

W ciągu ostatnich dwóch dekad astronomowie zdobyli ogromną wiedzę na temat formowania się i ewolucji galaktyk. Ten postęp w dziedzinie astronomii pozagalaktycznej został połączony z szybkim rozwojem instrumentarium astronomicznego, co doprowadziło do zgromadzenia ogromnej ilości danych obserwacyjnych galaktyk w różnych epokach życia Wszechświata. Dzięki gigantycznym zbiorom danych na wielu długościach fali uświadomiliśmy sobie, że galaktyki nie są tylko bytami w przestrzeni i czasie. Są one bardziej podobne do żywych organizmów: rodzą się, starzeją, a potem umierają! Taka ewolucja życia galaktyk jest regulowana przez tempo, z jaką tworzą one gwiazdy.

Istotnym elementem galaktyk jest ich ośrodek międzygwiazdowy, w którym znajdują się składniki będące budulcem przyszłych gwiazd. W ośrodku międzygwiazdowym pył odgrywa szczególną rolę w cyklu życia galaktyk, osłaniając obłoki molekularne przed gorącym promieniowaniem, co sprzyja powstawaniu nowych gwiazd. Jednakże równocześnie pył pochłania dużą ilość fotonów ultrafioletowych, które pochodzą od młodych gwiazd i emituje je termicznie w podczerwieni. Efekt ten znany jest jako tłumienie pyłu.

Galaktyki emitują promieniowanie w całym spektrum elektromagnetycznym, a każdy zakres długości fal ujawnia nam informacje o mechanizmach fizycznych i chemicznych leżących u ich podstaw. Fotony ultrafioletowe dostarczają nam informacji o tempie formowania się gwiazd w galaktykach, ponieważ nowo narodzone gwiazdy emitują głównie w zakresie ultrafioletowym. Starsze gwiazdy świecą w zakresie widzialnym, a ziarna pyłu międzygwiazdowego emitują w podczerwieni. Obserwowane jasności w tych zakresach fal pomagają nam konstruować modele spektralne tych galaktyk. Aby modelować emisję galaktyk, konieczne jest uwzględnienie tłumienia pyłu, poprzez zastosowanie prawa tłumienia.

Istnieją różne prawa tłumienia, ale nie są one uniwersalne i wciąż brakuje nam wiedzy, jak prawidłowo tłumić światło gwiazd w różnych typach galaktyk, aby odtworzyć ich obserwowane widma. Niekompletna wiedza na temat efektu tłumienia ogranicza nas w prawidłowej interpretacji podstawowych własności galaktyk, takich jak ich wiek, masa i tempo formowania się gwiazd.

Wieloletnie obserwacje dostarczyły nam detekcje wysokiej jakości dla milionów galaktyk w różnych epokach Wszechświata. Dzięki teleskopom, które obserwują we wszystkich zakresach długości fal, jesteśmy teraz w stanie badać i analizować widma galaktyk, aby lepiej określić własności pyłu międzygwiazdowego. Tym samym możemy zrozumieć naturę praw tłumienia pyłu oraz to, jak różnią się one w galaktykach o różnych własnościach spektralnych, różnych morfologiach i znajdujących się w różnych środowiskach. Różne długości fal, na których obserwujemy te galaktyki, pomogą nam w modelowaniu ich całkowitego widma. To z kolei pozwoli nam wyznaczyć fizyczne własności tych galaktyk i zrozumieć, jaką rolę odgrywa pył w ich ośrodku międzygwiazdowym.

W ramach tego projektu będziemy statystycznie badać tłumienie pyłu w galaktykach w różnych epokach Wszechświata, aby lepiej zrozumieć rolę tłumienia pyłu w kontekście ewolucji galaktyk oraz aby lepiej oszacować ich własności fizyczne. Motywuje to do poszukiwania odpowiedzi na pytania, jak powstają galaktyki i jaka jest rola pyłu w efektywnej przemianie gazu międzygwiazdowego w gwiazdy.