



## Współczesny stan fizyki teoretycznej poważnym zagrożeniem cywilizacyjnym<sup>1</sup>

*Andrzej Staruszkiewicz*

*Instytut Fizyki UJ*

Zdaję sobie sprawę z tego, że tytuł i temat mojego wykładu mogą być odebrane jako paradoksalne. Na ogół za zagrożenie dla cywilizacji uważa się zjawiska takie jak przeludnienie, spalanie nieodnawialnych źródeł energii lub zanieczyszczenie środowiska, a więc zjawiska, które przerażają samą swoją materialną skalą. Np. liczbę ludzi, którzy mogą żyć na Ziemi w równowadze ekologicznej ze środowiskiem można w przybliżeniu ocenić jako równą całkowitej liczbie ludzi w czasach poprzedzających rozpoczęcie spalania węgla i ropy na masową skalę, a więc na około 1 miliard. Co zrobić z pozostałymi 5 miliardami? Problem niewątpliwie przeraża samą swoją fizyczną skalą. Tymczasem fizyka teoretyczna jest zjawiskiem czysto duchowym, jest czymś co istnieje w głowach kilku tysięcy ludzi na świecie. Gdyby ludzie ci z jakiegoś powodu nagle znikli, większość mieszkańców naszego globu zapewne nie zwróciłaby na to uwagi.

Pomimo tego pogląd wyrażony w tytule mojego referatu uważam za prawdziwy. Nie szukam paradoksów, lecz dostrzegam realne zagrożenie, którego naturę próbuję wyjaśnić.

Cywilizacja współczesna jest zjawiskiem trwającym około 300 lat. Jest czymś radykalnie różnym od poprzednich cywilizacji, które trwały około 10 000 lat i były tworzone przez przedstawicieli gatunku homo sapiens, który, według znawców tego zagadnienia, istnieje około 100 000 lat. Przytaczam te liczby po to, żeby określić istotną dla naszych rozważań skalę czasu. Mówiąc o współczesnej cywilizacji mówimy o zjawisku szybkim i krótkim i to w skali historycznej, a nie geologicznej czy kosmologicznej.

Cywilizacja współczesna powstała w wyniku odkryć w dziedzinie fizyki teoretycznej dokonanych przez Newtona, jego współczesnych i bezpośrednich następców. Samo to stwierdzenie, co do prawdziwości którego nikt chyba nie ma wątpliwości, pokazuje, że czynnik czysto duchowy może mieć i rzeczywiście miał kolosalny wpływ na historię ludzkości. Odkrycie metody naukowej w XVII wieku popchnęło ludzkość w tym kierunku, w którym po dziś dzień podąża.

Otóż trzeba sobie zdawać sprawę z tego, że odkrycia naukowe XVII wieku nie musiały być dokonane. Przeciwnie, to że zostały dokonane jest wynikiem zbiegu okoliczności, z których część ma charakter matematyczny, a więc umiej-

---

<sup>1</sup> Wykład wygłoszony na posiedzeniu Komisji Zagrożeń Cywilizacyjnych Polskiej Akademii Umiejętności, przedrukowany tutaj za zgodą Zarządu PAU.

scowiony poza czasem i przestrzenią. Za początek nowożytnej nauki uważa się powszechnie odkrycie praw ruchu planet przez Keplera. Odkrycie to było możliwe dzięki matematycznemu przypadkowi jakim jest tzw. ponadcałkowalność problemu Keplera: tylko dla siły malejącej jak kwadrat odległości planety od Słońca ruch planety odbywa się po nieruchomym przecięciu stożkowym, a więc jest czymś dającym się opisać środkami tej matematyki, którą dysponował Kepler. Parafrazując znane powiedzenie Einsteina można powiedzieć, że dla Keplera (a także dla Newtona) Bóg był szczególnie łaskawy: postawił ich wobec problemu, któremu posiadane przez nich środki mogły sprostać. Ludzkość żyjąca na planecie poruszającej się wokół gwiazdy podwójnej, a takich jest przecież większość, nie ma żadnej szansy utworzenia fizyki teoretycznej. Ta szczególna łaskawość Boga, jaką jest matematyczna prostota problemu Keplera, okazała się kluczowa także w innych przełomowych dla fizyki teoretycznej momentach: dzięki niej można było w latach dwudziestych naszego wieku przekonać się o słuszności zasad mechaniki kwantowej.

Czy jednak Bóg będzie lub musi być zawsze tak szczególnie łaskawy?

Newton i jego następcy stworzyli obraz rzeczywistości fizycznej: świat jest czasoprzestrzenią Galileusza i Newtona, w której poruszają się oddziałujące na odległość ciała materialne; ruch ich jest opisany prawami Newtona. Obraz ten uważano za prawdziwy i ostateczny do końca XIX wieku i to pomimo tego, że nawet bardzo pobieżna obserwacja zjawisk chemicznych czy biologicznych prowadzi do pytań, na które bardzo trudno odpowiedzieć w ramach tego obrazu: człowiek ma dwoje oczu, 10 palców, 32 zęby itd.; na każdym kroku widać policzalność, która nie jest wcale charakterystyczna dla fizyki Newtona. Ze współczesnego punktu widzenia trudno jest zrozumieć przekonanie o uniwersalności i ostateczności zasad Newtona. Przekonanie to jednak niewątpliwie istniało, o czym może świadczyć znane powiedzenie Lagrange'a, że Newton był nie tylko największym z uczonych, ale i najszcześliwszym z nich, bo można raz tylko odkryć zasady rządzące światem, a to udało się właśnie jemu.

Przekonanie o uniwersalności i ostateczności zasad Newtona, pomimo swej fałszywości, dawało uczonym XVIII i XIX wieku coś niezwykle cennego, a mianowicie jednolity i spójny ogląd rzeczywistości fizycznej. Ten jednolity i spójny ogląd był źródłem wielkości XIX wiecznej fizyki teoretycznej, którą np. Einstein dostrzega w swoich *Zapiskach Autobiograficznych*; teorie takie, jak kinetyczna teoria gazów, hydrodynamika Naviera i Stokesa czy teoria sprężystości to prawdziwe arcydzieła myślenia naukowego, opartego na zasadach Newtona.

Na początku XX wieku dokonano dwu odkryć równie doniosłych jak te, których dokonał Newton: istnienia kwantu działania (Max Planck, r. 1900) oraz wyróżnionej roli prędkości światła (Albert Einstein, r. 1905). Odkrycia te zburzyły newtonowski obraz rzeczywistości, ale na jego miejsce do dziś (r. 2001) nie powstał nowy. Współczesną (tzn. istniejącą od roku 1900!) fizykę teoretyczną cechuje

niespójność postrzegania rzeczywistości, co jest sytuacją niedobłą i brzemienną w niebezpieczne dla dalszego rozwoju skutki. Ta niespójność widzenia jest powszechnie dostrzegana przez adeptów tej sztuki jaką jest fizyka teoretyczna, a trwająca 100 lat niemożność jej usunięcia jest źródłem frustracji. Wielokrotnie podnoszono ujemne skutki, jakie dla kultury i dobrego samopoczucia ludzi miało porzucenie tradycyjnego obrazu świata opartego na religii i astronomii Ptolemeusza. Problemowi temu poświęcona jest wydana przez ZNAK, piękna książka Lewisa *Odrzucony Obraz*. Fizyk do końca XIX wieku mógł uważać, że jest w uprzywilejowanej sytuacji człowieka, który w dalszym ciągu posiada całościowy obraz rzeczywistości, może nie tak barwny jak tradycyjny, ale za to „prawdziwy”. Fizyka współczesna nie daje już tego psychicznego komfortu, przeciwnie w sposób bardzo dotkliwy odsłania ogrom naszej niewiedzy.

Sądzę, że po tych uwagach jestem przygotowany do opisanego tego, co uważam za potencjalnie bardzo groźne: scalenie widzenia świata przez fizykę teoretyczną jest życiową koniecznością, a jednocześnie jest zadaniem o bezprecedensowej skali trudności. Ma się wrażenie, że Bóg nie chce już być dalej łaskawy i postawił nas przed niezwykle trudnym wyzwaniem. Wyzwaniu temu musi sprostać społeczność, której morale już zostało nadszarpnięte przez trwający sto lat kryzys. Rozważanie wielkich wydarzeń historycznych takich jak zniknięcie greckiej matematyki pokazuje, że wydarzenia te stanowią nie dającą się przewidzieć wypadkową twórczych wysiłków ludzi i czynników destrukcyjnych. Niestety, w XXI wieku jest możliwy scenariusz najgorszy, który polega na tym, że żyjący w globalnej wiosce fizycy będą dodawać kolejne epicykle do Modelu Standardowego, a sama idea tego czym powinna być fizyka teoretyczna pójdzie w zapomnienie, dokładnie tak jak poszła w zapomnienie matematyka Greków. Scenariusz taki byłby prawdziwą katastrofą dla cywilizacji, która swoje istnienie zawdzięcza przecież odkryciu przez Newtona metody naukowej, a więc nauka jest istotną częścią składową jej tożsamości.

Czasami można spotkać się z poglądem, że nauka jest w naszych czasach głównym czynnikiem wzrostu gospodarczego, a więc, że jej postęp będzie niejako automatycznie wymuszony przez potrzeby społeczne. Nie kwestionując tego poglądu muszę zauważyć, że nie dotyczy on fizyki teoretycznej. Prosta obserwacja rzeczywistości pokazuje, że istotnie spontanicznemu postępowi w dziedzinie informatyki, biologii molekularnej lub fizyki materiałów nie towarzyszy podobnie spontaniczny postęp w dziedzinie fizyki teoretycznej. Postęp taki, z natury czysto duchowy, może mieć swe źródło jedynie w duchowych rezerwach, a te jak gdyby się wyczerpały.