

КОСМИЧЕСКИЙ ТЕЛЕСКОП ДЖЕЙМСА УЭББА

**Ермолаев Д.В., студент 1 курса инженерного факультета
Научный руководитель - Маллямова Э.Н., к.п.н., доцент,
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** Джеймс Уэбб, галактики, телескоп, JWST*

Работа посвящена изучению строения телескопа имени Джемса Уэбба и как он в будущем сможет помочь науке продвинуться вперед.

Научные возможности космического телескопа Джеймса Уэбба (JWST) делятся на четыре темы. Тема "Конец темных веков: Первый свет и реионизация", направлена на выявление первых источников света, которые сформировались, и определение истории ионизации Вселенной. Тема "Собрание галактик" направлена на определение того, как галактики и темная материя, газ, звезды, металлы, морфологические структуры и активные ядра внутри них эволюционировали с эпохи реионизации до настоящего времени. Тема Рождения звезд и протопланетных систем стремится разгадать рождение и ранняя эволюция звезд, от падения на покрытые пылью протозвезды до зарождения планетных систем. Тема "Планетные системы и происхождение жизни" направлена на определение физических и химических свойств планетных систем вокруг близлежащих звезд и нашей собственной, а также на изучение потенциала жизни в этих системах. Чтобы включить эти четыре научные темы, JWST станет большим (6,6 м) холодным (50 К) телескопом, запущенным во вторую точку Лагранжа, Земля-Солнце в начале следующего десятилетия. Он является преемником космического телескопа Хаббла и представляет собой партнерство из NASA, ESA и CSA. JWST будет иметь четыре инструмента: Камера ближнего инфракрасного диапазона, много объектный спектрограф ближнего инфракрасного диапазона и устройство формирования изображения с настраиваемым фильтром будут охватывать диапазон длин волн от 0,6 до 5 микрон, в то время как прибор среднего инфракрасного диапазона будет выполнять как визуализацию, так и спектроскопию от 5 до 28,5 микрон. В статье

рассматривается статус и возможности обсерватории и приборов в контексте основных научных целей.

Конец Темных веков: Первый свет и реионизация.

Космический телескоп Джеймса Уэбба (JWST; Гарднер и др., 2006) стремится идентифицировать первые образовавшиеся источники света и определить историю ионизации ранней Вселенной. Появление первых источников света во Вселенной знаменует конец “Темных веков” в космической истории, периода, характеризующегося отсутствием дискретных источников света. Через некоторое время после появления первых источников света водород в межгалактической среде был реионизирован. Результаты исследования микроволновой анизотропии Уилкинсона в сочетании с данными о квазарах на $z \sim 6$ из обзора цифрового неба Слоана показывают, что эта реионизация имела сложную историю. Хотя есть признаки того, что галактики производили большую часть ультрафиолетового излучения, которое вызвало реионизацию, вклад квазаров может быть значительным.

Каковы Первые Галактики?

Чтобы идентифицировать выборку галактик с высоким красным смещением, JWST проведет сверхглубокую съемку изображений с использованием нескольких широкополосных фильтров. Метод разрыва Лаймана позволяет идентифицировать объекты при увеличении красного смещения до $z = 30$ или выше. Для карликовых галактик с $10^6 M$ массивных звезд с нулевой металличностью при $15 < z < 30$, ожидаемая величина АВ на излучаемых длинах волн чуть длиннее Лаймана α составляет ~ 31 маг. Это сверхглубокое исследование позволит определить количество галактик в зависимости от красного смещения, наблюдая падение при формировании первых источников. Интенсивность неионизирующего континуума может быть откалибрована для получения скорости звездообразования в зависимости от красного смещения. Глубокая широкополосная визуализация в ближнем инфракрасном диапазоне позволит проводить последующую спектроскопию с низким разрешением и визуализацию в среднем инфракрасном диапазоне перспективных источники. Изображение может быть приурочено к поиску сверхновых.

Когда и Как Произошла Реионизация?

JWST получит спектры с высоким отношением сигнал/шум, $R = 1000$, ближней инфракрасной области спектра QSO или галактик с высоким красным смещением, чтобы определить наличие впадины Ганна-Петерсона или крыла, демпфирующего α Лаймана (Рис. 1; X. Вентилатор, частная связь). Целями будут самые яркие из известных объектов с высоким красным смещением, возможно, обнаруженные в ходе широкомасштабной съемки миссии Spitzer warm (Гарднер и др., 2007). Чтобы измерить ионизирующий континуум класса источников, мы измерим их линии водорода и гелия Бальмера. Сравнение между этими линиями дает оценку крутизны или жесткости ионизирующего континуума, обеспечивая измерение скорости образования ионизирующих фотонов для любого данного класса источников в предположении, что доля выхода известна. Определение природы ионизирующего источника требуют сочетания диагностических параметров: формы линий, ширины линий, соотношения линий и формы континуума. Мы ожидаем, что собственные формы линий и ширина источников, работающих на AGN, будут шире, чем у источников, ионизированных звездным излучением.

Собрание галактик

JWST стремится определить, как галактики и темная материя, газ, звезды, металлы, морфологические структуры и активные ядра внутри них эволюционировали с эпохи реионизации до наших дней. Теория и наблюдения показывают, что галактики собираются в результате процесса иерархического слияния концентраций темной материи, сопровождающегося химической эволюцией из газа и пыли и в результате образуется последовательность галактик Хаббла. Однако на самом деле мы не знаем, как образуются галактики, что управляет их формами и что заставляет их образовывать звезды. Мы не знаем, как образуются и перераспределяются химические элементы в галактиках и оказывают ли центральные черные дыры большое влияние на галактики. Мы не знаем глобальных последствий насильственных событий, когда мелкие и крупные части соединяются в столкновениях.

Как образовалась Последовательность Хаббла и Тяжелые элементы?

Чтобы проследить формирование последовательность галактик Хаббла, JWST, определит морфологию, звездные популяции и скорости

звездообразования в очень большой выборке галактик, наблюдаемых при глубоких изображениях и спектроскопических исследованиях, в зависимости от их массы, окружающей среды и космической эпохи. JWST также определит, когда образовались долгоживущие звезды в типичной галактике, будь то на месте или в меньших галактиках, которые впоследствии слились вместе, образовав большую галактику. Прямая характеристика скорости слияния галактик даст другой взгляд на этот вопрос.

Какие физические процессы определяют свойства галактики? Несмотря на разнообразие свойств галактик, наблюдаемых сегодня, галактики подчиняются ряду удивительно жестких масштабных соотношений между основными свойствами светимости, размером, кинематикой и обогащением металлами. К ним относятся соотношение Таллифишера для дисковых галактик, и “фундаментальная плоскость” и ее проекции для сфероидов. Совсем недавно была обнаружена удивительная взаимосвязь между массой центральной черной дыры и свойствами окружающего сфероида (например, дисперсией скорости), установленный. JWST будет исследовать эти процессы с помощью глубокой визуализации структурных параметров плюс спектроскопии высокого разрешения для получения кинематических данных. Темная материя будет обнаружена с помощью гравитационных исследований со слабым линзированием, достигающих $z \sim 2,5$. JWST также будет использовать спектроскопию в среднем диапазоне для диагностики источников энергии внутри ярких систем, поскольку вспышки звезд имеют сильные особенности РАН, в то время как AGN имеют сильные линии [невусы] 7,66 мкм.

Операции: JWST будет управляться из Научно-операционного центра (S &OC) находится в Научном институте космического телескопа, организации, которая управляет HST для НАСА. Несмотря на то, что возможности JWST развиваются для решения научных тем, обсуждавшихся в предыдущих разделах, около 85% времени наблюдений на JWST будет выделено в рамках серии предложений, которые будут открыты для любого астронома в мире. Объем исследований JWST, отобранных на конкурсной основе, будет варьироваться от крупных проектов в стиле наследия, которые последние месяцы и одновременно решают целый ряд научных задач, вплоть до небольших программ,

нацеленных на важные, но очень конкретные научные цели. Обсерватория будет управляться с помощью архитектуры, управляемой событиями, с очень небольшим количеством команд в режиме реального времени. Восходящие каналы плана наблюдений будут еженедельными, в то время как нисходящие каналы передачи данных будут ежедневными с использованием сети Deep Space. STScI проведет калибровку данных по конвейеру и распространит их среди астрономов через Всемирную паутину.

Библиографический список:

1. Jonathan P. Gardner | NASA's Goddard Space Flight Center Laboratory for Observational Cosmology, Code 665 Greenbelt MD 20771, USA

THE JAMES WEBB SPACE TELESCOPE

Ermolaev D.V.

Keywords: *James Webb, Galaxies, Telescope, JWST.*

The work is devoted to the study of the structure of the James Webb Telescope and how it will be able to help science move forward in the future.