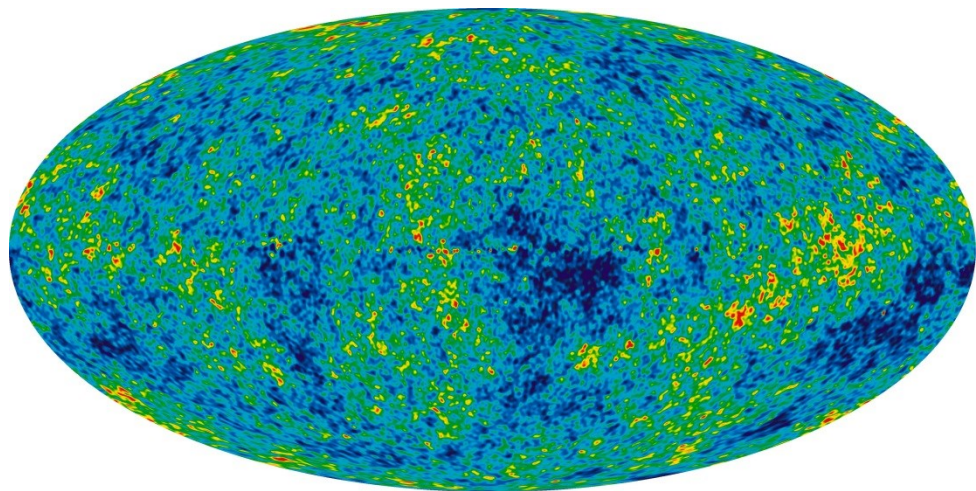


JEDNORODNOŚĆ WSZECHŚWIATA

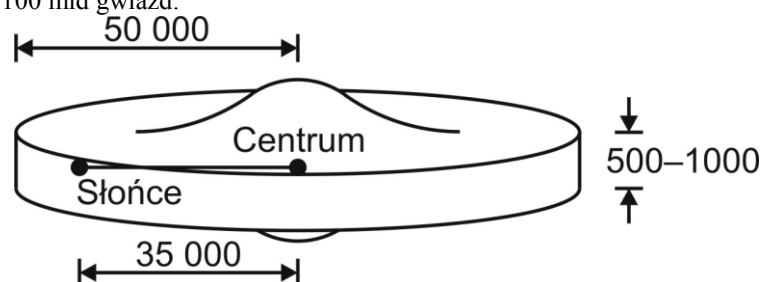


9-letni obraz WMAP promieniowania kosmicznego w tle (2012)
Źródło: NASA / WMAP Science Team

Zgodnie ze stanem współczesnej nauki, zarówno wyniki obserwacji Wszechświata, jak i uzyskane z nich wnioski nie mogą zależeć od miejsca obserwacji. Wszechświat wykazuje symetrię sferyczną wokół dowolnego punktu, a jednocześnie żaden z punktów w nim nie jest wyróżniony. Jeśli patrzeć na obiekty pozagalaktyczne w dowolnym kierunku, okaże się, że ich liczba i charakterystyki są, średnio biorąc, stałe. Niezależność cech Wszechświata od kierunku obserwacji nazywamy jego izotropią. Jednocześnie odległości między dowolnymi jego punktami i rosną z upływem czasu. Wspominaliśmy już o odkryciu zjawiska „ucieczki galaktyk” przez HUBBLE’A. Zauważmy tutaj, że przy ekspansji Wszechświata, opisaną prawem HUBBLE’A, nie traci on jednorodności. Co więcej, obserwator w każdym punkcie przestrzeni zaobserwuje ekspansję zgodną z prawem HUBBLE’A.

O izotropowości i jednorodności Wszechświata świadczy izotropowość ciepłego promieniowania reliktowego o temperaturze 2,736 K. Teoria rozszerzającego się gorącego Wszechświata zakłada, że Wszechświat rozpatrywany w dużej skali jest jednorodny, czyli nie ma w nim wyróżnionych punktów, oraz izotropowy, to znaczy nie ma w nim wyróżnionych kierunków. Założenie to nosi nazwę zasady kosmologicznej. Jednorodność rozkładu materii Wszechświata należy rozumieć jako jednorodność w dużej skali. Jest to podejście analogiczne do wprowadzania gęstości gazu rozrzedzonego, wypełniającego naczynie. Jeśli w naczyniu o pojemności 1 m³ mamy milion cząsteczek gazu, wtedy nie ma sensu mówić o gęstości jednorodnej w skali niewielkich obszarów o objętości rzędu 1 mm³. W obszarach takich wystąpią znaczne fluktuacje gęstości. Natomiast w skali objętości rzędu 10³ cm³ można już mówić, w dobrym przybliżeniu, o jednorodności.

W zasadzie kosmologicznej wyróżnić można umownie część geometryczną: jednorodność przestrzeni, oraz część fizyczną: jednorodność rozkładu materii we Wszechświecie. Z części geometrycznej wynika możliwość przeniesienia na Wszechświat praw poznanych w laboratoriach ziemskich, z części fizycznej – możliwość zbudowania modeli Wszechświata. Ostatnie lata przyniosły nowe dane o rozkładzie materii we Wszechświecie w wielkich skalach. Wiadomo było, że galaktyki skupione są w gromadach o rozmiarach kilku megaparseków. Obecnie trójwymiarowa analiza rozkładu galaktyk i gromad pokazała, że istnieją jeszcze większe struktury: galaktyki tworzą bardzo wielkie, wydłużone, połączone ze sobą skupiska o rozmiarach rzędu kilkudziesięciu megaparseków – supergromady. Wraz ze Słońcem znajdujemy się niemal dokładnie w płaszczyźnie dysku Galaktyki. Wewnątrz jej dysku znajduje się około 100 mld gwiazd.



Schemat budowy Galaktyki (odległości w latach świetlnych)

Pomiędzy supergromadami występują ogromne puste obszary o rozmiarach rzędu 10 Mps pozbawione zupełnie galaktyk. Nie przeczy to założeniu o jednorodności i izotropii Wszechświata, ponieważ rozmiary obserwowanej przez nas części Wszechświata wynoszą kilka tysięcy megaparseków. Dopiero w tej skali Wszechświat staje się prawie doskonale jednorodny. Galaktyki są więc tylko lokalnymi zaburzeniami na tle równomiernego rozkładu materii we Wszechświecie.

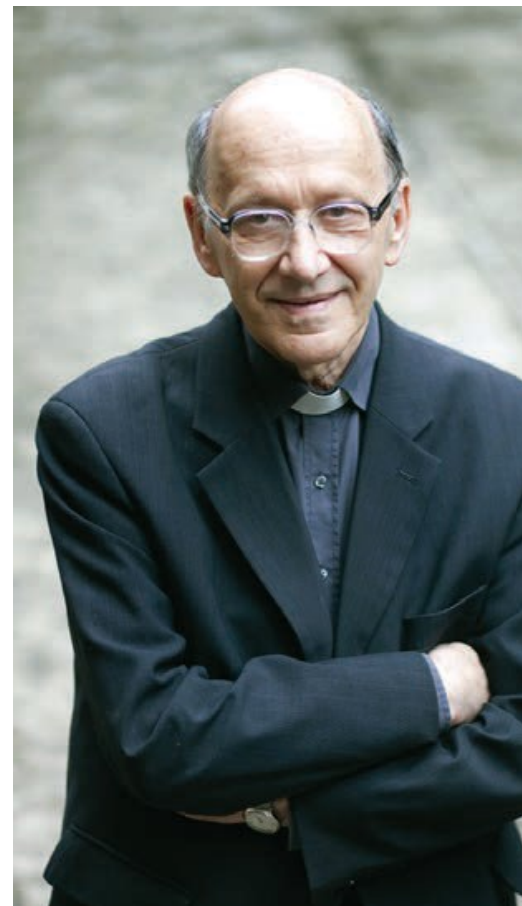
Źródło:

Henryk Drozdowski

FIZYCZNY OBRAZ ŚWIATA - Wydawnictwo Naukowe
Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Copernicus
Festival '18
22 — 27.05
/przypadek

www.copernicusfestival.com



KS. MICHAŁ HELLER

Kosmolog, filozof oraz popularyzator nauki, autor około tysiąca publikacji, w tym kilkudziesięciu książek. Uhonorowany wieloma nagrodami i wyróżnieniami, m.in. Orderem Orła Białego (2014) i Nagrodą Templetona (2008). Założyciel i dyrektor Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych, dyrektor Copernicus Festival.

Tegoroczna edycja COPERNICUS FESTIVAL 2018 już za nami. Bardzo się cieszymy, że mogliśmy w CWINT uczestniczyć w tych wspaniałych wydarzeniach przygotowanych przez zespół ks. profesora Michała Hellera. W trakcie Copernicus Festival mogliśmy przyglądać się przypadkowi z rozmaitych perspektyw - matematycznej i fizycznej, biologicznej, psychologicznej, filozoficznej i teologicznej. Wysłuchaliśmy się w głos literatów i artystów, którzy opowiedzieli, w jaki sposób sztuka próbuje „oswoić przypadek”. W ten sposób wykładowcy i uczestnicy debat próbowali pokazać, jak nauka i sztuka mogą i powinny prowadzić dialog, szczególnie wtedy, gdy dotyczy on tak ważnych kwestii, jak przypadkowość we Wszechświecie i w ludzkim życiu.

Poniżej prezentujemy wiersz Pani doktor Elżbiety Bieleckiej-Stefańskiej nawiązujący do omawianej tematyki.

Przypadkiem

*Nic nie jest ani czarne ani białe
nic w życiu nie jest zrozumiałe
przypadkiem nie jestem muzykiem
przypadkiem jestem medykiem
przypadkiem wyszłam za mąż
przypadek rządzi moim życiem*

*Dziś nie jest nic ważne
nie ma już ryzyka
„pięciu minut” ani nowych szans
przypadek losu pozostał
jestem gdzie jestem-tu i tam*

Elżbieta Bielecka-Stefańska

Zachęcamy do korzystania z poszerzonej wersji serwisu informacyjnego „Patrząc w NIEBO”.
Bezpłatne egzemplarze dostępne są dla szkół i organizacji edukacyjno-naukowych.



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

„Serwis informacyjny „Patrząc w NIEBO”- zadanie finansowane w ramach umowy 749/P-DUN/2017 ze środków Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego przeznaczonych na działalność upowszechniającą naukę”

