

Prof. dr hab. Łukasz A. Turski

Nasze liczne światy

Za chwilę szum sali teatralnej uciszy głos przypominający Państwu, abyście na czas spektaklu wyłączyli telefony komórkowe. Wyjmiecie z kieszeni, torebek, plecaków Wasze telefony, smartfony i tablety, i jednym ruchem wyciszycie głośniki tego urządzenia. W ten oto sposób, nim jeszcze na scenie rozpocznie się spektakl *Konstelacje* Nicka Payne'a, dokonacie Państwo doświadczenia z fizyki kwantowej. W każdym z wyłączanych urządzeń ukrywa się kilkanaście milionów mikroskopowych urządzeń-tranzystorów. Tranzystor, któremu tylko roku brakuje do nowego wieku emerytalnego, to najpowszechniej używane zbudowane przez człowieka urządzenie kwantowe na świecie. Cała nasza dzisiejsza cywilizacja jest na nich zbudowana. Wszystko, co nas otacza i my sami też jesteśmy urządzeniami kwantowymi. Czytacie Państwo ten tekst, bo kwanty światła, fotony docierając do Waszego oka wywołują reakcje chemiczne, które, jak wszystkie procesy chemiczne zachodzące w komórkach naszego ciała, są procesami kwantowymi.

Nauka, która opisuje zjawiska zachodzące we wnętrzu jąder atomowych, strukturze elektronowej atomów, cząsteczkach chemicznych i tych wszystkich urządzeniach powszechnego użytku, które zjawiska z tego lilipuciego świata wykorzystują w naszym "dużym" świecie ludzi, nazywa się *mechaniką kwantową*. Narodziła się 113 lat temu wraz z rewolucyjną ideą Maxa Plancka, którego nazwisko związane jest z jedną z kilku podstawowych stałych fizycznych determinujących własności wszechświata – ze stałą Plancka. To bardzo mała liczba, pierwsza jej cyfra znacząca pojawia się na 23. miejscu po przecinku. I dlatego w dużym świecie, takim, jak świat nas ludzi, albo jeszcze większym, jak świat planet, gwiazd, galaktyk, widzimy tylko uśrednione konsekwencje procesów kwantowych. No, chyba że zbudujemy tranzystor, laser czy zastępującą żarówkę diodę LED. I wszystko byłoby w porządku, gdyby nie grawitacja - ta dziwna własność przyciągania się wszystkich obiektów mających masę. Albert Einstein 98 lat temu wyjaśnił jej własności, tworząc *ogólną teorię względności*. Do dziś dnia nie umiemy jednak powiązać jej z mechaniką kwantową. Głównie dlatego, że w mechanice kwantowej za jej super dokładność, pozwalającą nam obliczyć własności materii, wytłumaczyć zachodzące w niej zjawiska z niebywałą dokładnością, musimy zapłacić wysoką cenę. Musimy "pogodzić" się z tym, że pewne zjawiska w tym kwantowym świecie są całkowicie różne niż w naszym, że wiele z własności fizycznych mikroświata jest związanych ze sobą przez dziwną, w dużym świecie nieznaną, zasadę - zasadę nieoznaczoności. Zasada ta powoduje, że pewnych wielkości nie daje się, i nie da nigdy, zmierzyć jednocześnie z taką samą

dokładnością. Powoduje to wielką trudność w interpretacji samego pojęcia pomiaru. Pomiar jest tym działaniem, które dostarcza nam wszelkiej informacji o zjawiskach w przyrodzie. Dlatego też wielu uczonych zмага się z podaniem innej interpretacji pomiaru niż powszechnie przyjęta w fizyce kwantowej, podana w latach 30-tych XX wieku przez matematyka, współtwórcę współczesnych komputerów i bomby wodorowej - Johna Von Neumana.

W połowie lat 50-tych XX wieku fizyk amerykański Hugh Everett III obronił doktorat, w którym zaproponował inną, zupełnie inną, interpretację pomiaru, a właściwie całej mechaniki kwantowej. Nie przyjęła się. Everett odszedł z nauki, pracował dla Pentagonu, CIA i jego krótkie życie zasługuje na pewno na własną sztukę teatralną. Po latach jednak jego teoria odżyła i pojawia się często w dzisiejszej debacie o mechanice kwantowej; nazywa się teorią *wielu światów Everetta*. To dziwna teoria: zakłada ona, że istnieje nieskończenie wiele kopii wszechświata i że wszystkie zjawiska, jakie obserwujemy w fizyce kwantowej, zdarzają się w różnych kopiach tego wszechświata, w których te same obiekty mają ciut zmienione - w zasadzie umiemy opisać dlaczego - własności, a ich fizyczny los przebiega ciut inaczej.

Autor *Konstelacji* Nick Payne dokonał karkołomnej wołty umysłowej. Zastanowił się nad tym, jak wyglądałoby nasze życie, gdyby teoria wielu światów Everetta, jak w odwróconym świecie Guliwera, rządziła życiem ludzi. Wybrał dwa najtrudniejsze do opisu "mędrca szkiełkiem i okiem" fragmenty naszego istnienia: miłość i śmierć.

Oto przed nami na deskach sceny pojawia się dwoje ludzi, Marianna i Ronald, których fragment życia zaczyna się od przyjacielskiego grilla a kończy...? Nawet nie wiemy do końca, czy ten grill miał miejsce. Marianne jest kosmologiem, uczoną pracującą nad tym, by pogodzić teorię względności Einsteina z mechaniką kwantową przy pomocy teorii à la teoria Everetta. Ronald jest pszczelarzem. Ich miłość i choroba, i śmierć ma, piórem Payne'a kreślona, realizować się w wielu z tych nieskończonych kopii wszechświatów Everetta, ze wszystkimi tego konsekwencjami. Po co, dlaczego? Dlatego, że w ten sposób Payne stara się prześledzić i pokazać nam, jak przebieg tych dwóch kształtujących nasze życie procesów - miłości i śmierci - jest złożony z miliardów mikrokawałków, i że nawet mikrozmianna któregokolwiek z nich wywołuje fundamentalne zmiany w przebiegu całego procesu. Że rządzą nimi swoiste zasady nieoznaczoności: im bardziej bohaterowie starają się uściślić jeden z tych mikrokawałków swego związku, końcowy efekt innych fragmentów tego związku okazuje się coraz bardziej różny.

Czy rzeczywiście aby przekazać prawdę o meandrach naszych uczuć potrzebna jest analogia z mechaniką kwantową? Nie wiem, ale wiem, że nauka nie potrafi udzielać odpowiedzi na to i wiele innych pytań, dotyczących naszych uczuć i przeżyć; że nie będzie nigdy teorii matematycznej wyjaśniającej, dlaczego Otello udusił Desdemonę, i wiem, że sztuka i artyści, dziś wieczór aktorzy na scenie spektaklu *Konstelacje*, potrafią z takimi problemami zmierzyć się lepiej niż uczeni. Potrafią pokazać i przekazać je tak, by w naszym życiu drgnął jakiś ukryty parametr (to też pojęcie z innej próby reinterpretacji mechaniki kwantowej), pozwalający zastanowić się nad naszymi ludzkimi zasadami nieoznaczoności.

Za chwilę będziecie Państwo oglądać zastanawiający spektakl, trudny, ale ważny i wart głębszego własnego przemyślenia. Nie ma znaczenia, czy teoria wielu światów Everetta w fizyce okaże się błędna albo i niepotrzebna. Może takie spojrzenie nie na lilipluci świat kwantów, gdy będziecie Państwo włączać wasze smartfony, telefony i tablety po spektaklu, ale na to, jak żyjemy, kochamy się i umieramy, a przede wszystkim - oddziałujemy z innym ludźmi - okaże się potrzebne? Czy Payne to wie? Czy Was przekona?

Zapraszam.