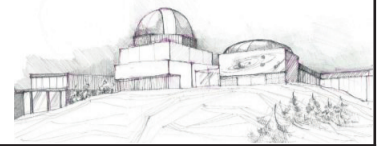




PATRZĄC W NIEBO



Rozmaitości ASTRONOMICZNE

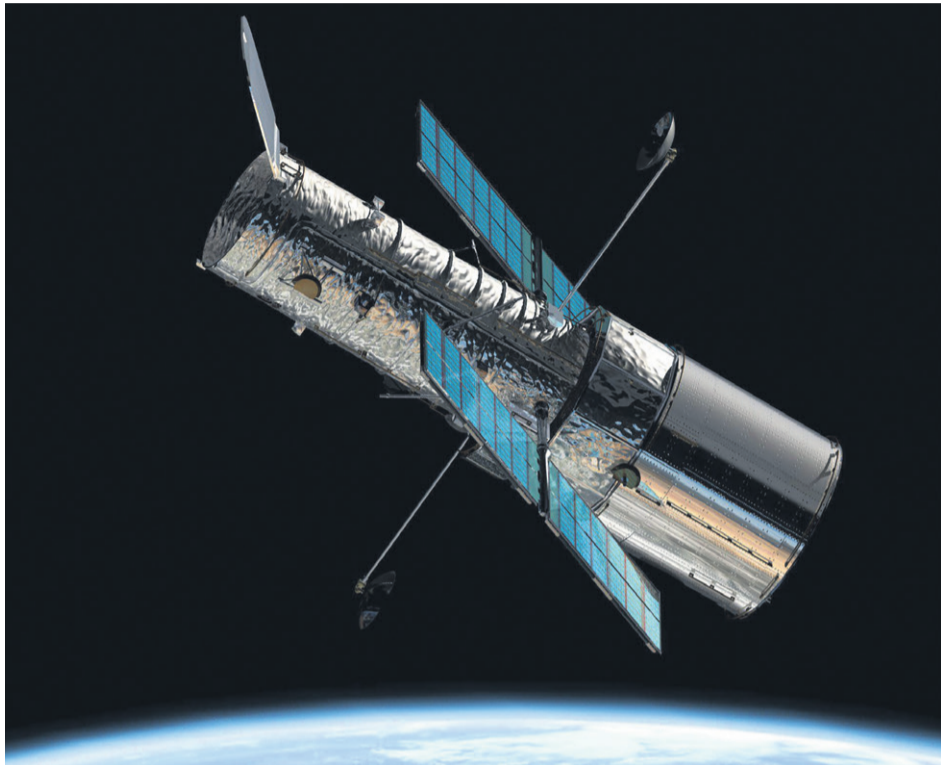
Wiadomości ze świata nauki i techniki

Doniesienia z CERN ESA NASA

www.facebook.com/cwintpoland

Nr (180) 19/2019

Głębokie Pole Hubble'a



» Kosmiczny Teleskop Hubble'a. Źródło: NASA/ESA.

Co się stanie, jeśli skierujemy jedno z najpotężniejszych obserwatoriów astronomicznych na pozornie pusty skrawek przestrzeni kosmicznej? Odpowiedź na to pytanie postanowiono znaleźć pod koniec roku 1995, gdy w kierunku niewielkiego obszaru północnego nieba wycelowano Kosmiczny Teleskop Hubble'a (Hubble Space Telescope, HST). Rezultat tego prostego eksperymentu wprowadził w zdumienie nie tylko astronomów i kosmologów. W zachwyt wprawieni zostali także sami konstruktorzy teleskopu, którzy co prawda spodziewali się po nim niespotykanych wcześniej obrazów Wszechświata, ale widok, który dostarczyło wtedy obserwatorium, przekroczył pojęcie ludzkiej wyobraźni. W niewielkim skrawku nieba – obszarze, który wcześniej uznawany był za pusty, pojawiły się tysiące dotąd nieznanych galaktyk!

Długie godziny ekspozycji

Wszystko zaczęło się w grudniu 1995 roku. Kosmiczny Teleskop Hubble'a przez 10 kolejnych dni obserwował obszar rozmiarach 144 sekund łuku. To mniej więcej tyle, ile średnica piłki tenisowej obserwowanej z odległości stu metrów! W czasie obserwacji, zdjęcia wykonywała umieszczona na teleskopie kamera WFPC2 (ang. Wide Field and Planetary Camera 2). Astronomowie postanowili robić ujęcia z wykorzystaniem 4 spośród 48 filtrów, którymi dysponował detektor. Wybór padł na bliski ultrafiolet (300 nm), czerwień (606 nm), bliską podczerwień (814 nm) oraz błękit (450 nm). Ponad 140 godzin ekspozycji zaowocowało 342 indywidualnymi klatkami. W tym czasie Kosmiczny Teleskop Hubble'a zdołał okrążyć Ziemię około 150 razy. Uzyskany materiał wymagał skomplikowanej obróbki. Ze zdjęć usuwano przepalone piksele – efekt nagłych rozbłysków promieniowania kosmicznego. Korygowano także zakłócenia wywołane przelotami satelitów oraz niepożądanym źródłem światła pochodzącym z Ziemi. Złożone w całość klatki zaowocowały czterema monochromatycznymi fotografiami. Ich połączenie pozwoliło na uzyskanie kolorowego obrazu. Widoczne na zdjęciach barwy nie odpowiadają jednak długościom fali użytym w trakcie obserwacji – obraz ma cieszyć oko, a użyte filtry to przede wszystkim źródło naukowych informacji zarezerwowanych dla astronomów.

Poszukiwanie pustej przestrzeni nie jest łatwe

Kosmiczny Teleskop Hubble'a to legendarne obserwatorium, które wprowadziło znaną nam dziś astronomię i kosmologię na nowe tory. Zwierciadło teleskopu o średnicy 2,5 metra pozwala obserwować Wszechświat z dokładnością 0,007 sekundy łuku! Aby uzyskać tak spektakularne możliwości, lustrzane serce obserwatorium wypolerowano z dokładnością mierzoną w milionowych częściach centymetra. Gdyby z taką precyzją wyrównano powierzchnię Ziemi, szczyt najwyższej góry znajdowałby się na wysokości 10 centymetrów. Te możliwości optyczne postanowiono wykorzystać do obserwacji odległych galaktyk. Szczególnie tych, których detekcja nie jest możliwa przy użyciu naziemnych instrumentów. Postanowiono poszukać ich tam, gdzie na pierwszy rzut oka nie było ich wcale. Wybór obszaru

nieba nie był prostym zadaniem.

Fotografowany fragment musiał spełniać kilka ważnych kryteriów. Astronomowie skupili się na tych wycinkach firmamentu, które znajdują się w dużych szerokościach galaktycznych, a więc z daleka od wypełnionego gwiazdami i materią centrum Drogi Mlecznej. Poza tym obserwowany obszar pozbawiony musiał być jakichkolwiek źródeł promieniowania widzialnego. Możliwe rejony fotografowania dyskwalifikowała więc obecność gwiazd, mgławic, znanych galaktyk czy obszarów emitujących promieniowanie podczerwone. Astronomowie musieli dokonać wyboru spośród tych obszarów, które pozostają w ciągłym zasięgu widzenia Kosmicznego Teleskopu Hubble'a. Obserwowany fragment nie mógł być zasłaniany przez obiekty z Układu Słonecznego, w szczególności przez Ziemię i Księżyc. Ostatecznie wybór padł na skrawek przestrzeni zlokalizowany w konstelacji Wielkiej Niedźwiedzicy. W jego pobliżu znalazły się tzw. guide stars – gwiazdy pełniące funkcję stałych punktów pozwalających utrzymać niezmienną orientację teleskopu.

Młody Wszechświat na pierwszym planie

Na zdjęciach uzyskanych w ramach przeglądu niewielkiego wycinka nieba zidentyfikowano około trzech tysięcy galaktyk. Wysoka rozdzielczość pozwala z dużą dokładnością określić spiralną lub eliptyczną strukturę wielu tych obiektów. Najbardziej odległe galaktyki mają na zdjęciu rozmiary rzędu kilku pikseli. Podziw budzi fakt, że wśród tego galaktycznego towarzystwa znalazło się tylko dziewięć gwiazd, o których wiadomo, że znajdują się w granicach Drogi Mlecznej.

Od 1995 roku pojawiło się ponad 400 prac, w których analizowane są wyniki oparte na fotografii Głębokiego Pola Hubble'a. Wśród nich uwagę najbardziej przyciągają badania



» Głębokie Pole Hubble'a. Źródło: NASA/ESA

skupione wokół obiektów z największymi przesunięciami ku czerwieni. Jak się okazało obiekty te to galaktyki, które istniały we wczesnych etapach ewolucji Wszechświata. Najmłodsze z nich wysłały światło w kierunku naszej planety, gdy przestrzeń kosmiczna miała zaledwie 7,7 miliarda lat. Obecnie jesteśmy w stanie sięgać do jeszcze młodszych rejonów, poszukując w nich pierwszych kwazarów, jakie powstawały we Wszechświecie. Ale to właśnie za sprawą Kosmicznego Teleskopu Hubble'a dowiedzieliśmy się o tym, jak tworzyły się galaktyki przed miliardami lat. Dzięki uzyskanym przez HST obrazom wiemy między innymi, że procesy gwiazdotwórcze w pradawnych galaktykach były znacznie bardziej gwałtowne niż te, które obserwuje się we współczesnych obiektach tego typu. Procesy gwiazdotwórcze do czasów obecnych spowolniły nawet dziesięciokrotnie.

Głębokie Pole Hubble'a pokazało nam, że miliardy lat temu w przestrzeni praktycznie nie występowały galaktyki eliptyczne. Większość stanowiły obiekty o nieregularnym lub spiralnym kształcie, wśród nich także galaktyki zderzające się. Ta ostatnia klasa obiektów była bardzo powszechna – w „ciąśniejszym” wówczas Wszechświecie do galaktycznych kolizji dochodziło znacznie częściej.

Głębokie pole Hubble'a w liczbach:

- 142 godziny – tyle łącznie czasu zajęło fotografowanie niewielkiego wycinka nieba
- 144 sekundy kątowne – takie rozmiary kątowne na niebie miał fotografowany przez HST obszar
- 4 filtrów użyto w trakcie wykonywania zdjęć kamerą WFPC2
- 342 indywidualnych klatek uzyskano w trakcie obserwacji
- 10 dni – okres, w którym teleskop wycelowany był w kierunku głębokiego pola
- 3000 przybliżona liczba galaktyk widocznych na spektakularnej fotografii

Dominika Jasińska

www.astronomia.media.pl, www.apogeegames.pl

Miesięcznik ASTRONOMIA - interesujące artykuły, wspaniałe zdjęcia i mapy nieba

**OBSERWATORIUM
ASTRONOMICZNE**

MUZEUM JP II

PARZYŃÓW 67

CWINT - OTWIERAMY DLA CIEBIE SZEROKO DRZWI DO ŚWIATA WIEDZY I NAUKI

