

Michał Heller

Chybiona krytyka

1. UWAGI WPROWADZAJĄCE

W 1. numerze 2005 r. *Przeglądu Filozoficznego* — *Nowa Seria* ukazała się krytyka, pióra p. Marka Łagosza,¹ mojej książki *Początek jest wszędzie*.² Niechętnie biorę pióro do ręki, by odpowiedzieć na tę krytykę, myślę jednak, że jestem to winien Czytelnikom mojej książki. Pan Łagosz wyznaje, iż jest „filozofem niewykształconym w zakresie zaawansowanych procedur współczesnej matematyki” i dlatego swoje uwagi skoncentruje na zagadnieniach filozoficznych, jakich dotyczy książka (s. 121). Po tak szczerej konstatacji, Autor powinien zaniechać pisania krytyki w obawie, że nie bardzo rozumiejąc, o co chodzi w matematycznym modelu, źle odczyta filozoficzne aspekty jego interpretacji. Jak widać, Autor krytyczny artykuł mimo wszystko napisał i rzeczywiście popełnił wiele błędów prowadzących na manowce.

Zacznijmy od sprawy terminologicznej, ale nie jest ona całkiem nieważna, ponieważ dotyczy dziedziny matematyki, na której opiera się model kosmologiczny, poddawany „filozoficznej krytyce” przez p. Łagosza. Trafnie on zauważa, że „usiłuję uchwycić naturę osobliwości” na drodze kolejnych uogólnień przestrzeni geometrycznych. Istotnie prowadziłem Czytelnika przez ciąg takich uogólnień: od gładkiej różniczkowości, poprzez przestrzenie różniczkowe i strukturalne aż do przestrzeni nieprzemiennej. Na s. 122 p. Łagosz najwyraźniej utożsamia geometrię różniczkową z teorią przestrzeni różniczkowych,³ zapewne zmyliło go słowo „różniczkowy” wy-

¹ M. Łagosz, *Matematyczny początek świata. Kilka uwag filozoficznych do książki Michała Hellera Początek jest wszędzie*. Nowa hipoteza pochodzenia Wszechświata, „Przegląd Filozoficzny — Nowa Seria”, R. XIV 2005 nr 1(53), s. 121-133.

² Warszawa 2002, Prószyński i S-ka.

³ P. Łagosz pisze: „Jedną z nich [z wyżej wspomnianych uogólnień] jest geometria różniczko-

stępujące w obu określeniach. Tymczasem wedle zwyczaju przyjętego przez matematyków, geometria różniczkowa zajmuje się wszystkimi tymi rodzajami przestrzeni: różniczkowe, przestrzenie różniczkowe i przestrzenie strukturalne są przedmiotem badań standardowej (tzn. przemiennej) geometrii różniczkowej, natomiast przestrzenie nieprzemienne bada nieprzemieniona geometria różniczkowa.⁴ Jest ona nową, ciągle jeszcze bardzo specjalistyczną, dziedziną, podczas gdy (przemieniona) geometria różniczkowa od dawna należy do standardowego wyposażenia matematyka i fizyka-teoretyka (zwłaszcza interesującego się ogólną teorią względności).

W dalszym ciągu nie będę się „czepiać szczegółów”, zwrócę natomiast uwagę na trzy bardziej podstawowe grupy zagadnień, jakie należy wyróżnić, odpowiadając na krytykę przeprowadzoną przez p. Łagosza: po pierwsze, koncepcja filozofii fizyki; po drugie, pewne kwestie metodologiczne; po trzecie, wyjaśnienia dotyczące krytykowanego modelu. Zakończę kilkoma uwagami w sprawie ideologii.

2. UWAGI O KONCEPCJI FILOZOFII FIZYKI

U podstaw krytyki przeprowadzonej przez p. Łagosza leży jego koncepcja filozofii fizyki, całkowicie odmienna od mojej. P. Łagosz nie formułuje jej wprost, ale przejawia się ona w całej polemice. Najwyraźniej widać ją w zaproponowanym przez niego „sposobie rozumienia” terminu „wszechświat”. Wedle niego należy ten termin rozumieć jako „całość bytu materialnego lub zbiór (w sensie kolektywnym) wszystkich przedmiotów materialnych (np. poszczególnych światów), ich własności i zachodzących między nimi relacji” (s. 125). To rozumienie powtarza się echem w kilku miejscach. Na przykład nieco dalej p. Łagosz zarzuca mi, że „nie przestrzegając skrupulatnie rozróżnienia między całością materialnego bytu a poszczególnymi fragmentami (częściami) tej całości, Autor dezorientuje nieco czytelnika, co do tego, czy chodzi mu o kreację poszczególnych fragmentów materialnego bytu czy też — o kreację całości materialnego świata” (s. 126). Na innym miejscu p. Łagosz utrzymując, że „nic nie stoi na przeszkodzie, by gęstość cząstek elementarnych nie przekraczała ani nawet nie sięgała gęstości Plancka”, stwierdza, iż „[m]ożna przecież dopuścić, że fundamentem materialnego świata jest jednorodne pole (materia polowa) o określonej — mniejszej niż Planckowska — gęstości energii” (s. 128).

Nie chcę w tej chwili polemizować z dyskusyjnymi twierdzeniami Autora, wyrażonymi w powyższych cytatach (do pewnych punktów polemiki wrócę poniżej). Chodzi mi tylko o jego koncepcję filozofii fizyki. Oto, wedle niego, mamy jakąś filozofię, przyjętą zupełnie niezależnie od teorii fizycznych i w jej świetle teorie te interpretujemy. Elementem takiej filozofii jest twierdzenie, że istnieje „całość bytu

wa” (s. 122) i następnie powtarza w skrócie mój opis przestrzeni różniczkowych.

⁴ Por. np. tytuł znanej monografii: J. Madore, *Introduction to Noncommutative Differential Geometry and Its Physical Applications*, 2 wyd., Cambridge 1999, Cambridge University Press. Niektóre aspekty przestrzeni nieprzemienionych bada się również w algebrze abstrakcyjnej.

materialnego”, który można rozumieć — jak wynika z jego wypowiedzi — „jako zbiór (w sensie kolektywnym) wszystkich przedmiotów materialnych, ich własności i zachodzących między nimi relacji”. Przedmiotem takim jest również „materia polowa”. Nietrudno dopatrzeć się w tej filozofii pokrewieństwa z materializmem, co oczywiście samo w sobie jej nie dyskwalifikuje. W moich oczach dyskwalifikuje ją fakt, że pojęcia „całości materialnego bytu”, „przedmiotów materialnych” itp. nie znajdują się w słowniku żadnej fizycznej teorii i chcąc wiedzieć, co one znaczą musimy albo uznać je za synonimy jakichś terminów fizycznych (np. pole = „materia polowa”), ale jest to wówczas czysta konwencja językowa, która nic nie wnosi, albo zaczerpnąć je z jakiegoś systemu filozoficznego, ale wówczas jest to „obce ciało” w stosunku do teorii fizycznych.

Nie przeczę, że fizyce jest potrzebna filozofia, ale nie może być ona narzucana jej z zewnątrz. Teorii fizycznych nie należy interpretować „w świetle” żadnych przyjmowanych z góry filozofii. Chcąc tego uniknąć, można z nich „wyłuskiwać” ontologiczne założenia *à la Quine*, pytając istnienie jakich elementów jest niezbędne, aby język danej teorii miał sens. Pamiętać jednak należy, że językiem teorii fizycznych są odpowiednio zinterpretowane struktury matematyczne. Nie miejsce tu na rozwijanie tego tematu, zwłaszcza, że pisałem już o tym wielokrotnie.⁵ W związku z tym warto wszakże przypomnieć, że można wyróżnić trzy rodzaje interpretacji teorii fizycznych: (1) interpretacje, które przyjmują minimum założeń niezbędnych do tego, by struktury matematyczne wykorzystywane przez daną teorię fizyczną miały sens w tej teorii (nazywam to „egzegezą struktur matematycznych”); (2) interpretacje nakładane z zewnątrz na teorię fizyczną, ale niesprzeczne z jej matematyczną strukturą; (3) interpretacje sprzeczne z matematyczną strukturą danej teorii. W mojej książce jest wiele interpretacji typu (1) (np. interpretacja dynamiki modelu nieprzemiennego; do tego problemu wrócę poniżej). W krytyce p. Łagosza jest wiele interpretacji typu (3) mojego modelu (niektóre wskażę poniżej).

3. UWAGI O POJĘCIU MODELU

Krytykowana przez p. Łagosza książka jest książką popularnonaukową, w której przedstawiłem (w sposób popularny) model planckowskiego poziomu struktury świata, opracowany przeze mnie i moich współpracowników.⁶ Być może, książkę tę napisałem przedwcześnie, gdyż od tego czasu model znacznie się rozwinął, trzeba było do niego wprowadzić pewne korektury i prace nad nim trwają nadal.⁷ Cały czas

⁵ Por. np. mój artykuł: *Spór o realizm strukturalistyczny*, „Kwartalnik Filozoficzny”, R. XXXIII 2005 nr 1, s. 37-55.

⁶ Odnośniki do oryginalnych prac są podane w książce.

⁷ Po opublikowaniu książki ukazały się m.in. następujące prace: M. Heller, Z. Odrzygóźdź, L. Pysiak, W. Sasin, *Noncommutative Unification of General Relativity and Quantum Mechanics. A Finite Model*, „General Relativity and Gravitation”, R. XXXVI 2004 nr 1, s. 111-126; L. Pysiak, M. Heller, Z. Odrzygóźdź, W. Sasin, *Observables in a Noncommutative Approach to the Unification*

— i w książce, i w publikacjach naukowych — podkreślam, że jest to model w znaczeniu, jakie temu terminowi nadaje się w fizyce. Następujące przykłady wskazują, że p. Łągosz pojęcie modelu rozumie jakoś inaczej.

P. Łągosz stwierdza, iż moja uwaga „koncentruje się wokół osobliwości początkowej, czyli ‘geometrycznego odpowiednika Wielkiego Wybuchu’, gdyż to ona sprawa kosmologom najwięcej kłopotu” (s. 125). Istotnie, w książce sporo uwagi poświęciłem problemowi osobliwości, chociaż to nie on stanowi główny temat książki (tematem tym jest poszukiwanie fundamentalnej teorii fizycznej). Mój Oponent zarzuca mi, że być może jest to problem pozorny. Pisze on: „Pierwszy problem, jaki można postawić w tym kontekście, jest następujący: czy osobliwości (...) jako ‘problemy’ do wyjaśnienia w ogóle istnieją, czy są realnym (to znaczy zaistniałym bądź mającym — na mocy znanych praw fizyki — ‘nieuchronnie’ nastąpić) elementem rozwoju materialnego świata?” (s. 126). Tak, oczywiście! Chcemy się dowiedzieć, czy osobliwości są „realnym” elementem świata, ale jaka do tego prowadzi droga? Fizyka zna tylko jedną — przez konstruowanie różnych (zmatematyzowanych) modeli i potem przez porównywanie wynikających z nich konsekwencji z czymś, co da się zaobserwować (do zagadnienia obserwacji wróć poniżej). Nasz model (bo omawiany model, oprócz mnie, ma jeszcze kilku autorów) jest właśnie jednym z takich modeli i spełnia on o tyle ważną rolę w problemie osobliwości, że po raz pierwszy ukazuje „trzecią możliwość” w całym zagadnieniu. Dotychczas rozpatrywano dwie możliwości: albo osobliwość początkowa istniała w dziejach wszechświata, albo nie istniała. Nasz model realizuje третią możliwość: na poziomie fundamentalnym nie ma różnicy między „stanami osobliwymi” a „stanami nieosobliwymi”; osobliwości są efektem przechodzenia z poziomu fundamentalnego do poziomu makroskopowego. Oczywiście tak jest „w modelu”, ale królewska droga fizyki do poznania świata zawsze wiedzie przez konstruowanie modeli.

Podobny zarzut p. Łągosz wytacza również generalnie przeciwko naszemu modelowi. Nie wiadomo, czy taki model jest w ogóle potrzebny, bo (cytowałem to już powyżej) „nic nie stoi na przeszkodzie, by gęstość cząstek elementarnych nie przekraczała ani nawet nie sięgała gęstości Plancka” (s. 128). Oczywiście, może tak być! Ale jedyna metoda, by się o tym przekonać wiedzie przez konstruowanie różnych modeli. I we współczesnej fizyce teoretycznej to się właśnie robi. Radziłbym mojemu Adwersarzowi, by przejrzał jakieś naukowe czasopisma (np. *Classical and Quantum Gravity* lub *The Physical Review D*), i przekonał się, jak wiele prac zajmuje się konstruowaniem i badaniem modeli poziomu fundamentalnego. „Krytyka” mojego Oponenta trafia również praktycznie we wszystkie modele, konstruowane w ramach najbardziej modnych programów, takich jak: program superstrun, M-teoria, czy pętlowa teoria Ashtekara. Gdyby recenzenci wyżej wspomnianych czasopism

of Quanta and Gravity, „General Relativity and Gravitation”, R. XXXVII 2005 nr 3, s. 541-555; M. Heller, L. Pysiak, W. Sasin, *Noncommutative Dynamics of Random Operators*, „International Journal of Theoretical Physics”, XLIV 2005 no 6, s. 619-628.

brali na serio zarzuty tego typu, jakie stawia p. Łagosz, czasopisma poświęcone fizyce teoretycznej byłyby o połowę cieńsze.

Nie znaczy to bynajmniej, że cały ten typ badania nie może być wystawiony na krytykę. Krytyczne argumenty i kontrargumenty na rzecz lub przeciw różnym podejściom są nieustannie rozważane. Oczywiście główną trudnością wszystkich tego rodzaju podejść jest brak bezpośrednich danych empirycznych. Wynika to z ogromnych energii wymaganych do ich uzyskania. Czy jest to wystarczający powód do zaniechania badań? Jeżeli badań się zaniecha, na pewno nie znajdzie się żadnych testów empirycznych. Jeżeli badania będzie się prowadzić, mogą pojawić się szanse na znalezienie empirycznych potwierdzeń. Największe nadzieje łączy się znalezieniem jakichś śladów w późniejszym Wszechświecie, które mogły przetrwać po fazie najwcześniejszej. Niewykluczone, że któryś model zdoła je prawidłowo zidentyfikować. Ostatnio zwraca się uwagę, że pomiędzy sto kilkadziesiąt GeV (energia unifikacji Weinberga-Salama, osiągalna obecnie) a energią 10^{14} GeV (energia Wielkiej Unifikacji) jest ogromna „luka energetyczna”, której penetracja może zaowocować testami dla modeli poziomu fundamentalnego.

W tej trudnej sytuacji empirycznej cenne są również wyjaśnienia efektów dotychczas niewyjaśnionych lub wyjaśnionych niewystarczająco. Mając to na uwadze, zupełnie niezrozumiałe staje się minimalizowanie przez p. Łagosza faktu, że z naszego modelu można w naturalny sposób wyprowadzić (oczywiście na drodze matematycznej dedukcji) efekt EPR. A jego insynuacja, że jeżeli tak jest, to nasz model jest hipotezą *ad hoc*, tj. że wyjaśnia ona tylko to, do wyjaśnienia czego została powołana” (s. 132), świadczy jedynie o tym, że zupełnie nie uchwycił istoty naszego modelu.

4. KILKA UWAG WYJAŚNIAJĄCYCH

Nie mam zamiaru „wyprostowywać” wszystkich niezręcznych sformułowań lub błędnych wypowiedzi p. Łagosza, nie mogę jednak pominąć kilku poważniejszych błędów, należących do trzonu jego krytyki.

Przede wszystkim jeszcze raz pragnę podkreślić, że nasza propozycja nie jest „teorią osobliwości” (s. 132), jakby to wynikało z szeregu wypowiedzi mojego krytyka, lecz modelem fundamentalnego poziomu fizyki, i to modelem znajdującym się jeszcze w fazie opracowywania dalekiej od ostateczności. Istotną cechą tego modelu jest jego nielokalność. W geometrii nieprzemiennej, na której ten model się opiera, pojęcia punktu i jego otoczenia są pojęciami bezsensownymi.⁸ Pociąga to za sobą nieistnienie przestrzeni jako zbioru punktów i nieistnienie czasu jako zbioru chwil. Fakt ten budzi silne opory p. Łagosza. Pisze on m.in.: „Trzeba też powiedzieć, że preferowane przez Hellera pojęcie aczasowości (bezczasowości) nie ma jasnego sensu w odniesieniu do bytu materialnego — wszak zmienność (dynamika) jest podstawo-

⁸ Poza pewnymi szczególnymi przypadkami.

wym atrybutem materii” (s. 127). Wyraźnie widać tu sztuczność filozofii fizyki wyznawanej przez p. Łagosza: podstawowym atrybutem materii jest zmienność (w czasie), a więc pojęcie aczasowości — wedle niego — „nie ma jasnego sensu”. Jawnie występuje tu narzucanie fizyce zewnętrznych w stosunku do niej interpretacji, o którym mówiłem uprzednio, bo w proponowanym przez nas modelu aczasowość ma sens bardzo jasny,⁹ tyle że metoda matematycznych modeli stosowana we współczesnej fizyce nie podporządkowuje się filozofii p. Łagosza.

Do dynamiki wróć za chwilę, ale nie koniec jeszcze kłopotów p. Łagosza z czasem i beczasowością. Miałem nadzieję, że w miarę uważny czytelnik łatwo uchwyci, iż tytułowe sformułowanie „Początek jest wszędzie” jest trochę metaforyczne. Zresztą dość obszernie wyjaśniałem znaczenie tego sformułowania. P. Łagosz poucza mnie: „Dokładniej rzecz biorąc, należałoby powiedzieć, że pewne własności początkowej ewolucji wszechświata występują także na jej późniejszych etapach (łącznie z obecnym). W przeciwnym razie można odnieść wrażenie, że Heller sugeruje ‘beczasowość’ wszechświata. Skoro bowiem początek jest wszędzie, to nic nie stoi na przeszkodzie, by ‘wszędzie’ były też i inne — z naszego punktu widzenia — minione fazy ewolucji wszechświata” (s. 129). Bardzo łatwo napisać: „nic nie stoi na przeszkodzie”, ale gdy się model liczy, to pewne rzeczy z niego wynikają, a pewne nie. I jest to „przeszkoda” nie do pokonania.

A teraz problem dynamiki. Istnieje dość głęboko zakorzenione wśród filozofów przekonanie, że bez czasu nie może być dynamiki. Nasz model przekonanie to falsyfikuje.¹⁰ Nie ma w nim czasu (w zwykłym sensie), ale okazuje się, że (pod pewnymi warunkami) można w nim wprowadzić pewien parametr, który imituje czas i — co jest okolicznością bardzo sympatyczną — względem tego parametru można określić dynamikę. P. Łagosz komentuje: „To, że postulowana przez Hellera beczasowa dynamika niewiele ma wspólnego z tym, co przez ‘dynamikę’ rozumie się zwykle we współczesnej fizyce jest oczywiste, jeśli wziąć pod uwagę, iż czas jako parametr, względem którego mierzy się tempo zmian w układzie, jest elementem istotnym opisu dynamicznego” (s. 125). W fizyce dynamikę „zadaje” zawsze pewne równanie różniczkowe (często dynamikę utożsamia się z tym równaniem). W naszym modelu jest to równanie dokładnie tego samego kształtu co znane równanie Heisenberga w mechanice kwantowej,¹¹ z tym, że zamiast zwykłej zmiennej czasowej występuje w nim wyżej wspomniany parametr. Oczywiście sens tego równania jest inny niż w „zwykłej dynamice”: nie mierzy ono zmian lokalnych („z miejsca na miejsce”) lecz zmiany globalne i na ogół czyni to w zależności od stanu, w jakim układ się znajduje.

⁹ Problem ten poddałem drobiazgowej analizie matematycznej i filozoficznej w artykule: *Non-commutative Geometry and Its Philosophical Significance*, „Foundations of Science”, w druku.

¹⁰ Nawet jeżeli model ten nie zyska potwierdzeń empirycznych, może on spełniać rolę falsyfikatora pewnych koncepcji filozoficznych (np. niemożliwości dynamiki bez czasu). Będąc modelem matematycznym, wykazuje on bowiem niesprzeczność pojęć w nim występujących.

¹¹ W mechanice kwantowej równanie Heisenberga opisuje dynamikę wielkości obserwowalnych.

5. KILKA UWAG W SPRAWIE IDEOLOGII

Jak już wspomniałem wyżej, u podłoża krytyki mojej książki przeprowadzonej przez p. Łagosza leży filozofia zawierająca przynajmniej niektóre elementy materializmu. Nic więc dziwnego, że z krytyki tej przebija niechęć do wszystkiego, co przypomina początek świata lub jego kreację. Nie będę podejmował tego wątku. W wielu moich publikacjach zabierałem głos w tej sprawie¹² i nie chcę się powtarzać. Podkreślę tylko jeszcze raz, iż uważam, że żadne poglądy pozanaukowe nie powinny ingerować w badania kosmologiczne, także gdy chodzi o kwestię genezy wszechświata i ewentualnego początku jego ewolucji.

Trudno oprzeć się wrażeniu, że mój Oponent właśnie z racji ideologicznych faworyzuje koncepcję nieskończenie wielu światów. Pisze on: „Uważam, że istnieją ważne racje przemawiające za rozumieniem wszechświata jako odwiecznego, nieskończonego zbioru światów. Mówiąc najogólniej: pozwala ono uniknąć paradoksów ‘granicznych’ (związanych z pojęciem początku czasowego i ograniczenia przestrzennego)” (s. 124). Najpierw pragnę zaznaczyć, że nasz model nijak się nie ma do koncepcji nieskończonego zbioru światów. Gdyby ktoś chciał, mógłby i nasz model włączyć do nieskończonego zbioru światów, a nawet argumentować, że ponieważ taki zbiór jest nieskończony, świat zbudowany według naszego modelu wręcz musiałby się w nim znaleźć. To jest właśnie cechą koncepcji nieskończonego zbioru światów — można do niej włączyć wszystko, co się chce. I dlatego nie jest to żaden model kosmologiczny. Z chwilą jednak, gdy próbujemy skonstruować matematyczny model „wieloświata” (niekiedy używa się takiej nazwy, ang.: *multiverse*), jak to na przykład próbował zrobić Linde, natychmiast pojawia się konieczność przyjęcia pewnych założeń i matematycznych ograniczeń; wówczas „problemy graniczne” powracają w nie mniejszym natężeniu niż w standardowych modelach kosmologicznych.

Co więcej, inne światy (z założenia „rozłączne” z naszym światem) pozostają poza możliwościami jakiegokolwiek obserwacyjnej lub eksperymentalnej kontroli. Z tych powodów ogromna większość fizyków nie traktuje idei „wieloświatów” jako koncepcji naukowej. Moje poglądy pod tym względem są mniej radykalne, jestem bowiem skłonny przyznać, że choć koncepcja ta nie należy do nauki, można ją zaliczyć do pewnej „ideologicznej otoczki nauki”. Historia dowodzi, że tego rodzaju „otoczki” niekiedy spełniają inspirująco-heurystyczne funkcje w stosunku do teorii naukowych. Istnieją podstawy, by sądzić, że tak się stanie i tym razem.

Kaczory k. Ostródy, 10 sierpnia 2005 r.

¹² Por. np. mój artykuł: *Ewolucja pojęcia masy*, [w:], *Filozofować w kontekście nauki*, red. M. Heller, A. Michalik, J. Życiński, Kraków 1987, PTT, ss. 152-163.