

Hipoteza, która wstrząsnęła fizyką

26 października 2013

Zaproponowana niedawno hipoteza „firewalli czarnej dziury”, która opisuje to, co dzieje się na granicy czarnych dziur, stawia pod znakiem zapytania niektóre z podstawowych teorii fizycznych. „To najlepsze, co zdarzyło się od dłuższego czasu. To jak trzęsienie o sile 9 w 10-stopniowej skali. To najbardziej szokująca i zaskakująca rzecz, która wydarzyła się podczas całej mojej kariery naukowej” – mówi fizyk Raphael Bousso z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley.

„Firewalle czarnych dziur” po raz pierwszy zaproponowano przed ponad rokiem, a kilka dni temu, w „Physical Review Letters”, został opublikowany artykuł szerzej opisujący tę hipotezę.

Obecnie fizycy uważają, że przestrzeń horyzontu zdarzeń czarnej dziury – czyli miejsca, po przekroczeniu którego nie można z czarnej dziury uciec – jest gładka. Osoba, która przekroczyłaby horyzont zdarzeń, nie zauważyłaby tego. Nic by się nie zmieniło ani dla niej, ani dla zewnętrznego obserwatora. Fizycy uważają również, że informacja nie może zostać zniszczona. Tymczasem, zgodnie z hipotezą „firewalli czarnych dziur”, te dwa założenia są ze sobą sprzeczne. „To paradoks. Dotychczas sądziliśmy, że pewne rzeczy są prawdziwe. Tymczasem nie mogą być wszystkie jednocześnie prawdziwe” – powiedział Joseph Polchinski z Kavli Institute for Theoretical Physics i Uniwersytetu Kalifornijskiego w Santa Barbara, jeden z głównych twórców hipotezy o firewallach.

Polchinski i jego zespół doszli do wniosku, że horyzont zdarzeń wcale nie jest gładką, niezauważalną granicą. Ich zdaniem istnieje tam coś na kształt ściany energetycznej, wspomnianego właśnie firewalla, który wyznacza koniec czasoprzestrzeni. „Wszystko, co w tę ścianę trafi rozpada się

na podstawowe składniki i rozpływa” – mówi Polchinski. Początkowo wielu fizyków sprzeciwiało się takiemu pomysłowi. „Bardzo starałem się obalić tę hipotezę, ale nie sądzę, by się to udało. Uznałem, że najlepsze co mogę zrobić będzie uznanie istnienia firewalli i zbadanie, dlaczego się tworzą” – mówi Bousso. Hipoteza jest tak bardzo sprzeczna z obecnymi teoriami, że nawet jej twórcy mają wątpliwości. „Jest grupa ludzi, i przez połowę czasu sam do niej należę, która uważa, że gdzieś w naszej pracy przyjęliśmy drobne założenie, które nie jest prawdziwe” – mówi Polchinski. Jednak, jak dodaje, nikomu nie udało się jeszcze znaleźć luki w hipotezie firewalli czarnej dziury.

Od czasu pierwszej publikacji na temat „firewalla” pojawiło się ponad 100 prac na ten temat i zorganizowano trzy konferencje oraz warsztaty.

Przełomowe znaczenie hipotezy o firewallach polega na wykazaniu, że – wbrew temu co sądzono – nie rozwiązano sprzeczności pomiędzy ogólną teorią względności a mechaniką kwantową. Obie te teorie muszą jakoś odnieść się do czarnych dziur, jednak nie mogą działać jednocześnie. W 1997 roku Juan Maldacena z Institute for Advanced Study rozwiązał część sprzeczności i zaproponował taką wersję teorii o grawitacji kwantowej, która wyjaśniałaby istnienie czarnych dziur. To był duży krok naprzód.

Jednak, jak wykazują autorzy hipotezy o „firewallach”, praca Maldaceny nie rozwiązała tak wielu problemów, jak sądzono. „Ludzie zostali uśpieni, sądząc, że pewne problemy związane z czarnymi dziurami zostały rozwiązane. Teraz nimi wstrząsnęło, wyrwało z okowów dogmatycznego myślenia i nagle zdali sobie sprawę, że jednak tego nie rozumieją” – mówi fizyk i matematyk z Columbia University Peter Woit.

„Zostaliśmy zmuszeni do ponownego rozstrzygnięcia problemów, o których sądziliśmy, że zostały rozwiązane. Wciąż mamy długą drogę przed sobą” – dodaje Donald Marolf, jeden z twórców

hipotezy. „Sądzę, że uczciwie możemy sobie powiedzieć, iż teoria o kwantowej grawitacji utknęła w miejscu. Nie jest jasne, czy dokonaliśmy na tym polu jakiegoś znaczącego kroku” – stwierdził Matt Strassler, fizyk z Uniwersytetu Harvarda. Mamy do przejścia długą drogę – sekunduje mu Leonard Sussking ze Stanford University, jeden z twórców teorii strun.

Autor: Mariusz Błoński

Na podstawie: Scientific American

Źródło: [Kopalnia Wiedzy](#)