

**Wywiad z panem Sebastianem Kurowskim
– doktorantem w Obserwatorium Astronomicznym UJ w Krakowie**

„O czarnej dziurze, mechanice kwantowej i zagładzie Ziemi”

Panie Sebastianie, astronomia to dział obejmujący właściwie cały wszechświat. Czy wszechświat jest jeden, czy może jest ich wiele? Jeśli jeden, czy jest on stały, czy może - jak mówi sir Roger Penrose - cykliczny?

SK: To trudne pytanie. Astronomia w pewnym miejscu łączy się z filozofią. Są takie obszary w astronomii, w których obserwacje nie mogą nam pomóc, przynajmniej na tę chwilę. Należy do nich teoria wielu wszechświatów. Ja jestem astronomem obserwatorem, choć to się łączy oczywiście, bo obserwator musi znać teorię, rozumieć ją, żeby móc ją testować obserwacjami. Teorii wielu wszechświatów jeszcze nie umiemy sprawdzić. Naszym ograniczeniem jest wszechświat widzialny, więc to jest bardziej kwestia tego, w co wierzymy. Myślę, że jak najbardziej może być wiele wszechświatów; w końcu nasz wszechświat powstał z Wielkiego Wybuchu. Na razie nie umiemy tego jednakże sprawdzić czy zaobserwować.

W takim razie nie wierzy Pan w teorię Penrose'a, który mówi o cykliczności? Jest ona poparta mapą mikrofalowego promieniowania tła.

SK: Wszechświat powstał w Wielkim Wybuchu i pojawia się pytanie, czy będzie się stale rozszerzał, czy zacznie się z powrotem kurczyć i znowu nastąpi Wielki Wybuch. Myślę, że to jest jak najbardziej prawdopodobna teoria. Na razie jednak mamy problem z dokładnym zmierzeniem tempa ekspansji Wszechświata oraz przewidzenia tego, jak będzie się ono zmieniało w przyszłości. Uważam, że jest to teoria, która jest przekonująca, ale wciąż, póki co, pozostaje tylko hipotezą.

Tak a propos obserwowalnego wszechświata. Co może się kryć za jego granicami? Czy kiedykolwiek się tego dowiemy?

SK: To jest kwestia tego, co możemy zobaczyć, czy jesteśmy w stanie sięgnąć dalej wstecz. Ogranicza nas prędkość światła, które nie miało wystarczająco dużo czasu, by do nas dolecieć. A więc można się domyślać, że poza widzialnym Wszechświatem istnieje to, co w widzialnym Wszechświecie, tylko być może zobaczylibyśmy to na wcześniejszym etapie istnienia. Ogranicza nas to, co możemy zobaczyć.

Kontynuując temat prędkości światła, czy będziemy kiedykolwiek w stanie ją przekroczyć, może za pomocą jakiegoś statku, który zakrzywiłby przestrzeń?

SK: Nie lubię mówić, że coś jest niemożliwe, bo wiele razy pokazaliśmy, że jesteśmy w stanie osiągać rzeczy, które wydawały się niemożliwe w przeszłości. Na razie wiemy, w oparciu o obowiązujące prawa fizyki, że przekroczenie prędkości światła jest niemożliwe i dodatkowo, że obecna technologia zupełnie nam na to nie pozwala. Wierzę jednak, że coś wymyślimy. Prędkość światła da się przekroczyć, ale nie jest w stanie jej przekroczyć informacja lub cząstka. Cień przykładowo może to zrobić, ale to już zupełnie coś innego; to nie jest wysłanie z punktu A do punktu B jakiejś

informacji. Poczekajmy jednak na to, co przyniesie przyszłość.

Czarna dziura - jedyny obiekt pozwalający na połączenie świata kwantowego ze światem, jaki dziś znamy. Co daje nam odkrycie Hawkinga? Czym właściwie jest ten obiekt? Czy możliwe, by to był tunel czasoprzestrzenny, jak wykazało równanie Einsteina?

SK: Jest to możliwe. Problem z czarnymi dziurami jest taki, że nie potrafimy zajrzeć do ich wnętrza. Możemy opierać się jedynie na modelowaniu, ponieważ widzimy tylko otoczenie czarnej dziury do horyzontu zdarzeń. To, co jest poniżej, jest dla nas nieuchwytnie. Wiemy, że są to obiekty masywne i stosunkowo małe. Są to też twory przewidziane równaniami Einsteina i możliwe do zaobserwowania. Natomiast wnętrze czarnej dziury to coś, co wykracza poza nasze możliwości obserwacyjne. Mamy tutaj wiele modeli, np. tunele czasoprzestrzenne, teorie z białymi dziurami. Natomiast wciąż pozostaje to w sferze teorii, nie potwierdzonej obserwacjami. Daje to pole do popisu teoretykom zagadnienia.

Hawking połączył poprzez czarne dziury mechanikę kwantową z klasyczną. Czy jesteśmy w stanie to zrobić na innych obiektach? Czy kiedykolwiek będziemy w stanie to zrobić?

SK: Mam taką nadzieję. Szukamy jak najbardziej eleganckiego, tj. najprostszego, opisu Wszechświata. Dobrze byłoby mieć teorię, którą będziemy w stanie opisać wszystko razem. Dlatego jest to coś, do czego fizycy dążą, żeby móc połączyć teorię kwantową z grawitacją. Tutaj mocno wierzę w to, że jest to kwestią czasu; mam poczucie, że oddzielny opis tych dwóch zjawisk wynika tylko i wyłącznie z naszej niewiedzy lub błędu któregoś opisu. Obserwacje astronomiczne są doskonałymi laboratoriami, które mogą to umożliwić. We Wszechświecie różne obiekty tworzą takie warunki, np. czarna dziura czy gwiazdy neutronowe składające się ze zdegenerowanej materii. Mamy zatem laboratoria, w których panują warunki takie, jakich niestety nie jesteśmy na Ziemi w stanie stworzyć. Jest mocno prawdopodobne, że takie najbardziej ekstremalne obiekty astronomiczne mogą być kluczem do tego, by w końcu stworzyć Teorię Wszystkiego.

Wiadomym jest, że Księżyc się do nas zbliża, a Słońce kiedyś zgaśnie; teoretycznie może nas też trafić kosmiczna asteroida. Czy ludzkość ma jakieś szanse na przeżycie, czy może od początku jesteśmy skazani na zagładę?

SK: Na Ziemi niestety jesteśmy skazani na zagładę, bo tak jak powiedziałeś, jest wiele możliwości, które mogą zakończyć życie na Ziemi, przynajmniej w takiej postaci, jaką znamy. Każdy wie, jak skończyły dinozaury. Definitywnym końcem życia na Ziemi będzie koniec Słońca. Na szczęście mamy ok. 5 miliardów lat; po tym okresie Słońce zacznie się powiększać, pochłaniając Merkurego, Wenus, może naszą Ziemię, na której na pewno nie będzie już warunków do życia. Niekoniecznie musi to oznaczać koniec naszej cywilizacji, bo jest sporo miejsc, w które można się przenieść.

W Układzie Słonecznym ciekawszymi od planet są często ich księżyce, np. okrążające Jowisza, Saturna, które - jak wiemy - pod powierzchnią skrywają oceany ciekłej wody. Nie są to warunki, jakie panują na Ziemi, więc musielibyśmy się chować pod wodą i budować tam bazy, ale jest to jakaś szansa na przeżycie. Obecnie boimy się uderzeń planetoid, toteż są one stale monitorowane. Jest mnóstwo projektów, które monitorują całe niebo, np. specjalne teleskopy dedykowane temu celowi. Oczywiście nie są w stanie wykryć wszystkiego, np. jeśli taka asteroida nadleci od strony Słońca, to nie jesteśmy w stanie jej obserwować, bo blask Słońca nam ją zakryje. Staramy się na to przygotować, są różne teorie, żeby zmieniać ich trajektorie, większość z nich opiera się jednak na tym, że musimy ten obiekt wykryć wcześniej. Nie jesteśmy w stanie drastycznie zmienić toru lotu takiej planetoidy. Możemy ją popchnąć, by zmieniła orbitę, i jeśli będzie wystarczająco daleko od Ziemi, to ją minie. Myślę, że damy sobie radę, ale musimy być na to gotowi. Warto przekonywać ludzi, by inwestowali w astronomię, w badania, żeby móc się w przyszłości ochronić, a przede wszystkim móc przewidywać pewne rzeczy.

Dziękuję za rozmowę.

Rozmawiał: Kacper Kantyka