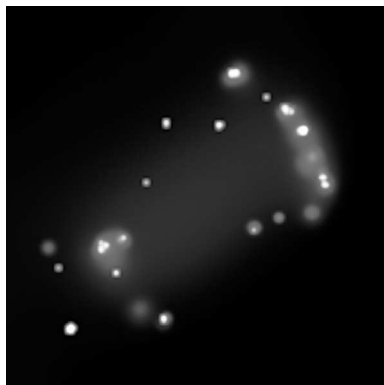
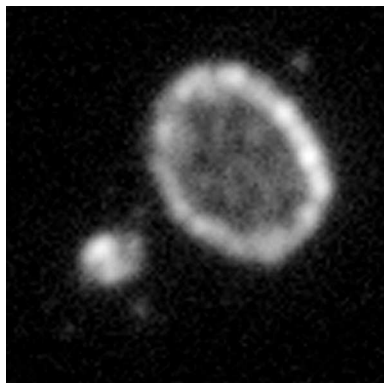


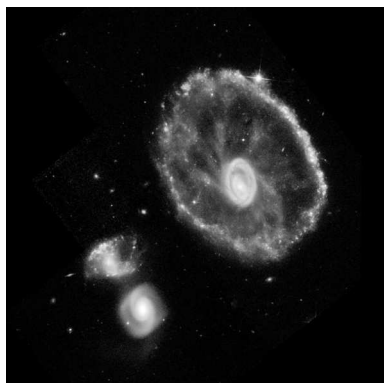
Poniżej galaktyka Cartwheel widziana przez cztery teleskopy kosmiczne:



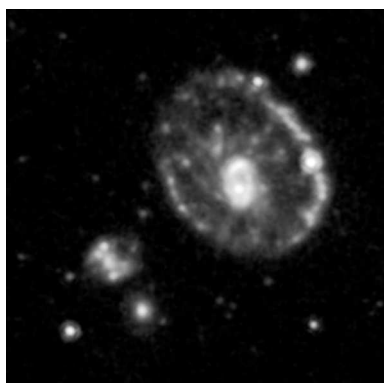
Obserwatorium Promieniowania X Chandra (promieniowanie rentgenowskie);



Galaxy Evolution Explorer GALEX (ultrafiolet);



Kosmiczny Teleskop Hubble'a (światło widzialne);



Kosmiczny Teleskop Spitzera (podczerwień).

## Czarne świeci najmocniej

Kolor czarny widzimy na zasadzie kontrastu. Z najgłębszej czerni nie dociera żadne światło. Czy rzeczywiście? Co najmniej dwa pojęcia z przymiotnikiem „czarny” trafiły z języka fizyki do powszechnego użycia. „Ciało doskonale czarne” i „czarna dziura”.

Czy ciało doskonale czarne jest w potocznym sensie czarne, zależy od jego temperatury. Jego „doskonałość” polega na doskonałej zdolności absorpcyjnej, czyli doskonałym pochłanianiu padającego na nie promieniowania. Jeżeli nic nie przeszkadza w pochłanianiu promieniowania, to nic też nie przeszkadza w emisji promieniowania. Ciało doskonale czarne równie doskonale świeci, z intensywnością proporcjonalną do czwartej potęgi temperatury w skali bezwzględnej. Aby było w potocznym sensie czarne, nie może mieć temperatury większej od kilkuset stopni Celsjusza. Jeżeli ma temperaturę o rząd wielkości większą, to po prostu świeci na biało.

Prawie idealną realizację ciała doskonale czarnego możemy obserwować (byle nie bezpośrednio!) każdego słonecznego dnia.

Z czarnymi dziurami powinno być lepiej. Ogólna teoria względności przewiduje, że jeżeli pole grawitacyjne jest odpowiednio silne, to nawet światło z takiego obszaru nie może się wydostać. Natomiast z modeli ewolucji gwiazd wynika, że każda odpowiednio masywna gwiazda w ostatniej fazie swego istnienia powinna zacząć się niepowstrzymanie kurczyć i stać się właśnie taką czarną dziurą.

Przez pewien czas obiekty te pozostawały hipotetyczne, bo wydawało się, że nie można ich zobaczyć. Zdano sobie jednak sprawę, że o ile tylko czarna dziura ma co połykać, to staje się bardzo jasnym obiektem. Miejsca, w których znajdują się czarne dziury, szuka się więc jako najjaśniejszych, w miarę równomiernie świecących obiektów. Świecenie jest spowodowane rozgrzewaniem się do bardzo wysokich temperatur gazu pędzącego do czarnej dziury. W takim razie miejsca te są szczególnie jasne w krótkich długościach fal. Do ich szukania najlepiej zatrudnić detektory promieniowania rentgenowskiego.

Na marginesie przedstawiona jest seria zdjęć tej samej galaktyki o angielskiej nazwie Cartwheel, rzeczywiście przypominającej drewniane, sprychowe koło wozu, choć może jeszcze bardziej meduzę. Nietypowy wygląd tej galaktyki jest najprawdopodobniej spowodowany jej zderzeniem z którąś z mniejszych galaktyk widocznych w lewym dolnym rogu. Kolidacja wydarzyła się kilkaset milionów lat temu i wygenerowała falę gęstości, która stała się czynnikiem gwiazdotwórczym. Powstało wiele bardzo masywnych gwiazd, z których część zakończyła już swój żywot w wybuchach supernowych. Po wybuchach pozostały czarne dziury. Niektóre z nich mają towarzysza i wysysają z niego materię. To one najprawdopodobniej manifestują się jako jasne źródła na górnym zdjęciu, które jest wynikiem rejestracji promieniowania rentgenowskiego przez satelitę Chandra.

Tylko trzecie ze zdjęć jest mniej więcej „prawdziwym zdjęciem”, gdyż tylko ono zostało wykonane w świetle widzialnym. Te cztery stosunkowo mało efektowne obrazki w odcieniach szarości odpowiadają rzeczywistej informacji uzyskiwanej w wyniku obserwacji. Właśnie tego typu informacja jest przedmiotem lub początkiem analiz naukowych.

Można jednak każdemu rejestrowanemu zakresowi przypisać odcienie jakiegoś koloru i tak otrzymane „klisze” połączyć. Zjawiskowy efekt takiej procedury pokazany jest na okładce. Warto o tym pamiętać, oglądając zdjęcia astronomiczne. Bardzo rzadko zdarza się, żeby miały one naturalne kolory, nawet jeżeli obserwacje były wykonane w świetle widzialnym.

W ten sposób umysł człowieka staje się zdolny do kontemplowania obrazów niesionych przez promieniowanie elektromagnetyczne w zakresie od fal radiowych do promieniowania gamma.

Dla patrzących bez zrozumienia nasza okładka pozostanie jednak sztucznie uczynioną ryciną. Każdy może sam zdecydować, co widzi.

*Piotr ZALEWSKI*