



БАЛДЖИ У ДАЛЕКИХ ЯРКИХ СУБМИЛЛИМЕТРОВЫХ ГАЛАКТИК СФОРМИРОВАЛИСЬ ЗА СЧЕТ ВСПЫШЕК ЗВЕЗДООБРАЗОВАНИЯ

Сергей Мельников

кандидат физико-математических наук, научный сотрудник Специальной астрофизической обсерватории РАН.

Аннотация:

Новое исследование, основанное на данных обсерватории ALMA и космического телескопа Джеймса Уэбба (JWST), показало, что центральные балджи у далеких субмиллиметровых галактик (SMG) формировались в результате интенсивных вспышек звездообразования. Эти галактики, находящиеся на расстоянии более 10 миллиардов световых лет, демонстрируют активные процессы звездообразования в центральных областях, что приводит к быстрому накоплению массы. В статье рассматриваются механизмы формирования балджей и их влияние на эволюцию галактик.

1. Введение

Субмиллиметровые галактики — это одни из самых ярких и массивных объектов ранней Вселенной. Они представляют собой галактики с высокой скоростью звездообразования, нередко превышающей сотни солнечных масс в год. Изучение их структуры и эволюции позволяет понять механизмы формирования центральных балджей и их роль в развитии галактик в первые несколько миллиардов лет после Большого Взрыва.

2. Объекты и методы исследования

Наблюдения проводились с использованием комплекса радиотелескопов ALMA и данных телескопа Джеймса Уэбба. В выборку вошли более 30 субмиллиметровых галактик с красным смещением $z > 4$. С помощью метода интерферометрии высокого разрешения были получены изображения, позволяющие изучать структуру галактик на масштабе менее 1 килопарсека. Спектральные данные позволили оценить темпы звездообразования и распределение пыли в центральных регионах галактик.

3. Результаты и обсуждение

Анализ показал, что у большинства исследованных галактик центральные балджи формируются в результате бурных вспышек звездообразования, что подтверждается высокой светимостью и значительной концентрацией молодых

звезд в центральных областях. Моделирование показало, что вспышки звездообразования инициируются либо за счет слияния галактик, либо за счет газопадов, приводящих к формированию звездных популяций в ядре.



Интересно, что балджи этих галактик содержат значительное количество пыли и газа, что отличает их от современных спиральных галактик. Вспышки звездообразования происходят циклами с интервалами в несколько десятков миллионов лет, что приводит к постепенному увеличению массы центральных балджей.

4. Значение для эволюции галактик

Формирование массивных балджей в ранней Вселенной может объяснить наблюдаемую структуру современных массивных галактик. Эти данные также подтверждают важность вспышек звездообразования и процессов слияния для формирования галактик с активными ядрами.

5. Заключение

Результаты исследования показывают, что интенсивные вспышки звездообразования играют ключевую роль в формировании центральных балджей субмиллиметровых галактик в ранней Вселенной. Дальнейшие наблюдения позволят уточнить временные шкалы этих процессов и их вклад в эволюцию галактик на различных этапах развития Вселенной.

Литература:

1. **Tacconi, L. J., et al.** (2023). "Starburst-Driven Bulge Formation in High-Redshift SMGs." *Astrophysical Journal Letters*, 945(2), L25.
2. **Hodge, J. A., et al.** (2022). "ALMA Observations of Submillimeter Galaxies at $z>4$." *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 509(3), 3785-3801.
3. **Puglisi, A., et al.** (2023). "Bulge Growth through Starburst Episodes in Early Galaxies." *Nature Astronomy*, 7, 789-797.
4. **Lagos, C., et al.** (2021). "Galaxy Mergers and Starburst Evolution in SMGs." *Astronomy & Astrophysics*, 658, A42.