

Wielki Wybuch, Stephen Hawking i Bóg

Henry F. Schaefer

2 maja 2005



Niniejszy wykład jest częścią większej całości. Jego fragmenty w początkowej fazie rozwoju można znaleźć w książce „*Konflikt czy zgodność?*” (“*Conflict or Coherence?*”).



Fot. 1. Budynek Wydziału Chemii
Obliczeniowej Uniwersytetu Georgia.

Chciałbym rozpocząć od krótkiego opisu mojego miejsca pracy. Oto zdjęcie przedstawiające budynek Wydziału Chemii Obliczeniowej Uniwersytetu Georgia. Jest to pierwszy na świecie budynek poświęcony wyłącznie badaniom w zakresie chemii obliczeniowej. Chemia obliczeniowa jest najszybciej rozwijającą się gałęzią chemii¹. Fakt, że odnoszę moje własne badania do dziedziny, o której zamierzam mówić dzisiaj rano, jest również bardzo istotny. Oto początek naszych badań w dziedzinie astrofizyki: artykuł opublikowany trzydzieści dwa lata temu w „*Nature*”, poświęcony syntezie i wykrywaniu cząsteczek w przestrzeni międzygwiazdnej. Istotą tych prac było to, że byliśmy w stanie zidentyfikować w przestrzeni międzygwiazdnej wiele cząsteczek, które wcześniej stanowiły tajemnicę. Przez ponad trzydzieści lat kontynuowaliśmy badania; część prac ukazała się w „*Nature*”, a inne w czasopismach poświęconych astrofizyce. Na ten temat będę mówił na dużej konferencji w Honolulu w grudniu bieżącego roku.

Przedmiotem dzisiejszego porannego wykładu jest kosmologia. Kosmologia zajmuje się badaniem wszechświata jako całości, jego struktury, pochodzenia i rozwoju. Pytania stawiane przez kosmologię są ważne, zarówno dla nauki jak i teologii. Rozpocznę od postawienia kilku pytań, nie obiecując udzielenia na nie pełnej odpowiedzi. Pierwsze: „Czy rozmiar i zawartość wszechświata jest skończona czy nieskończona?”. Drugie: „Czy wszechświat jest odwieczny, czy miał swój początek? Jak stary jest wszechświat?”. Trzecie: „Czy wszechświat został stworzony? Jeśli nie, to skąd się wziął? Jeśli został stworzony, to w jaki sposób, i czego możemy się dowiedzieć o podmiocie twórczym i na podstawie jakich świadectw? Kto lub co rządzi prawami i stałymi fizycznymi? Czy prawa fizyczne są wynikiem przypadku, czy też zostały zaplanowane? Jak prawa te wpływają na podtrzymanie i rozwój życia? Czy poza granicami wszechświata istnieje jakiś byt, i to byt godny szacunku?”. I na koniec: „Czy wszechświat rozszerza się w sposób nieodwracalny, czy też ponownie skurczy się?”.

Sądzę, że pytania te definiują zakres kosmologii lepiej niż jakakolwiek standardowa definicja. Najbardziej kontrowersyjnym ze wszystkich pytań jest pytanie o wiek wszechświata. Wielu wielkich naukowców marzyło o nieskończeniu starym

¹ Chemia obliczeniowa – dział chemii teoretycznej, którego głównym celem jest stworzenie efektywnych przybliżeń matematycznych i programów komputerowych do obliczania właściwości molekuł (energii całkowitej, momentu dipolowego, częstości drgań) oraz zastosowanie tych narzędzi do konkretnych układów chemicznych (źródło: Wikipedia).

wszechświecie. Idea wszechświata o określonym w czasie początku była odrzucana przez wyróżniających się naukowców na gruncie filozoficznym. Artur Eddington, którego obserwacje potwierdziły generalną teorię względności Einsteina, dwanaście lat później powiedział: „Z filozoficznego punktu widzenia myśl o powstawaniu istniejącego porządku naturalnego jest dla mnie odrażająca. Chciałbym odkryć lukę istniejącą w tym rozumowaniu”. Zatem Eddington marzył o nieskończeniu starym wszechświecie i Einstein marzył o nieskończeniu starym wszechświecie. Mieszkający bliżej Polski, Walter Ernst też marzył o nieskończeniu starym wszechświecie.

Chciałbym powiedzieć trochę więcej na temat zastrzeżeń Einsteina w stosunku do idei wszechświata o określonym początku. Reakcja Einsteina co do konsekwencji jego własnej generalnej teorii względności wydaje się wskazywać na lęk przed spotkaniem z Bogiem. W oparciu o równania generalnej teorii względności możemy prześledzić rozwój wszechświata wstecz, aż do jego początku. Jednak Einstein nie lubił idei początku. Stąd przed opublikowaniem swoich „Rozważań kosmologicznych” (*“Cosmological Inferences”*), Einstein wprowadził „stałą kosmologiczną”, aby wymusić rozwiązanie z nieskończonym wiekiem wszechświata. Einstein za wszelką cenę pragnął, aby wszechświat był nieskończenie stary. Później uznał to za swoją największą pomyłkę w karierze naukowej, gdy ostatecznie uznał coś, co nazwał „koniecznością początku” oraz „obecnością wyższej rozumnej potęgi”. Jednak nigdy nie zaakceptował (nie pojął) koncepcji osobowego stwórcy, współczującego Boga, który troszczy się o kobiety i mężczyzn, dziewczynki i chłopców.

Skąd taki ogromny opór względem pojęcia początku wszechświata? Wielu z nas zna pięć starożytnych argumentów (dowodów) przemawiających za istnieniem Boga. Tomasz z Akwinu pisał bardzo szczegółowo na ich temat, ale mogą one być również znalezione w starszych o siedemset lat dziełach Augustyna, chociaż tam już bez tak długich wywodów. Pierwszy argument, „argument kosmologiczny” – wszechświat (jego istnienie) jest skutkiem właściwej przyczyny. To właśnie stanowi problem dla Einsteina, Eddingtona, Waltera Ernsta i innych. Nie mamy czasu na omówienie pozostałych czterech argumentów.

Argumenty za istnieniem Boga:

KOSMOLOGICZNY istnienie wszechświata musiało mieć *Większą Przyczynę* zewnętrzną.

TELEOLOGICZNY istnienie celowości i porządku w naturze wskazuje na obecność *Architekta*.

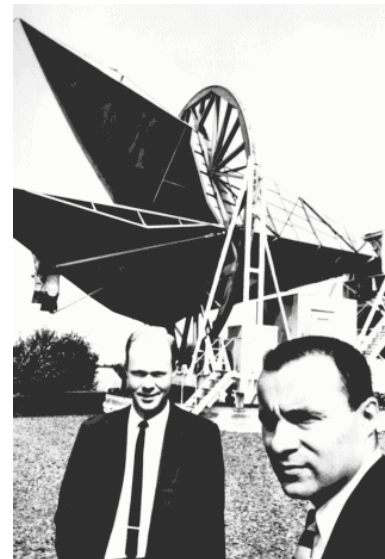
MORALNY istnienie obiektywnego standardu moralnego wskazuje na istnienie *Prawodawcy*.

ONTOLOGICZNY istnienie samego pojęcia *Istoty Doskonałej* wskazuje na jej rzeczywistą obecność.

Co zatem stanowi problem, dlaczego napotykamy na taki opór wobec określonego początku wszechświata? Myślę, że możemy podzielić argument kosmologiczny na trzy części. Po pierwsze, wszystko co zaczyna istnieć, musi mieć przyczynę. Bardzo niewielu naukowców nie zgodziłoby się z przyczynowością skutku. Gdyby ten oto projektor za kilka minut miał wybuchnąć (widziałem już wybuchające projektory), to wszyscy tu zgromadzeni pomyśleliby, że musiała zaistnieć po temu jakaś przyczyna. Zatem przyczyna i skutek stanowi być może najważniejszy element nauki i naukowcy byliby bardzo niechętni próbie ignorowania tej zasady. Każdy z nich wierzy w zasadę przyczynowości (przyczynę i skutek).

Jeśli założymy, że wszechświat zaczął istnieć, to wszechświat musiał mieć przyczynę. Myślę, że już widać, iż ten kierunek rozumowania prowadzi tam, gdzie wielu ludzi czuje się niewygodnie. Zatem argument kosmologiczny przemawia mocno przeciwko tym, którzy zaprzeczają istnieniu Boga. Jeżeli wszechświat jest nieskończenie stary, to argument kosmologiczny jest bez znaczenia. Jeśli wszechświat ma początek, to Bóg istnieje.

W 1946 r. amerykański fizyk rosyjskiego pochodzenia George Gamov zaproponował, że Wielki Wybuch (Big Bang) – pierwotna ognista kula była niezwykle koncentracją czystej energii. Wielki Wybuch jest źródłem całej istniejącej obecnie energii. Teoria Wielkiego Wybuchu przewiduje, że wszystkie galaktyki we wszechświecie oddalają się od siebie z wielką prędkością. Dwadzieścia lat później obserwacja mikrofalowego promieniowania tła dokonana przez Arno Penziasa i Roberta Wilsona przekonała większość naukowców o słuszności teorii Wielkiego Wybuchu jako wyjaśnienia pochodzenia wszechświata. Późniejsze obserwacje z 1992 r. sprawiły, że teoria Wielkiego Wybuchu przestała być wyróżniającym się poglądem i stała się prawie jednomyślnie akceptowaną teorią wśród kosmologów. Wszechświat miał początek, być może czternaście miliardów lat temu.



Fot. 2. A. Penzias i R. Wilson w 1965 r., w tle antena, która odbierała promieniowanie.



Fot. 3. Artystyczne wyobrażenie wielkiego wybuchu.

Przedstawię przyszłą słownikową definicję Wielkiego Wybuchu. Teoria gorącego Wielkiego Wybuchu stwierdza, że cały fizyczny wszechświat, cała materia i energia, a nawet cztery wymiary czasoprzestrzeni, powstały („wybuchły”) ze stanu nieskończonej lub bliskiej nieskończoności gęstości energii, temperatury i ciśnienia, przy najbardziej niezwykłych okolicznościach. Być może warto przedstawić choćby krótkie streszczenie świadectw potwierdzających teorię Wielkiego Wybuchu. Materiał opracował Joseph Silk, mój kolega z Berkeley. Razem z Silkiem rozpoczęliśmy pracę na wydziale Berkeley w 1969 r., obydwójmy odeszliśmy w 1987 r.

Oto słowa Josepha Silka: „Model Wielkiego Wybuchu stanowi niezwykle sukces. Tworzy ramy do zrozumienia rozszerzania się wszechświata, kosmicznego promieniowania tła i obecności pierwotnych cząstek światła, oraz daje ogólny obraz tego, w jaki sposób ukształtowana została struktura obserwowanego dziś wszechświata”.

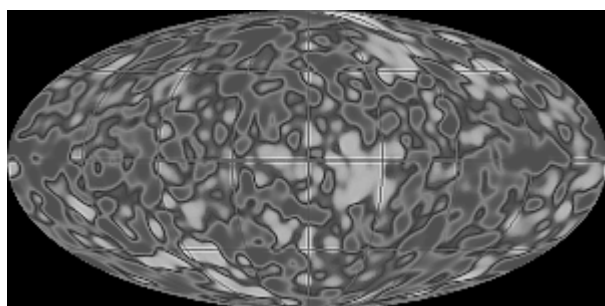
Arno Penzias, jeden z dwóch odkrywców mikrofalowego promieniowania tła, na sześć miesięcy przed ogłoszeniem przyznania mu w 1978 r. Nagrody Nobla za najlepsze osiągnięcie z dziedziny fizyki, powiedział: „Nasze najlepsze dane (dotyczące Wielkiego Wybuchu) są dokładnie tym, czego bym się spodziewał, gdybym miał tylko Pięcioksiąg Mojżesza, Psalmy i Biblię jako całość”. Widzimy zatem, że granica między nauką a religią jest bardzo „porowata”. Niedawno zapytano Arno Penziasa: „Dlaczego tak wielu naukowców z takim zaangażowaniem trzymało się teorii stanu ustalonego? Dlaczego Einstein, Eddington i wielu innych marzyło o wszechświecie, który jest nieskończenie

stary?”. Myślę, że Penzias odpowiadając w ten sposób na to pytanie wykonał „dobrą robotę”. Powiedział: „Cóż, niektórzy ludzie czują się nieswojo ze światem stworzonym celowo. Aby zaprzeczyć celowości z reguły spekulują na temat rzeczy, których nigdy nie widzieli”.

Wygłosiłem ten wykład w wielu częściach świata, chociaż jeszcze nigdy w Polsce. Jak mówiłem, wygłosiłem go na przestrzeni ostatnich kilku lat w wielu różnych miejscach: siedem podróży do Indii i siedem do Chin. Dwa lata temu miałem możliwość wygłoszenia go pod nieco innym tytułem w Czengdu, stolicy prowincji Sichuan, mieście zamieszkałym przez dziesięć milionów mieszkańców. Ku naszemu zdziwieniu pozwolono nam po wykładzie poprosić studentów o komentarz. Pytanie studentów o religię jest w Chinach rzeczą bardzo nową. Około pięćdziesięciu studentów powiedziało tą samą rzecz: „Ten wykład wymaga większej liczby ilustracji”.

Zatem dodałem do wykładu kilka zdjęć. Oto kolejne z nich: Arno Penzias, człowiek, który powiedział, że Wielki Wybuch jest całkowicie zgodny z Biblią. Oto Wilson, a to jest zdjęcie aparatu, którego używali do przeprowadzenia eksperymentu w 1965 r. To zdjęcie zrobiono pięć lat temu. Wielkie odkrycie Penziasa i Wilsona miało miejsce trzydzieści lat wcześniej.

Teraz chciałbym przedstawić osobę Denisa Sciamy. Jest on ważny z dwóch powodów. Po pierwsze, był promotorem pracy doktorskiej Stephena Hawkinga. Po drugie, był najgenialniejszym zwolennikiem hipotezy stanu ustalonego. Był najlepszym spośród tych, którzy twierdzili, że wszechświat jest nieskończenie stary. Mniej więcej dziesięć lat temu porzucił to przekonanie, ale uczynił to w wyjątkowy sposób. Oto co powiedział na krótko po tym, kiedy porzucił hipotezę stanu ustalonego, i przyznał, że wszechświat miał początek. Powiedział to jednak z niezłym poczuciem humoru: „Teoria stanu ustalonego, idea nieskończenie starego wszechświata, ma rozmach i piękno, które, jak się wydaje, z jakiegoś niezrozumiałego powodu przeoczył architekt wszechświata”. Jest to ładne wytłumaczenie każdego błędu w nauce – **nie mogę zrozumieć dlaczego Bóg nie skorzystał z mojego pomysłu**. Bardzo dobre poczucie humoru.



Fot. 4. Fluktuacje promieniowania mikrofalowego.

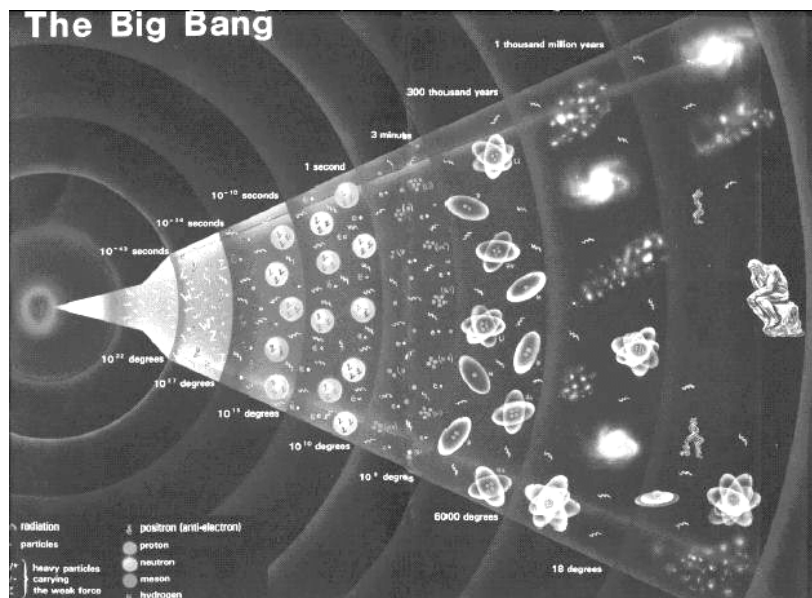
Prawdziwa śmierć hipotezy stanu ustalonego nastąpiła w 1992 r., trzynaście lat temu, na skutek eksperymentu związanego z pomiarem tak zwanego szumu (fluktuacji) po Wielkim Wybuchu (Big Bang ripples). Obserwacji dokonano za pomocą satelity COBE (Cosmic Background Explorer – Badacz Tła Kosmicznego). COBE był eksperymentem satelitarnym. Rzadko się zdarza, aby ważniejsze

gazety na całym świecie publikowały na pierwszej stronie jako najważniejszą wiadomość informację o odkryciu naukowym. Tak jednak stało się w kwietniu 1992 r. Wiele nagłówek brzmiało: „To tak jakby dojrzeć Boga”. Zdanie to zostało wypowiedziane przez przewodzącego grupie naukowców Georga Smoota². George Smoot był ze mną na tym samym roku studiów w MIT (Massachusetts Institute of Technology). Obydwaj

² George Smoot i John Mather otrzymali za swoje odkrycie Nagrodę Nobla w 2006 r.

rozpoczynaliśmy we wrześniu 1962 r. i obydwaj ukończyliśmy studia w maju 1966 r. Niemniej odkrycie, że George Smoot jest słynnym naukowcem, było dla mnie ogromnym zaskoczeniem. Jego nazwisko, nazwisko Smoot, było w MIT łączone z innym rodzajem działalności. Ci, którzy odwiedzili MIT, wiedzą o czym mówię. Tydzień po ogłoszeniu wyników pomiaru szumu po Wielkim Wybuchu pewien dobrze znany autor artykułów naukowych w „Los Angeles Times” napisał: „To odkrycie, właśnie dokonane, sprawia, że idea wszechświata stworzonego przez Boga, jest ideą akceptowalną dziś dużo bardziej niż kiedykolwiek na przestrzeni ostatnich 100 lat”.

Nie oznacza to, że wszyscy się zgadzają. Geoffrey Burbidge, astrofizyk brytyjski mieszkający od długiego czasu w San Diego w Kaliforni, ciągle zaprzecza wnioskowi z eksperymentu COBE. Burbidge ciągle wierzy, że wszechświat jest nieskończenie stary, mimo, że oznacza to brak zgody ze wszystkimi innymi kosmologami. Być może najciekawszy jest sposób, w jaki Burbidge odrzuca teorię Wielkiego Wybuchu. Twierdzi, że eksperymenty dowodzące Wielkiego Wybuchu, eksperymenty szumu po Wielkim Wybuchu, pochodzą ze środowiska które określił mianem Pierwszego Kościoła Chrystusa pod wezwaniem Wielkiego Wybuchu. W dobrym towarzystwie nie wypada przytaczać pierwszej reakcji George’a Smoota na ten komentarz. Kiedy jednak George doszedł trochę do siebie, powiedział: „Żaden z członków mojego zespołu, żaden spośród siedemnastu członków zespołu, nie należy do Pierwszego Kościoła Chrystusa pod wezwaniem Wielkiego Wybuchu”. Burbidge nadal popiera hipotezę stanu ustalonego. Mówi, że jest to pogląd, który potwierdza hinduizm, a nie chrześcijaństwo. Z pewnością prawdą jest, że nieskończenie stary wszechświat potwierdzałaby hinduizm. **Niestety dla hinduizmu wszechświat nie jest nieskończenie stary.**



Fot. 5. Wyobrażenie rozwoju wszechświata po Wielkim Wybuchu.

w ciągu sekundy powstały jądra atomowe; po pół miliona lat wszechświat ostygł. Jesteśmy tutaj, czternaście miliardów lat później, a wszechświat nadal się rozszerza. W tym miejscu zaczynamy dostrzegać, że w grę wchodzi ważniejsze rzeczy niż proste obserwacje naukowe.

Chciałbym przedstawić kolejną ilustrację. Wielki Wybuch miał miejsce dawno temu. Żadnego z naszych przodków jeszcze tam nie było. Oto artystyczne wyobrażenie Wielkiego Wybuchu. Oto mały punkt, tu na dole. Kropka na obrazie jest zdecydowanie za duża. Rozmiar pierwotnej jednostki jest być może o dwadzieścia rzędów mniejszy, miliard miliardów miliardów razy mniejszy niż tu, bardzo mały. W bardzo krótkim czasie po Wielkim Wybuchu (10^{-35} sek.) rozpoczyna się pęcznienie;

Chciałbym powiedzieć kilka słów na ten temat. Hugh Ross w swojej książce „*Stwórca i kosmos*” (“*The Creator and the Cosmos*”) pisze: „Czas jest z definicji tym wymiarem, w którym mają miejsce zjawiska przyczynowo-skutkowe. Jeśli, jak mówi teoria czasoprzestrzeni, początek czasu był zbieżny z początkiem istnienia wszechświata, to przyczyna wszechświata musi być czymś, co funkcjonuje w czasie całkowicie niezależnie, co istniało jeszcze przed czasowym wymiarem kosmosu”. Innymi słowy Bóg istnieje ponad naszym wymiarem. Następnie Ross kontynuuje: „Ten wniosek jest niezwykle ważny dla naszego zrozumienia kim jest Bóg, a kim nie jest. Teoria Wielkiego Wybuchu mówi nam, że Bóg jest transcendentny, funkcjonuje poza wymiarowymi ograniczeniami wszechświata. Mówi nam, że Bóg nie jest tożsamy z wszechświatem, ani nie zawiera się wewnątrz wszechświata”.

Kiedy wygłosiłem ten wykład gdzieś w środku Stanów Zjednoczonych, czasami studenci oponowali. Mówili, że nigdy nie spotkali kogoś, kto by twierdził, że Bóg to wszechświat, albo że Bóg zawiera się we wszechświecie. Zatem musiałem podzielić się z nimi doświadczeniami z moich wypraw do Chin i Indii. Ponad dwa miliardy ludzi mieszkających na tej planecie wierzy, że Bóg albo jest wszechświatem, albo zawiera się we wszechświecie. **Jeśli teoria Wielkiego Wybuchu jest prawdziwa, to obydwa te wnioski są błędne.**

Wielu ludzi mówiło już na ten temat. Myślę, że jedną z najlepszych książek jest „*Tańczący wszechświat*” (“*The Dancing Universe*”), której autorem jest uniwersytecki profesor fizyki Marcello Gleiser. Mówi on o klasyfikacji modeli kosmologicznych. Twierdzi, że istnieje jedno zasadnicze pytanie: „Czy istniał początek?”. Jeżeli początku nie było, jeśli wszechświat jest nieskończony, to istnieje wiele możliwości zgodnych z hinduizmem i innymi religiami wschodu. Natomiast jeśli początek miał miejsce – stworzenie z czegoś, mianowicie z Boga – wówczas Genesis (Stworzenie), teoria Wielkiego Wybuchu i niektóre rodzaje filozoficznego hinduizmu są prawdziwe. Stoimy więc przed wyborem: albo początek był, albo go nie było. Jeśli istniał początek, to niektóre światopoglądy są zgodne z rzeczywistością, inne zaś nie.

Wszystko, co dotąd powiedziałem, chcę podsumować zdaniem Leona Ledermana, laureata Nagrody Nobla w dziedzinie fizyki i autora ciekawej książki zatytułowanej „*Bóg cząsteczka*” (“*The God Particle*”). Cytat pochodzi ze wstępu, ale wstęp jest najlepszą częścią książki. „Na Samym Początku była pustka – zadziwiająca forma próżni – nicłość nie zawierająca żadnej przestrzeni, żadnego czasu, żadnej materii, żadnego światła, żadnego dźwięku. Jednak prawa natury były na swoim miejscu i ta dziwna próżnia posiadała potencjał. (...) W logiczny sposób opowieść zaczyna się od początku. Ale ta opowieść dotyczy wszechświata i, niestety, nie mamy **żadnych danych** na temat Samego Początku. Żadnych, zero. Nie wiemy nic o wszechświecie, aż do momentu, gdy osiąga on dojrzały wiek bilionowej trylionowej części sekundy – to jest, pewnego bardzo krótkiego czasu po stworzeniu w Wielkim Wybuchu. Kiedy czytasz lub słyszysz cokolwiek na temat narodzin wszechświata, to ktoś to zmyśla. Jesteśmy w sferze filozoficznych rozważań. Tylko Bóg wie co stało się na Samym Początku”. Dobre zdanie. Inni mówią podobnie.

W swojej książce „*Krótką historią czasu*” (“*A Brief History of Time*”) Stephen Hawking mówi: „Dokładny punkt stworzenia leży poza obszarem obecnie znanych praw fizyki”.

Zaś Alan Guth, jego północnoamerykański odpowiednik, stwierdza: „Moment stworzenia pozostaje niewyjaśniony”. Pokażę trochę więcej ilustracji, które dodałem po otrzymaniu porady w Chinach. Oto najlepsze zdjęcie Stephena Hawkinga które znam. Ma ono dwa lata. Stephen Hawking ma obecnie sześćdziesiąt trzy lata, ale ma twarz czterdziestolatka. To niezwykle. Oto zdjęcie Alana Gutha. Guth jest najbardziej wyróżniającym się kosmologiem w Ameryce Północnej.



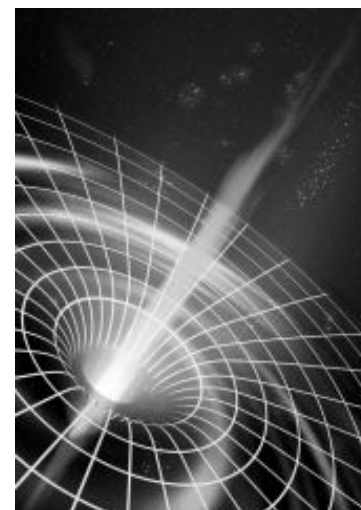
Fot. 6. Alan Guth.



Fot. 7. Biuro Alana Gutha.

Jestem pewien, że wielu z nas uważa, że naukowcy są bardzo uporządkowani w swojej pracy. Oto zdjęcie Alana Gutha w jego biurze. Niezbyt uporządkowane. To zdjęcie ma trzy lata. Zatem obecnie sterty w jego biurze są dużo większe. Alan Guth jest bardzo zajęтым człowiekiem. W jego biurze nie ma żadnych innych krzeseł, oprócz jego własnego, więc każdy, kto go odwiedzi, musi przez cały czas stać. Dlatego nikt nie siedzi u niego zbyt długo.

Chcemy oczywiście powiedzieć coś na temat badań naukowych Stephena Hawkinga. Hawking zyskał sławę dzięki szczegółowym badaniom jednego szczególnego zbioru zagadnień: osobliwości (residua) i horyzonty wokół czarnych dziur, i to na początku istnienia czasu. Oto „przyszła” słownikowa definicja czarnej dziury – masywny system o tak gęstym środku, że siła grawitacji uniemożliwia ucieczkę wszystkiemu, co jest wewnątrz, włączając światło. Czarna dziura nigdy nie została bezpośrednio zaobserwowana. Czarne dziury są obserwowane jedynie dzięki ich wpływowi na inne ciała niebieskie. Jednak mamy tu artystyczne wyobrażenie czarnej dziury. Nie jest to zdjęcie, ale raczej produkt naukowej wyobraźni. Rysunek przedstawia czarną dziurę pochłaniającą gwiazdę.



Fot. 8. Artystyczne wyobrażenie czarnej dziury.

Najbardziej znane badania Stephena Hawkinga zostały przeprowadzone podczas jego studiów doktoranckich na Uniwersytecie w Cambridge. Prowadzone były z dwoma innymi studentami: Rogerem Penrose i Georgem Ellisem. Wszyscy trzej są teraz sławni. Roger Penrose jest bliżej nieokreślonym rodzajem teisty. Stephen Hawking jest prawdopodobnie agnostykiem. George Ellis zdecydowanie jest chrześcijaninem. We wcześniejszej fazie pracy cała trójka zademonstrowała, że każde rozwiązanie równań generalnej teorii względności gwarantuje istnienie w przeszłości jednej granicy dla przestrzeni i czasu. Wynik ten znany jest obecnie jako teoria osobliwości i stanowi najlepszy możliwy opis matematyczny teorii Wielkiego Wybuchu. Oczywiście z tego miejsca Hawking przeszedł dalej do własnych badań, razem z własnymi studentami. W 1973 r. zaczął formułować twierdzenia na temat kwantowego ulatniania się czarnych dziur, wybuchających czarnych dziur, promieniowania Hawkinga, itd.

Stephen Hawking z pewnością jest najslawniejszym fizykiem w historii, który nie otrzymał Nagrody Nobla. Oczywiście nie jest aż tak źle. Pozostają jeszcze cztery miliony

innych naukowców, którzy nie otrzymali Nagrody Nobla. Należy więc do większej grupy, mimo że jest najbardziej znanym naukowcem na świecie. Dwa lata temu Szwedzka Akademia Królewska poczuła się zobligowana do wyjaśnienia, dlaczego Hawking nie otrzymał Nagrody Nobla. Powiedzieli: „Nagroda Nobla musi być potwierdzona weryfikowalnymi dowodami eksperymentalnymi lub obserwacjami”. A prace Hawkinga pozostają nie udowodnione. Choć matematyczna strona jego teorii jest uważana za piękną i elegancką, to nauka czekała aż do 1994 r. na solidny dowód istnienia choćby jednej czarnej dziury. Weryfikacja promieniowania Hawkinga, lub jego bardziej radykalnych propozycji, wydaje się bardzo odległa. Nawet jeśli niektóre aspekty pracy Hawkinga okażą się błędne, to miał on niezwykle silny wpływ na historię myśli naukowej. Jest on wielkim naukowcem.

W książce „*Krótką historia czasu*” (sprzedano już 20 milionów egzemplarzy tej książki) występuje główny bohater. Jeśli nie czytaliśmy tej książki, to może nas to zdziwić. Jeśli ją czytaliśmy, to wiemy, że głównym jej bohaterem jest Bóg. Co możemy powiedzieć o poglądach Hawkinga o Bogu? Trzeba powiedzieć, że jego poglądy na temat Boga mogą obecnie ulegać zmianie, ponieważ raz lub dwa razy w miesiącu chodzi do kościoła w Cambridge. Zatem rzeczy mogą ulegać zmianie. Ale zasadniczy wpływ na wcześniejsze życie Hawkinga miała jego matka Izabela. Była członkiem Brytyjskiej Partii Komunistycznej w latach 30-tych XX wieku. Była twardą ateistką i Stephen Hawking przynajmniej do niedawna ciągnął za sobą sporą część tej tradycji. W 1955 r. dwóch najbliższych przyjaciół Hawkinga zostało chrześcijanami w rezultacie londyńskiej kampanii Billy Grahama.



Fot. 9. Stephen Hawking.

31 grudnia 1962 r. Stephen Hawking spotkał na wigilijno-noworocznej zabawie kobietę o nazwisku Jane Wilde. Miesiąc później zdiagnozowano u niego straszną chorobę ALS (stwardnienie zanikowe boczne). Dano mu dwa lata życia. Nie była to nierozsądna ocena, ponieważ trzech moich przyjaciół zmarło na tą chorobę. Jeden z nich żył jeszcze dwa lata po diagnozie, drugi przez trzy lata, a trzeci przez pięć lat. Stephen Hawking żyje z tą chorobą przez czterdzieści trzy lata. Tak długie życie z ALS nie ma precedensu. W czasie diagnozy był mało wyróżniającym się studentem na Uniwersytecie Cambridge. Jego biografowie Michael White i John Gribbin mówią: „... bez wątpienia pojawienie się Jane Wilde na scenie było ważnym punktem zwrotnym w życiu Stephena



Fot. 10. Stephen Hawking na wózku.

Hawkinga. Zaczęli widywać się częściej i rozwinęła się między nimi silna więź. Spotkanie z Jane Wilde pozwoliło mu otrząsnąć się z depresji i odnowić wiarę w swoje życie i pracę. Dla Hawkinga zaręczyny z Jane były prawdopodobnie najważniejszą rzeczą, która mu się kiedykolwiek przytrafiła. Odmieniło to jego życie, dało mu powód i determinację aby żyć. Jest prawie pewne, że bez pomocy, którą dała mu Jane, nie mógłby iść dalej naprzód, i nie miałby chęci, aby iść dalej”.

Stephen Hawking, sześć miesięcy po tym, kiedy miał już nie żyć, zeni się z Jane Wilde. Jeśli ktoś myśli, że później był prawie martwy, to muszę donieść, że mają z Jane Wilde trójkę dzieci. Hawking mówił wielokrotnie: „Moje życie naprawdę odmieniło to, że ożeniłem się z Jane Wilde. Dało mi to powód, dla którego mogłem żyć”. Historia ta ma piękną, osobistą stronę. Sama Jane Hawking jest bardzo ciekawą osobą. Posiada doktorat na temat średniowiecznej poezji lirycznej Półwyspu Iberyjskiego. W tym momencie wyczerpałem moją wiedzę na ten temat. Jeśli ktoś wie coś na temat średniowiecznej poezji lirycznej Półwyspu Iberyjskiego, mam nadzieję, że będzie mógł podzielić się tym z nami dzisiaj wieczorem. Jane Wilde jest chrześcijanką i powiedziała: „Bez mojej wiary w Boga nie mogłabym żyć w tej sytuacji. Przede wszystkim nie mogłabym wyjść za Stephena, ponieważ nie miałabym optymizmu, który mógłby mi pomóc, i nie dałabym rady w tym wytrwać”³.

Sekret olbrzymiej popularności Stephena Hawkinga jako pisarza – nie tylko jako autora artykułów w czasopismach fizycznych, ale jako autora piszącego na temat nauki dla masowego odbiorcy – otóż sekret ten jest związany z tym, że porusza on problemy znaczenia i celu, które nurtują wszystkich myślących ludzi. Książka („*Krótką historią czasu*”) ściera się z przekonaniami chrześcijańskimi, ale czyni to delikatnie, bez złośliwości. To ważna książka, która musi być traktowana z szacunkiem i uwagą. Podzielię się, w którym miejscu w „*Krótkiej historii czasu*” autor wprowadza głównego bohatera. Głównym bohaterem jest oczywiście Bóg. Jest to mniej więcej na trzydziestej stronie książki. Hawking mówi: „Trudno mówić o początku wszechświata bez wspomnienia koncepcji Boga. Moja praca na temat pochodzenia wszechświata znajduje się na styku nauki i religii, ale staram się pozostawać po stronie nauki. **Jest całkiem możliwe, że Bóg działa w sposób, który nie może być wytłumaczony przez prawa naukowe.**” Dalej Hawking wyjaśnia: „Myślałem, że pozostawiłem pytanie o Wyższy Byt całkowicie otwartym. (...) Stwierdzenie, że istniał Byt odpowiedzialny za wszystkie prawa fizyki, byłoby doskonale spójne ze wszystkim, co wiemy”.

Niekiedy Stephen Hawking bywa oskarżany o to, że jest ateistą. Zawsze neguje to bardzo stanowczo. Mówi: „Nie jestem ateistą”. Kiedyś zapytano go, czy nauka i chrześcijaństwo są światopoglądami sprzecznymi. Odparł: „Oczywiście, że nie. Gdyby tak było, to Newton nie odkryłby prawa grawitacji”.

W książce „*Krótką historią czasu*” znajduje się wiele wspaniałych rzeczy. Mam tylko czas na przytoczenie dwóch. Oto pierwsza z nich. Zanim to przeczytam, powiem tylko, że wielkim celem Stephena Hawkinga i innych teoretyków grawitacji kwantowej jest stworzenie czegoś, co nazywają teorią unifikacji albo wielką unifikacją, czyli jednej teorii, która połączy nasze zrozumienie grawitacji i mechaniki kwantowej; grawitacja opisuje największe ciała naszego wszechświata, a mechanika kwantowa najmniejsze. Teoria wielkiej unifikacji jeszcze nie istnieje, ale stanowi cel. Hawking mówi: „Nawet jeśli istnieje tylko jedna możliwa jednolita teoria, podkreślam, że nie jest to jeszcze udowodnione, jest to tylko zbiór reguł i równań. Co takiego tchnie ogień w równania i tworzy wszechświat, który opisują?”. Myślę, że jeśli potrafimy odpowiedzieć na to pytanie, to jesteśmy w dobrej sytuacji. Moim ulubionym cytatem ze wszystkich prac

³ Ostatecznie, zgodnie z wiedzą redakcji, małżeństwo Stephen i Jane Hawking nie wytrzymało niestety próby czasu

Hawkinga jest następujący. Możemy być zdziwieni, że Stephen Hawking jest wielkim wielbicielem Św. Augustyna. Zobaczymy to w tym zdaniu, które napisał w „*Krótkiej historii czasu*”. Odnosi się do problemu, czy Bóg może zmienić zdanie. Hawking twierdzi, że „nie” i cytuje Augustyna. Mówi, że Augustyn już rozwiązał ten problem piętnaście czy szesnaście setek lat temu. „Myśl, że Bóg chciałby zmienić zdanie” – według Hawkinga – „to przykład błędu wykazanego przez Św. Augustyna, polegającego na wyobrażaniu sobie Boga jako Istoty istniejącej w czasie”. Hawking kontynuuje: „Czas jest jedynie własnością wszechświata, który stworzył Bóg”. Po czym demonstruje nam swoje doskonale poczucie humoru: „Przypuszczalnie Bóg wiedział, czego chciał, kiedy go tworzył”. Godne odnotowania zainteresowanie Stephena Hawkinga Bogiem.

Trzeba by jeszcze dodać wiele rzeczy. Może zabraknąć nam czasu, ale chcę powiedzieć coś na temat **dokładnego dostrojenia** (fine tuning) wszechświata. Większość hipotez naukowych wywodzi się z czegoś, co istniało już wcześniej, co z kolei pochodzi od czegoś jeszcze wcześniejszego. Chcę powiedzieć o niedawnym odkryciu. Miało miejsce pięćdziesiąt lat temu. Wydaje się, że nie można odnieść tego odkrycia do wcześniejszych idei. Z całą pewnością w latach 50-tych XX wieku powszechnie akceptowano tzw. zasadę kopernikańską. Kopernik urodził się w tych okolicach. Kopernik nie był autorem zasady kopernikańskiej – została jedynie tak nazwana. Zasada kopernikańska zakłada, że nie ma nic szczególnego w naszej planecie, nie ma nic szczególnego w naszym słońcu i nie ma nic szczególnego w naszej galaktyce; stwierdza, że istnieją miliardy, miliardy, miliardy takich planet jak nasza; miliardy, miliardy, miliardy słońc takich jak nasze. Jednak to okazało się nieprawdą.

Ta rewolucja w nauce wiąże się z osobą Whithrowa i rozpoczęła się około pięćdziesiąt lat temu. Była to prawdziwa rewolucja. W swojej pierwszej pracy Whithrow powiedział: „Aby wszechświat mógł być zamieszkanym, muszą zostać spełnione rozmaite warunki fizyczne i astronomiczne”. Od kiedy idea ta stała się znana, znaleziono już wiele innych danych, które ją potwierdzają. W 1986 r. astronom brytyjski John Barrow opublikował liczącą siedemset stron monografię zatytułowaną „*Kosmologiczna zasada antropiczna*” (“*The Anthropic Cosmological Principle*”). W książce tej Barrow pisze, że istnieje zadziwiająco dużo fizycznych cech wszechświata, których szczególna kombinacja sprawia, że życie jest możliwe. Spróbuję to bardzo krótko streścić. Jeśli weźmiemy jakąkolwiek z fundamentalnych stałych wielkości wszechświata: prędkość światła, masę elektronu, masę protonu i neutronu, stałą struktury subtelnej, itd., to jeśli którakolwiek z tych stałych byłaby o jeden procent większa lub mniejsza, to nie byłoby życia na tej planecie; życie znika. Życie jest zadziwiająco dokładnie dostrojone do planety Ziemia.

W ciągu ostatnich pięciu lat pojawiło się kilka istotnych, opiniotwórczych książek na ten temat. Dwóch profesorów Uniwersytetu Waszyngtońskiego opublikowało książkę zatytułowaną „*Niezwykła Ziemia*” (“*Rare Earth*”). Niedawno profesor Uniwersytetu Stanowego Iowa opublikował książkę zatytułowaną „*Uprzywilejowana planeta*” (“*The Privileged Planet*”). Wniosek z tych wszystkich badań jest taki, że planeta Ziemia jest bardzo, bardzo wyjątkowa. Przedstawiam jedynie wierzchołek góry lodowej, dotyczący okoliczności istnienia ograniczeń antropicznych. Moglibyśmy ciągnąć dalej o wielkościach pochodnych w chemii i fizyce. Na przykład moment dipolowy w cząsteczce wody. Myślę, że większość z nas wie, że nasze ciała składają się w około siedemdziesięciu pięciu

procentach z wody. Moment dipolowy cząsteczki wody jest podstawową miarą polaryzacji cząsteczki. Każdy dobry fizyko-chemik wie, że wynosi on jeden przecinek osiem cztery siedem pięć Debajów (1,8475 D). Jeśli zwiększylibyśmy lub zmniejszylibyśmy go o jeden procent, wtedy nikogo z nas by już tutaj nie było, a ten budynek nigdy by nie powstał.

Na przestrzeni ostatnich pięćdziesięciu lat wielu ludzi niepokoiły owe stałe antropiczne. Nie tylko chrześcijan. George Greenstein jest profesorem fizyki w Amherst College. Jest kimś w rodzaju panteisty. Oto jego zdanie: „Kiedy przeglądamy wszystkie te dane, to narasta w nas przeświadczenie, że jakiś nadnaturalna istota, czy raczej Istota – z wielkiej litery »I« – musi być w to zaangażowana.” Potem zadaje dwa pytania. „**Czy jest możliwe, że nagle, nieświadomie, natknęliśmy się na naukowy dowód istnienia Nadrzędnej Istoty? Czy był to Bóg, który wkroczył, i w ten sposób opatrnościowo stworzył kosmos dla naszego pożytku?**”.

Chciałbym zakończyć naszą wspólną sesję próbą odpowiedzi na te pytania. Czy ograniczenia antropiczne są naukowym dowodem na istnienie Boga? Nie sądzę. Nie jestem tomistą. Mam wielu przyjaciół, którzy są tomistami, wielkimi miłośnikami Tomasza z Akwinu. Podziwiam go, ale nie jestem tomistą i nie uważam, że możemy udowodnić istnienie Boga. Z drugiej strony myślę, że świadectwa przemawiające za istnieniem Boga są mocne. Czy był to Bóg, który wkroczył, i w ten sposób opatrnościowo stworzył kosmos dla naszego pożytku? Tak.

Wykład został wygłoszony na konferencji ChFPN „Nauka-Etyka-Wiara” w Wiśle 2 maja 2005 r. i opublikowany za uprzejmą zgodą autora. Ilustracje nie pochodzą z oryginalnego wykładu. Z angielskiego przełożył Paweł Kugler.

Źródła ilustracji:

1. www.ccc.uga.edu
2. www.bell-labs.com
3. www.fotolia.com
4. aether.lbl.gov
5. *nieznane*
6. www.meta-library.net
7. www.boston.com
8. www.fotolia.com
9. AP
10. www.lcsd.gov.hk
11. ChFPN



Fot. 11. Prof. Schaefer na konferencji w Wiśle 2 maja 2005 r.