwa, i nie wiedzielibyśmy w ogóle, że możemy mieć tę cechę, gdyby nie zdarzały się groźne sytuacje; w raju nie byłoby ani męstwa, ani tchórzostwa; ani podłości, ani wielkoduszności.

Dynamiczne ujmowanie rzeczywistości sprzyja traktowaniu zbioru własności jakiegoś przedmiotu nie jako trwałego, z góry danego «wyposażenia», zrosniętego z nim tak, że przedmiot ten może być zasadnie ujmowany jako ich «zlepek», lecz raczej jako zbioru charakterystyk relatywnych, ujawniających się dopiero w oddziaływaniach z innymi obiektami. Szczególnego znaczenia nabierają tu zjawiska. Zjawisko rozumiem obiektywistycznie, jako tendencję obiektów pewnego rodzaju do zachowywania się w określony, regularny sposób, *prawo przyrody* – jako tę regularność, a *twierdzenie* – jako językowy jej wyraz. Zachowanie się konkretnego obiektu jest wypadkową nakładania się wielu takich tendencji, tak że zjawisko w jako tako czystej postaci może się zrealizować tylko w bardzo specyficznych warunkach.

Zauważmy, że przy tym ujęciu pojęcia zjawiska i prawa są nierozdzielnie ze sobą związane: nie sposób mówić o zjawisku, nie wskazując regularności w zachowaniu przedmiotów określonego typu, czyli prawa; dostrzeżenie zaś takiej regularności, czyli odkrycie prawa, jest tym samym, co wskazanie odpowiedniego zjawiska. Rzecz jest zresztą bardziej złożona: mówienie o «przedmiotach określonego typu», o «całościach», a nie konglomeratach przypadkowych elementów, ma sens wówczas, gdy zachowują się one – przynajmniej w pewnych warunkach – w powtarzalny, regularny sposób, przy czym w pewnych wypadkach regularności te mają charakter statystyczny. I tym razem odpowiedzialna za to może być sama natura, a nie jedynie nasza nieudolność.⁵ Poprzez odpowiednie zachowania się w różnych okolicznościach obiekty manifestują swoje własności, a rzeczywistość – możliwości. Mówiąc o zjawiskach, prawach, obiektach określonego rodzaju («gatunkach naturalnych»), mówimy w zasadzie o tym samym: o różnych aspektach ewolucji znanego Wszechświata, różnicowania się rzeczywistości.

Strategia uprawiania nauki polega na wyodrębnieniu pewnego zjawiska lub – częściej – klasy zjawisk i poszukiwaniu teorii, na gruncie której można zbudować teoretyczne ich modele, tj. wyrazić «rządzące» nimi prawa przyrody w postaci twierdzeń tej teorii. To samo zjawisko może być konceptualizowane w różny sposób i opisywane w różnych językach. Na przykład spadanie niepodpartych przedmiotów w pobliżu Ziemi Arystoteles, Galileusz, Newton i Einstein opisywali odpowiednio w kategoriach: ruchu naturalnego, ciężenia, oddziaływania grawitacyjnego, geometrii

⁵ „Ideologia” klasycznej fizyki traktowała opis statystyczny jako zło konieczne, wynik niedoskonałości naszej aparatury poznawczej, ograniczonych możliwości rachunkowych itp.

czasoprzestrzeni. Ciąg ten obrazuje losy teorii w nauce: niektóre z nich zostają zarzucone, inne zostają włączone jako szczególne przypadki w szerszy kontekst teoretyczny i zachowują swą ważność nawet wtedy, gdy ich uniwersalna prawdziwość zostaje zakwestionowana. Jest to przypadek klasycznej mechaniki, która ciągle dobrze nam służy do rozwiązywania wielu praktycznych zagadnień, mimo że proponowany przez nią obraz świata nie wytrzymał próby czasu. Dysponując już ogólniejszymi teoriami, znamy jej ograniczenia i potrafimy rozpoznać «przypadki klasyczne», tj. takie, które opisuje ona z zadowalającą precyzją. Heisenberg nazywa takie teorie *zamkniętymi*. Charakteryzują się one tym, że ich wewnątrzteoretyczne cele zostały wyczerpane, ale „obowiązują [one] po wsze czasy: gdzie tylko będzie można opisywać doświadczenie pojęciami tej teorii, choćby w najdalszej przyszłości, tam zawsze prawa tej teorii okażą się słuszne” ([5], s. 105). Teorie zamknięte funkcjonują podobnie jak definicje i swą „prawdziwość po wsze czasy” temu właśnie zawdzięczają: przypadki z nimi niezgodne nie falsyfikują ich, tylko są umieszczane poza zasięgiem ich stosowalności.

Nie znaczy to jednak, że taki «wyspowy» obraz nauki, gdzie działalność naukowa rozpada się na badania skupione wokół jakiegoś zjawiska czy klasy zjawisk i owocuje „prawdziwymi po wsze czasy” teoriami zamkniętymi, jest w pełni adekwatny. W rozwoju nauki współgrają dwie tendencje. Z jednej strony kumulatywizm, dążność do zachowania w jak najszerszym stopniu tego, co sprawdzone i użyteczne. Z drugiej zaś strony, dążność do budowania jak najśmielszych uogólnień oraz postrzeganie własnej działalności badawczej jako fragmentu większej całości, sytuowanie swych badań wewnątrz dość luźnej konstrukcji teoretycznej, którą można nazwać *obrazem świata*. Konstrukcja ta nie jest monolitem, nie tworzy (jeszcze?) spójnej całości, ale narzuca konieczność międzydyscyplinarnych uzgodnień: wyniki rozmaitych dyscyplin naukowych, tam gdzie się zazębiają, nie mogą być sprzeczne. Prawa psychologii nie są wyprowadzalne z twierdzeń fizyki.⁶ Jednak modele budowane w psychologii nie mogą być sprzeczne z ustaleniami co do funkcjonowania ludzkiego mózgu (czy układu nerwowego), a te nie mogą przeczyć wiedzy biologicznej. Zakotwiczenie biologii w chemii jest dziś bezdyskusyjne; chemia zaś – wedle niektórych – oddzielana jest od fizyki jedynie ze względu na instytucjonalne tradycje. Z kolei zachowanie się członków grup społecznych czy nawet działanie postaci historycznych nie może być psychologicznie nieprawdopodobne. I jeśli nawet ustalenia różnych teorii (czy dyscyplin) nie do końca czasem dają się uzgodnić, to jest to nieodmiennie postrzegane jako mankament istniejących teorii i podejmowane są wysiłki w celu przezwyciężenia niezgodności.

Taką postawę tłumaczyć można owocnością normy metodologicznej, nakazującej podejmowanie poszukiwania jedności w wielości zjawisk – czy pragmatycznymi pożytkami z badań interdyscyplinarnych. Można jednak znajdować u jej podstaw

⁶ Przynajmniej na razie; to muszą przyznać nawet zagorzali redukcjoniści.

metafizyczną tezę o jedności świata, o jednorodności ukrytej pod pozorami różnorodności, o «pochodzeniu» z tego samego źródła, owej «pramaterii», o której mówiliśmy wcześniej. Istnieją dobre racje przemawiające za tą tezą. Nie bez znaczenia są względy pragmatyczne: sukcesy poznawcze programów unifikacyjnych czy interdyscyplinarnych badań, których nie sposób poddać w wątpliwość wobec osiągnięć biofizyki czy biochemii, teorii chaosu i innych. Związek tez metafizycznych z normami metodologicznymi, które wydają się je presuponować, wydaje mi się istotny.

Można jednak sięgnąć i po inne argumenty. Znacząca jest w moim mniemaniu następująca uwaga Białkowskiego: „To, co jest mierzone, co jest liczbą w nauce przyrodniczej, a nie wynika ze zwykłego zliczania elementów... , ma charakter wielkości fizycznej. Rozumie się, że nie ona – w intuicji przedstawiciela innej nauki przyrodniczej – jest mierzona; ona, ta wielkość fizyczna, ma być jedynie symptomem zjawisk specyficznych dla danej nauki. ...Można zaryzykować twierdzenie, że dla nauk przyrodniczych bramą do świata praw liczbowych jest fizyka” ([1], s. 402). Nawet najzagorzalsi «antyredukcjoniści» winni, jak sądzę, brać pod uwagę tę okoliczność.

Innym argumentem jest uniwersalność i zarazem «niedorzeczna skuteczność» matematyki. Bliskie mi są poglądy Andrzeja Lasoty, gdy stwierdza: „Wierzę, że matematyka jest po prostu strukturą naszego świata. ...Pytano mnie, czy gdyby świat był inny, to byłaby inna matematyka. Oczywiście tak. Co więcej, myślę, że gdyby nie było świata, to nie byłoby matematyki – w żadnym sensie” ([8], s. 51, 52). Również w moim pojęciu matematyka nie jest dowolnym konstruktem myśli ludzkiej ani opisem doskonałego samoistnego «świata idei», lecz dociera do najgłębszej, formalnej już struktury rzeczywistości, która organizuje się na różnych płaszczyznach pod postacią rozmaitych, pozornie odległych zjawisk. Możemy uchwycić myślą tę strukturę, ponieważ myśl nasza też jest częścią rzeczywistości.⁷

3. TRZY TYPY REDUKCJONIZMU

Przeświadczenie o jednorodności świata jest, jak sądzę, warunkiem koniecznym uznania tezy o redukcjonizmie. Nie jest jednak w żadnej mierze warunkiem wystarczającym. Nie wystarcza nawet do jednoznacznego sformułowania tej tezy, a właściwie też; rozróżnia się bowiem przynajmniej trzy odmiany redukcjonizmu: ontologiczny, epistemologiczny i metodologiczny. Ideologia klasycznej fizyki zakładała pełny redukcjonizm:

- ontologiczny: to, co dzieje się na poziomie «wyższym», miało być całkowicie zdeterminowane (w sensie sprawczym, przyczynowym) sytuacją z poziomu «niższego»; w ostatecznej instancji rozmieszczeniem atomów i ich pędami;

⁷ Na V Konferencji Metodologicznej (Kraków 6–8 czerwca 1998) wygłosiłam referat pt. *Jedność przyrody, wielość zjawisk*, ujmujący szerzej tę problematykę.

- epistemologiczny: cała wiedza o świecie miała być w *zasadzie* wywodliwa z równań ruchu i danych dotyczących aktualnego stanu świata;
- metodologiczny: poszukiwanie mechanicznych modeli zjawisk (termodynamicznych, elektromagnetycznych) było naczelną normą metodologiczną, skoro fizyka była w *zasadzie* gotowa i zbliżała się „do osiągnięcia takiej doskonałości, jaka od stuleci jest właściwa geometrii” (w ten sposób przedstawiał Jolly fizykę młodemu Planckowi; zob. [11], s. 123).

Pojęcie *emergencji* – jeśli w ogóle – mogło mieć sens tylko praktyczny: wyrażać (w wersji optymistów – chwilową) niewywodliwość wiedzy o zjawiskach z «wyzszego» poziomu rzeczywistości z wiedzy o poziomie «niższym».

Sugerowany przez współczesną naukę obraz rzeczywistości jako *potencjalności*, konkretyzującej się w obserwowanym przez nas Wszechświecie w istotnie *historycznym* procesie, wymusza również rewizję pojęcia redukcjonizmu. Najmniej kontrowersyjny teoretycznie jest redukcjonizm metodologiczny.⁸ Weinberg ([15], p. 39) podkreśla różnicę „między redukcjonizmem jako programem badawczym i redukcjonizmem jako poglądem na naturę rzeczywistości. Redukcjonista sądzi, na przykład, że stan pogody jest wyznaczony przez ogólne prawa aerodynamiki, przepływu energii itp. (oraz przez czynniki historyczne, takie jak wielkość orbity ziemskiej), ale dla opracowania prognozy pogody na dzień następny bardziej użyteczne może być myślenie w kategoriach zimnych frontów czy burz.”

Mimo owocności normy metodologicznej nakazującej poszukiwanie «głębszych warstw rzeczywistości» poza badanymi zjawiskami, niedorzecznością byłoby żądanie skupienia badań wyłącznie na jakimś «najgłębszym» poziomie zjawisk. Niedorzecznością z powodów zasadniczych – jeśli prezentowany tu sposób widzenia rzeczywistości jest poprawny – a nie tylko z powodów praktycznych, które są bezdyskusyjne nawet dla zdeklarowanych redukcjonistów.

4. REDUKCJONIZM ONTOLOGICZNY

Pojęcie *redukcjonizmu ontologicznego* nie jest już tak jednoznaczne. Można rozumieć go *genetycznie*, jako przekonanie, że cała różnorodność świata ma swe źródło w pierwotnej pramaterii (w rzeczywistości samej w sobie, w owym nieupostaciowanym medium, czy jak jeszcze ktoś zechce nazwać ten stan), że wszelkie zjawiska (z ewentualnym wykluczeniem zjawisk duchowych) są urzeczywistnieniem tkwiących w niej możliwości. Pogląd taki nie wydaje mi się interesujący. Jest to, naturalnie, głęboka teza *monizmu metafizycznego*, leżąca u podstaw nauki, warunkująca postawę naturalistyczną, którą w jakiejś mierze przyjmują wszyscy naukowcy, przynajmniej w stosunku do przedmiotu swych badań, nawet gdy sądzą, że rzeczywis-

⁸ Mimo to jest on dyskutowany nawet w gremiach politycznych – tam, gdzie decyduje się o przyznawaniu środków na badania.

tość materialna nie jest rzeczywistością jedyną. Jeśli nie przywiązuje do niej tutaj większej wagi, to jedynie dlatego, że jest zbyt powszechnie przyjmowana w nauce, aby realnie różnicować postawy, i tak enigmatyczna, że można jej bronić wobec każdej sytuacji empirycznej czy teoretycznej.

Interesujące pojęcie redukcjonizmu ontologicznego wiąże się, moim zdaniem, z *determinizmem*. Jest tak w wypadku redukcjonizmu fizyki klasycznej. Odpowiednia teza może głosić, że wszystkie prawa obowiązujące w świecie są jednoznacznie wyznaczone poprzez prawa rządzące na poziomie «najniższym» czy – co nie jest tym samym – prawa najogólniejsze. Stanowisko *redukcjonizmu deterministycznego* jest dość rozpowszechnione wśród ludzi nauki, zwłaszcza wśród fizyków. Przyjmował je Einstein, wyraźnie deklaruje je m.in. Feynman [2], Gell-Mann [3], Penrose [10] i Weinberg [15]; stanowisko Prigogine'a [12] jest raczej wyjątkowe.

Weinberg na przykład stwierdza ([15], p. 39): „«Grand» redukcjonizm⁹ jest ...poglądem, że wszystko, co dzieje się w rzeczywistości jest wynikiem działania prostych, uniwersalnych praw (oraz warunków początkowych i pewnych zdarzeń historycznych), do których wszystkie inne prawa naukowe mogą być w pewnym sensie zredukowane”. I dalej: „[prawa z wyższego poziomu] mogą być w zasadzie rozumiane jako matematyczne konsekwencje [praw głębszych]” ([15], s. 40).¹⁰ Godne uwagi są w przytaczanych fragmentach zwroty: „w pewnym sensie”, „w zasadzie” oraz wzmianka o „zdarzeniach historycznych”; zdają się one bowiem osłabiać redukcjonistyczne stanowisko Weisberga. Podobnie jest w wypadku innych fizyków. Według Feynmana trzy podstawowe teorie fizyczne (elektrodynamika kwantowa, teoria grawitacji i teoria oddziaływań jądrowych) opisywać mają «wszystko»: ogół zjawisk kosmologicznych, fizycznych i chemicznych, zaś „biologowie *starają się w miarę możliwości* interpretować życie poprzez chemię” ([2], s. 13). Gell-Mann uważa, że „psychologia zasługuje na uwagę jako samodzielna dyscyplina, choć *niewątpliwie w zasadzie* można by ją wyprowadzić z neuropsychologii, endokrynologii neuroprzekazników itp.” ([3], s. 167).¹¹ Weinberg zaś, choć stwierdza: „wszystko oczywiście jest ostatecznie kwantowo-mechaniczne”, zaraz dodaje: „powstaje pytanie, czy mechanika kwantowa będzie bezpośrednio obecna w teorii umysłu, czy też będzie występować w teoriach z niższego poziomu, takich np. jak chemia, na których teoria umysłu będzie bazować. Edelman i Penrose mogą mieć rację [co do

⁹ Weinberg wyróżnia «grand» and «petty» redukcjonizm: „«Petty» redukcjonizm jest doktryną znacznie mniej interesującą, sprowadzającą się do uznania, że określone zachowania rzeczy spowodowane są własnościami ich części składowych: np. twardość diamentu wyjaśnia się zdolnością atomów węgla do ścisłego przylegania” ([15], s. 39). To odróżnienie nie wydaje mi się najszcześniejsze. Fakt, że atomy węgla „can fit together neatly”, jest warunkowane przecież głębokimi i podstawowymi prawami.

¹⁰ [Higher laws] can in principle be understood as mathematical consequences of the [deeper].

¹¹ Tu i powyżej kursywa moja, E.K..

«kwantowej» teorii umysłu], ale ja w to wątpię” ([15], s. 41). Tym samym zdaje się więc poddawać w wątpliwość *przechodność* redukowania, a ścisły redukcjonizm jest relacją przechodnią: jeśli zjawiska psychiczne są w pełni determinowane przez zjawiska chemiczne, te zaś przez zjawiska kwantowe, to te ostatnie są w pełni odpowiedzialne również za przebieg zjawisk psychicznych.

Rozważmy rzecz dokładniej. Zauważmy, że zjawiska można porządkować na różne sposoby, np. według kolejności ich *pojawiania* się w kosmicznej ewolucji, w której uczestniczymy: zjawiska biologiczne są późniejsze w tym sensie niż zjawiska chemiczne, ale wcześniejsze niż zjawiska psychiczne.¹² Problem redukcji sprowadza się do rozważenia pytania, czy zjawiska z poziomu «niższego» determinują w pełni zjawiska z poziomu wyższego. Wydaje się to wątpliwe; ścisły redukcjonizm jest nie do utrzymania. Wskazują na to co najmniej dwie okoliczności.

Pierwszą jest nieokreślność «tworzywa» świata, owej prasubstancji, która jest potencjalnością i ujawnia tkwiące w niej możliwości dopiero w odpowiednich warunkach. Świat nie jest dany, ma historię, jego rozwój nie przebiega według zadanego z góry scenariusza, lecz jest procesem twórczym. Na możliwość taką ostrożnie wskazuje Białkowski [1], s. 410): „Jest do pomyślenia, iż w drobnych elementach materii tkwią potencjalnie takie możliwości oddziaływania, które dochodzą do głosu tylko wtedy i tylko pod warunkiem, że realizuje się pewna bardziej skomplikowana struktura złożona z tych elementów... W strukturach bardziej złożonych przejawiałyby się nowe cechy, nowe jakości, które byłyby dla struktur tych specyficzne i niesprowadzalne do cech układów prostszych”.¹³

Okoliczność druga warunkuje pierwszą. Jest nią nierównowagowy charakter ewolucji wszechświata, nieliniowość większości składających się na nią procesów, odpowiedzialna za nieodwracalność i historyczność, za istnienie punktów zwrotnych, w których następuje wybór jednego z możliwych wariantów. Stan wszechświata w takim punkcie nie determinuje dalszej drogi rozwoju, dopuszcza wiele możliwych dróg; drobne, przypadkowe fluktuacje decydują o wyborze jednej z nich. Żadna z nich nie jest konieczna.

Rozpowszechnione jest przekonanie, że zjawiska najbardziej podstawowe są zarazem najogólniejsze. Zależy to trochę od pojmowania stopnia ogólności praw. Jednak uporządkowanie zjawisk ze względu na ogólność nie pokrywa się z uporządkowaniem „prostsze–bardziej złożone” w zbiorze obiektów. Najogólniejsze zjawiska, jak np. grawitacja, obejmują obiekty o różnym stopniu złożoności. Związane z nimi *prawa* obowiązują na różnych poziomach rzeczywistości. Tezę redukcjonizmu formułuje się czasem tak, jak to robi Weinberg w przytoczonym wyżej fragmencie, tj.

¹² Ten porządek pokrywa się z uporządkowaniem „prostsze–bardziej złożone” w zbiorze obiektów.

¹³ Białkowski zastrzega się: „Osobiście nie sądzę, aby cokolwiek w chemii czy biologii istotnie wskazywało na tę możliwość”.

żądając, aby wszystkie prawa przyrody redukowały się (w pewnym sensie) „do prostych uniwersalnych praw”. Gdyby pominąć owo „w pewnym sensie”, to tak sformułowana teza wydaje mi się zbyt mocna. Osłabia ją z pewnością to „in some sense”. Jak je jednak rozumieć? Zacznijmy od rozważenia, co to znaczy, że prawa „obowiązują”.

W przyjętym tu ujęciu, prawa są regularnościami w zachowaniu obiektów pewnego typu. W «czystej» postaci przejawiają się – jeśli w ogóle – w bardzo szczególnych okolicznościach, a więc niezwykle rzadko, nieraz tylko w eksperymentalnych warunkach.¹⁴ Nie tyle wyznaczają więc zachowanie się obiektów – to bowiem jest wypadkową współdziałania wielu tendencji, co ustalają pewne nieprzekraczalne granice obrysowujące obszar «niemożliwego», a tym samym wskazując zakres «dopuszczalnego». Są raczej «zakazami» niż «nakazami»; nieraz zresztą sformułowane są właśnie w postaci zakazów.

Stare marzenie fizyków o wykluczeniu niemożliwości na «najniższym» poziomie rzeczywistości tak precyzyjnie, aby dopuszczalna była jedna tylko historia świata, ta właśnie, która się realizuje, wydaje się coraz bardziej utopijne: niemożliwe z samej natury rzeczy. Ogólne prawa przyrody wyznaczają nieprzekraczalne granice zachowań obiektów z zakresu przez nie obejmowanego. W tym sensie, na przykład, specyficznie biologiczne zachowanie organizmów jest co najmniej ograniczane przez prawa fizyki czy chemii, które obowiązują na tym poziomie rzeczywistości. Co najmniej, albowiem związki między zjawiskami mogą być różnorodne. Toteż pewne zachowania organizmów będą wymuszane faktem, że są one również obiektami biorącymi udział w procesach fizyko-chemicznych. Nie sądzę, by uprawniona była silniejsza wersja redukowalności praw niż ta, którą powyżej zarysowałam.

Podsumowując, umiarkowany redukcjonizm ontologiczny sprowadzałby się do przekonania, że zjawiska z danego poziomu organizacji materii są realizacją potencjalności natury. Ich przebieg jest warunkowany – chociaż nie wyznaczony jednoznacznie – stanem rzeczy na «niższym» poziomie i ograniczony poprzez ogólne prawa obejmujące ten poziom rzeczywistości.

5. REDUKCJONIZM EPISTEMOLOGICZNY

Rozstrzygnięcia dotyczące redukcjonizmu epistemologicznego zależą nie tylko od poglądów na temat redukcjonizmu ontologicznego, lecz również od ustaleń co do możliwości uzyskania pełnej i obiektywnej wiedzy o rzeczywistości. Rozważanie tego ostatniego problemu przekracza ramy tego szkicu, nie mogę więc podjąć tego zagadnienia bardziej szczegółowo. Stanowisko redukcjonizmu epistemologicznego sprowadza się często do przekonania, że z wiedzy o zjawiskach z «niższego» poziomu

¹⁴ Fakt ten skłania przedstawicieli tzw. *nowego eksperymentalizmu* do mówienia o *kreowaniu* zjawisk (por. np. [4]).

wynikać ma wiedza o tych z poziomu wyższego. Weinberg, jak pamiętamy, twierdził, że „[prawa z wyższego poziomu] mogą być w zasadzie rozumiane jako matematyczne konsekwencje [praw głębszych]”. Byłaby to moim zdaniem teza stanowczo zbyt mocna, gdyby znowu nie owa furtka w postaci zwrotu: „in principle”. W innym fragmencie cytowanej pracy Weinberga czytamy ([15], s. 40):

„Redukcjonistyczny punkt widzenia można zilustrować wyobrażając sobie ogromną mapę, na której za pomocą punktów oznaczono wszystkie twierdzenia nauki, za pomocą strzałek zaś związki wyjaśniania między nimi: strzałki wskazujące dany punkt wychodzą z tych wszystkich twierdzeń, które wyjaśniają dane twierdzenie. ...Wszystkie [twierdzenia] są powiązane i jeśli posuwać się wstecz, wszystkie zdają się wychodzić z jednego źródła: ostatecznych praw natury”.

W tym fragmencie mówi się już o „wyjaśnianiu” twierdzeń, nie o dedukcji. Tekst Wienberga nie jest precyzyjny; nie jest powiedziane na czym owo wyjaśnianie ma polegać. Tylko niekiedy przecież, w obrębie tej samej teorii wyjaśnianie, o którym mowa, można sprowadzić do wyprowadzania (często przy szeregu dodatkowych założeń) jednych twierdzeń z drugich. Nie sposób jednak rozciągnąć tego obrazu na całość nauki. Między teoriami istnieją granice pojęciowe, których nie można tak przekroczyć. Jak zdaje się wskazywać praktyka naukowa, mechanizm przekraczania barier jest z reguły ten sam: w teorii bardziej podstawowej buduje się teoretyczny *model* pewnego prostego zjawiska z «wyższego» poziomu i zakłada się, że z innymi zjawiskami jest «w zasadzie» podobnie. Nie żąda się, by każde ze zjawisk badanych na «wyższym» poziomie było w ten sposób sprowadzone do poziomu «niższego», a w żadnym razie nie podważa się zasadności prowadzenia badań na «wyższym» poziomie metodami tu właściwymi. Było tak w wypadku klasycznej mechaniki: statystyczny charakter termodynamiki, jej specyficzne metody nie stanowiły problemu skoro udało się wyjaśnić niektóre zachowania gazu przy pomocy modelu zbudowanego w ramach mechaniki punktu materialnego. Bohrowski model atomu starszej teorii kwantów zadowalająco wyjaśniał, na przykład, widmo absorbcyjne wodoru czy efekt fotoelektryczny, oraz dał podstawy do stworzenia jednego z modeli wiązania chemicznego (zgodnie z którym wiązanie tworzy «uwspólniona» przez atomy para elektronów). I chociaż z widmami innych pierwiastków sprawa się komplikuje, a teoria wiązań atomowych ciągle boryka się z poważnymi problemami, to można powiedzieć, że «wyłom» został zrobiony.

Niektóre granice wydają się jednak szczególnie trudne do przekroczenia – np. granice między mikro- i makroświatem, światem nieożywionym i ożywionym oraz granica między zjawiskami biologicznymi i psychicznymi. W najlepszej sytuacji są chyba badacze pogranicza między chemią a biologią. Byłoby zapewne przesadą twierdzenie, że fenomen życia nie ma już dla nas żadnych tajemnic. Nikt jednak dzisiaj nie będzie wspominał o «sile życia», przyczynie sprawczej, istotnie różnej od tych, które działają w materii nieożywionej. Osiągnięcia mikrobiologii, biochemii, cytologii, genetyki wraz z inżynierią genetyczną sprawiły, że wiemy «w zasadzie» jak

funkcjonuje organizm na poziomie, na którym chemia styka się z biologią. Naturalnie, pozostało jeszcze wiele punktów niejasnych, ale przecież już problem «trzech ciał» był nierozwiązywalny na gruncie klasycznej mechaniki, co nie podważało zaufania do niej jako do nauki fundamentalnej, opisującej zjawiska determinujące wszystkie inne.

Stanowisko redukcjonizmu epistemologicznego w umiarkowanej wersji nie wychodziłoby poza przeświadczenie, że dla niektórych przynajmniej zjawisk z poziomu «wyższego» można zbudować modele w teorii bardziej podstawowej. Charakterystyczne jest tu to cofanie się przy wyjaśnianiu, podkreślane również w sugestywnym obrazie kreślonym przez Weinberga, przywołujące na myśl (słabą) *zasadę antropiczną*. Ale to właśnie jest zgodne z tym, co wiemy o ewolucji wszechświata, w którym żaden kolejny etap nie jest konieczny, a dopóki się nie zrealizuje, często nie wiadomo nawet, czy był możliwy.

LITERATURA

- [1] G. Białkowski, *Stare i nowe drogi fizyki*. T. 3. *Fizyka dnia dzisiejszego*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1985.
- [2] R.P. Feynman, *QED. The Strange Theory of Light and Mater*, Princeton University Press, 1985.
- [3] M. Gell-Mann, *Kwark i jaguar*, Wydawnictwo CiS, Warszawa 1996.
- [4] I. Hacking, *Representing and Intervening*, Cambridge University Press, Cambridge 1983.
- [5] W. Heisenberg, „Pojęcie teorii zamkniętej we współczesnym przyrodoznawstwie”, [w:] *Ponad granicami*, PWN, Warszawa 1979.
- [6] M. Heller, *Mechanika kwantowa dla filozofów*, OBI, Kraków 1996.
- [7] E. Kałuszyńska, „Reductionism in Contemporary Science”, *Foundations of science* 1 (1998), 133–150.
- [8] A. Lasota, „Wprowadzenie do dyskusji: Matematyka a filozofia”, [w:] *Otwarta nauka i jej zwolennicy*, OBI, Kraków 1996.
- [9] M. Mukerjee, „Teoria Wszystkiego”, *Świat Nauki*, 1996, nr 3 (55), s. 74–81.
- [10] R. Penrose, *Nowy umysł cesarza*, PWN, Warszawa 1995.
- [11] M. Planck, *Jedność fizycznego obrazu świata*, Książka i Wiedza, Warszawa 1970.
- [12] I.I. Prigogine i I. Stengers, *Z chaosu ku porządkowi. Nowy dialog człowieka z przyrodą*. PIW, Warszawa 1990.
- [13] I. Prigogine, *The end of Certainty*, The Free Press, New York etc. 1997.
- [14] M. Tempczyk, *Teoria chaosu a filozofia*, Wydawnictwo CiS, Warszawa 1998.
- [15] S. Weinberg, „Reductionism Redux”, *The New York Review*, 1995, October 5, s. 39–42.