

Анализ механизмов формирования и эволюционного изменения спектров джетов и ядер квазаров

Д. А. Крушев, А. А. Крушев, Дм. А. Крушев, Н. И. Славчик, П. А. Крушев

Все авторы имеют равное участие в данной статье

Проведен анализ механизмов формирования спектров квазаров. Определено, в ядрах квазаров происходит фазовый переход из антивещества в обычное вещество. Джеты являются полярными выбросами тяжелых нуклидов с сильно нейтронно-избыточными ядрами. В джетах в результате процессов захвата электронами энергии излучения из космоса происходят процессы возбуждения электронов в нуклидах, сопровождающиеся электронным распадом, с образованием всех существующих элементов и многократной ионизацией нуклидов. Все излучения ядер и джетов квазаров, а также механизмы включения и выключения излучений квазаров определяются вынужденными излучениями возбужденных электронов. Смещение максимальных интенсивностей излучений в общих спектрах джетов являются результатом эволюционных процессов изменений средних энергий возбужденных электронов. Ядерная эволюция вещества в Метагалактике является замкнутой.

Ключевые слова: ядерные процессы в джетах и ядрах квазаров; механизмы излучения джетов и ядер квазаров; мазеры квазаров, электронный и позитронный распад; образование антивещества.

1. Введение

В космологии одной из важнейших задач является определение замкнутых механизмов эволюции вещества в Метагалактике.

Целью статьи является анализ механизмов поступления тяжелых химических элементов в космическое пространство и анализ замкнутой эволюции вещества в Метагалактике.

2. Обзор существующих наблюдений

В статье [1] были определены механизмы формирования и эволюционных изменений спектров звезд, а также эволюционная последовательность классов звезд:

$$T \rightarrow L \rightarrow M \rightarrow K \rightarrow G \rightarrow F \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow O. \quad (1)$$

Сделано заключение: в космических газах происходит эволюционное увеличение энергии электронов в нуклидах, а эволюция звезд сопровождается эволюционным снижением средней энергии возбужденных электронов.

В статье [2] сделаны выводы: при формировании протозвездных облаков присутствуют все химические элементы; эволюционные изменения химического состава звезд являются результатом процессов снижения средней энергии возбужденных электронов, сопровождающихся процессами захвата электронов ядрами нуклидов, с образованием сверхтяжелых изотопов; эволюционная последовательность изменения химического состава звезд соответствует снижению заряда ядер нуклидов, в соответствии с устойчивостью электронов на энергетических уровнях по правилам Клечковского и Гунда. Сделаны предположения, что: в белых карликах при полной нейтронизации протонов ядра нуклидов переходят в нейтронное состояние; сверхтяжелые изотопы могут являться причиной расширения и красного смещения линий химических элементов; в результате динамической активности электронов нейтронные звезды должны излучать в мягких рентгеновских и гамма – частотах.

3. Анализ источников поступления газов в космическое пространство

Наличие при формировании звезд тяжелых элементов свидетельствует, что тяжелые элементы присутствуют в космических газах. На этом основании, можно предположить: в Метагалактике есть источники, поставляющие тяжелые нуклиды в открытый космос.

В статье [1] определено, что в разреженных космических газах, имеющих низкие давления, даже при незначительной мощности поступления внешнего излучения, энергия электронов в нуклидах увеличивается. Следовательно, в разреженных космических газах энергия электронов высокая. В соответствии с механизмами формирования общих спектров [3] при высоких энергиях электронов и низких давлениях тепловые и вынужденные излучения газов находятся в радиоволнах. Следовательно, по радиоизлучениям можно определять скопления газов в Метагалактике и по

скоплениям газов —источники поставляющие газ в космическое пространство.

Анализ радиоисточников [4] свидетельствует, что радиоисточники отождествляются с активными ядрами галактик (АЯГ): сейфертовскими, лацертидами, квазарами. Отождествление мощных радиоисточников с АЯГ и наличие полярных выбросов всеми АЯГ дает основание предположить: именно полярные выбросы АЯГ являются основными поставщиками газов в космическое пространство.

4. Анализ АЯГ

Все АЯГ имеют интенсивное рентгеновское излучение; выбрасывают полярный ветер; имеют сильно расширенные и смещенные в красную сторону линии химических элементов.

При анализе АЯГ определено, что АЯГ можно разделить на две группы: первая группа, АЯГ в полярных выбросах которых легко определяются химические элементы с зарядами ядер выше гелия, но слабо наблюдаемыми в видимых частотах аккреционными дисками, к которым относятся квазары. Вторая группа, АЯГ в которых в видимых частотах спектров определяются аккреционные диски, но в полярных выбросах кроме водорода и гелия трудно определить другие элементы, к ним относятся ранние галактики.

5. Обзор наблюдений полярных выбросов ранних галактик

В ранних галактиках полярный ветер имеет низкую интенсивность наблюдения в видимых частотах спектров. Он просматривается только в радиочастотах, как газовые туманности. Химический состав полярного ветра ранних галактик имеет относительно интенсивные линии водорода и гелия, другие линии не определяются [5].

6. Обзор наблюдений джетов и ядер квазаров

В джетах квазаров, на близких расстояниях от ядер квазаров, максимальные интенсивности излучений спектров смещены в рентгеновские частоты. С увеличением расстояний от ядер квазаров наблюдаются постепенные смещения максимальных интенсивностей излучений в джетах из рентгеновских частот в инфракрасные частоты. Джеты квазаров хорошо просматриваются в видимых частотах. В джетах наблюдается избыток металлов по сравнению с солнечным составом в несколько раз. Спектры джетов имеют широкие и смещенные в красную сторону линии большинства существующих элементов. Красное смещение линий химических элементов

доходит до $z = 6,28$ [9]. Особо стоит отметить наличие в джетах химических элементов с низкой устойчивостью электронов на энергетических уровнях, таких как Li, Na, K, Rb, Cs, Cr [8], [9].

В ядрах квазаров максимальные интенсивности излучений находятся в рентгеновских частотах. Наблюдается слом энергии излучения 7–30 кэВ с параметрами завала 9–40 кэВ, наблюдаются гиролинии на энергиях соответствующих циклотронной частоте электронов и ее гармоникам [6]. Наблюдаются изменения интенсивностей излучений со стабильными периодами, а также «включения» и «выключения» наблюдаемых интенсивностей излучений на длительные и непредсказуемые периоды [7]. Механизмы излучения джетов и ядер квазаров до настоящего времени не определены.

7. Анализ механизмов формирования и эволюционного изменения спектров джетов квазаров

В результате анализа спектров джетов и ядер квазаров определено следующее. В соответствии с механизмами формирования общих спектров [3] и [1] смещение максимальных интенсивностей излучений общих спектров ядер квазаров в рентгеновские и гамма– частоты свидетельствует, что средние энергии электронов в ядрах квазаров соответствуют рентгеновским и гамма– энергетическим уровням. Следовательно, ядра квазаров являются нейтронными образованиями с минимальными средними энергиями электронов.

Можно предположить, что джеты квазаров являются выбросами сильно нейтронно-избыточных нуклидов. Давление в джетах сопоставимо с космическим вакуумом. Следовательно, основным механизмом излучения энергии в джетах является вынужденное излучение возбужденных электронов. Возбуждение электронов происходит в результате захвата излучения из космоса. Рентгеновское и гамма – излучение в джетах свидетельствует о вынужденных излучениях в результате возбуждений электронов на внутриядерных энергетических уровнях. В джетах с удалением от ядер квазаров постепенное смещение максимальных интенсивностей излучений общих спектров из рентгеновских частот в инфракрасные частоты свидетельствует об эволюционном увеличении средних энергий возбужденных электронов прямо пропорционально увеличению времени нахождения газов в открытом космосе. Это свидетельствует о том, что в открытом космосе происходят эволюционные процессы захвата электронами энергии излучения из космоса и постепенное увеличение средних энергий возбужденных электронов, сопровождающееся

переходом электронов на более высокие энергетические уровни. Увеличение энергий электронов, в соответствии с механизмами формирования общих спектров [3], сопровождается как смещением максимальной интенсивности излучений общих спектров в инфракрасные серии, так и многократной ионизацией нуклидов в джетах:

$$(A, Z)^L + N\Delta E \rightarrow (A, Z)^{L+N} + N\check{e}^-,$$

где A – массовое число; Z – заряд ядра; ΔE – энергия излучения, необходимая для ионизации электрона; $\check{e}^-$ – свободный электрон с энергией ионизации; L и N – целые числа.

Вынужденное излучение возбужденных электронов объясняет мягкое гамма– и рентгеновское излучение джетов и ядер квазаров, а так же эволюционное смещение максимальных интенсивностей спектров из рентгеновских частот в инфракрасные частоты. Механизмами формирования вынужденного излучения должно объясняться: пульсации излучений; «включения» и «выключения» наблюдаемых излучений; поляризация излучений.

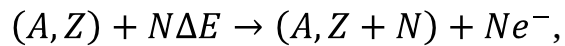
В джетах процессы изменения спектров с рентгеновских частот в инфракрасные частоты прямо противоположны процессам изменения частот максимальных интенсивностей спектров при эволюции звезд (1) [1]. В связи с тем, что переходы электронов обратимы, можно предположить, что в джетах проходят процессы, обратные эволюционным процессам звезд. Переход электронов с внутриядерных гамма– и рентгеновских энергетических уровней на более высокие энергетические уровни должен сопровождаться электронным распадом нейтронов с образованием протонов:

$$n + \Delta E \rightarrow p + e^-,$$

где n – нейтрон; p – протон; e^- – электрон.

Электронный распад избыточных нейтронов объясняет снижение относительных интенсивностей гамма- и рентгеновских излучений в джетах с увеличением расстояний от ядер квазаров. Джеты квазаров имеют расширенные с сильным красным смещением линии химических элементов, аналогичные расширениям и красным смещениям линий в белых карликах. Следовательно, по аналогии с предположением, что расширение и красное смещение линий в белых карликах вызвано дисперсией сверхтяжелых изотопов [2], можно предположить, что аналогичные расширения и красные смещения линий в джетах квазаров, возможно, вызваны дисперсией

сверхтяжелых изотопов, которые были выброшены из ядер квазаров в готовом сверхтяжелом состоянии. В джетах постепенное смещение максимальной интенсивности излучений из рентгеновских частот в инфракрасные частоты свидетельствует об электронном распаде нейтронно-избыточных нуклидов и увеличении средних энергий возбужденных электронов с образованием всех существующих элементов и их изотопов:



где N – целые числа.

Наличие аналогичных расширений и красных смещений линий химических элементов, а также интенсивных линий одновалентных химических элементов Li, Na, K, Rb, Cs, Sr в джетах квазаров [9] и коричневых карликах [10] свидетельствует об однотипности и плавной последовательности изменений нуклидов от джетов квазаров к звездам главной последовательности. Из этого можно сделать вывод, что джеты квазаров относятся к материнским газам, из которых в дальнейшем формируются протозвездные облака.

В джетах пиковые интенсивности излучений изотопов с высокой устойчивостью электронов на энергетических уровнях можно объяснить тем, что нуклиды с высокой устойчивостью электронов на энергетических уровнях являются более устойчивыми к изменениям зарядов ядер.

8. Фазовые изменения состояний вещества

Одинаково низкая наблюдаемость в видимых частотах полярных выбросов ранних галактик и аккреционных дисков квазаров, их одинаковый химический состав, в котором не определяются химические элементы с высокими зарядами ядер, свидетельствуют о том, что ранние галактики и квазары кардинально отличаются друг от друга по химическим составам материнского и дочернего вещества.

Максимальные интенсивности излучений всех АЯГ находятся в рентгеновских частотах. В соответствии с механизмами формирования общих спектров [3], это свидетельствует, что средние энергии электронов во всех АЯГ очень низкие и соответствуют внутриядерным энергетическим уровням, что возможно только при полной нейтронизации ядер нуклидов. Во всех АЯГ явное отличие материнского вещества от дочернего свидетельствует, что при полной нейтронизации ядер происходит изменение фазового состояния вещества. В ядрах ранних галактик происходит переход обычного вещества в дочернюю темную материю, в которой не определяются элементы с высокими зарядами ядер, а в квазарах происходит

обратный переход из материнской темной материи, в которой не определяются элементы с высокими зарядами ядер, в дочернее, обычное вещество. Квазары как бы из пустого космоса, выбрасывают большие количества газа имеющего высокую концентрацию тяжелых металлов.

По теории Дирака, все частицы имеют античастицы, и вещество может находиться в двух стабильных фазовых состояниях: обычном веществе и антивеществе. Следовательно, темная материя, возможно, является антивеществом. Наличие в Метагалактике квазаров, в ядрах которых происходит обратный переход из антивещества в обычное вещество, говорит о том, что антивещество стабильно, имеет гравитацию и аналогично обычному веществу формируется в антизвезды и антигалактики.

Переход вещества в антивещество и обратно через полную нейтронизацию нуклидов свидетельствует, что электроны и позитроны не могут одновременно находиться на энергетических уровнях. Гамма-излучения квазаров показывают: первое, переход вещества в антивещество и обратно проходит при энергиях электронов не выше гамма – энергетического уровня; второе, электроны на внутриядерных энергетических уровнях могут возбуждаться. Аналогично на внутриядерных энергетических уровнях должны возбуждаться и позитроны. Возбуждение в нейтронах электронов или позитронов объясняет наличие нейтронов и антинейтронов.

Наблюдаемые выбросы как полярного ветра в ранних галактиках, так и джетов в квазарах показывает, что антивещество и обычное вещество не вступают в реакции и отталкиваются друг от друга. Свойство отталкивания вещества от антивещества, а так же наличие АЯГ с противоположными характеристиками материнского и дочернего вещества говорит о разных полярностях сил гравитации вещества и антивещества.

Отсутствие наблюдаемости антивещества свидетельствует: фотоны не взаимодействуют с позитронами. Следовательно, энергией для возбуждения позитрона является другая частица, которая должна быть античастицей фотону. Из известных частиц антифотону, возможно, соответствует нейтрино. В этом случае позитроны и электроны, имея разные виды энергии и волновые свойства, не могут сталкиваться и вступать в реакции. Следовательно, не может вступать в реакции и сталкиваться вещество и антивещество. Это объясняет свободный выход антивещества из ядер звезд и обычного вещества из ядер квазаров; эволюционное снижение масс звезд.

Общая замкнутая эволюция вещества и антивещества свидетельствует, что в Метагалактике звезды и квазары должны распределяться равномерно. Следовательно, квазары должны находиться на расстояниях, сопоставимых со звездами соседних галактик, и могут присутствовать в нашей Галактике. Расширение и красное смещение линий химических элементов в белых карликах и джетах квазаров может объясняться дисперсией тяжелых изотопов.

Нестабильность избыточных нейтронов в нуклидах приводит к возбуждениям в избыточных нейтронах электронов или позитронов, что приводит к возбуждению ядер нуклидов и электронному или позитронному распаду. В отколовшихся нейтронах и нейтронных кластерах фазовое состояние вещества может переходить как в обычное вещество, так и в антивещество. Следовательно, при нейтронных распадах обычных радиоактивных элементов должен происходить позитронный распад нейтронов с образованием изотопов антивещества. При нейтронном распаде антивещества должен происходить электронный распад нейтронов с образованием изотопов обычного вещества. Процессы позитронного возбуждения избыточных нейтронов объясняют механизмы возбуждения ядер нуклидов и процессы ядерных распадов радиоактивных элементов.

Процессы распада ядер антивещества, сопровождающиеся электронным распадом нейтронов, объясняют «пыление» водорода и гелия в полярных выбросах ранних галактик, лацертид, аккреционных дисков пульсаров и квазаров.

Отсутствие взаимодействия фотонов с позитронами объясняет полную прозрачность для фотонов любых объемов антивещества. Это позволяет через весь объем антивещества наблюдать все процессы образования обычного вещества в ядрах антизвезд – квазарах.

В космическом пространстве аналогично ионизации обычных нуклидов должны ионизироваться и нуклиды антивещества с образованием ионов антивещества. Имея разные электрические заряды, ионы вещества и антивещества, возможно, могут притягиваться друг к другу и образовывать совместные образования с низкими зарядами. Совместные ионные образования вещества и антивещества должны сопровождаться изотопическим сдвигом линий спектров. Возможно, взаимное снижение зарядов в ионных образованиях вещества и антивещества объясняет как высокую удельную концентрацию водорода и гелия, так и расширение и красные смещения линий химических элементов в межгалактических газах.

9. Выводы

В результате анализа механизмов формирования спектров джетов квазаров определено: вещество в Метагалактике имеет две стабильные фазы состояния – обычное вещество и антивещество. Антивещество абсолютно прозрачно для фотонов. Позитроны не взаимодействуют с фотонами. Энергией для позитрона является антифотон (возможно, нейтрино). Вещество и антивещество не вступают в реакции друг с другом, проходят друг через друга и имеют свойства взаимного отталкивания. Квазары являются ядрами антизвезд. В квазарах происходит фазовый переход нуклидов антивещества через нейтронное состояние в обычное вещество выбрасываемое джетами в космос. В джетах в результате процессов захвата электронами энергии излучения из космоса происходят процессы возбуждения электронов в нейтронах и процессы эволюционного увеличения средней энергии возбужденных электронов в нуклидах, сопровождающиеся электронным распадом с образованием всех существующих элементов. Смещение максимальных интенсивностей излучений общих спектров джетов вызваны процессами увеличения средних энергий возбужденных электронов. Механизмы излучения джетов и ядер квазаров, а так же механизмы «включения» и «выключения» излучений пульсаров вызваны механизмами вынужденного излучения возбужденных электронов.

Ядерная эволюция вещества в Метагалактике является замкнутой и проходит в несколько этапов. На первом этапе в ядрах квазаров в результате нейтронного перехода антивещества в обычное вещество образуются материнские сверхтяжелые с низкими зарядами ядер нуклиды, выбрасываемые джетами в космос. В космическом пространстве в результате процессов захвата электронами энергии излучения происходят процессы возбуждения электронов в избыточных нейтронах и процессы эволюционного увеличения средней энергии возбужденных электронов в нуклидах, сопровождающиеся электронным распадом ядер нуклидов с образованием всех существующих изотопов и многократной ионизацией нуклидов.

На втором этапе в результате сил гравитации происходит формирование протозвездных облаков и эволюционное гравитационное сжатие космических газов. Эволюция звезд сопровождается эволюционным снижением средней энергии электронов в нуклидах, процессами захвата электронов ядрами нуклидов, эволюционными снижениями зарядов ядер нуклидов. При полной нейтронизации ядер нуклидов происходит фазовый переход вещества в антивещество, которое выбрасывается полярным ветром из звезд в космическое пространство.

Эволюция антивещества полностью повторяет эволюцию обычного вещества с образованием антизвезд, ядрами которых являются квазары.

Общие образования ионов вещества и антивещества, возможно, влияют на расширение и красное смещение линий химических элементов.

Литература

1. Крушев, А. А. Анализ механизмов формирования и эволюционного изменения спектров звезд / А. А. Крушев [и др.] // *Анализ квантовых механизмов...* (Четыре четверти, Минск, 2010), С. 25–33.
2. Крушев, Дм. А. Анализ механизмов эволюционного изменения химического состава звезд / Дм. А. Крушев [и др.] // *Анализ квантовых механизмов...* (Четыре четверти, Минск, 2010), С. 34–39.
3. Крушев, А. А. Анализ механизмов формирования интенсивностей излучений в общих спектрах / А. А. Крушев [и др.] // *Анализ квантовых механизмов...* (Четыре четверти, Минск, 2010), С. 17–24.
4. Амирханян, В. Р. Оптические спектры и красные смещения радиоисточников Зеленчукского обзора / В. Р. Амирханян [и др.] // *Письма астрон. журн.* 2004. Т. 30, № 12. С. 915–923.
5. Cox, A. L. Radio Continuum Emission in Polar Ring Galaxies / A. L. Cox, L. S. Sparke // 2004AJ....128.2013C
6. Филипова, Е. В. Жесткие спектры рентгеновских пульсаров по данным обсерватории ИНТЕГРАЛ / Е. В. Филипова [и др.] // *Письма астрон. журн.* 2005. Т. 31, № 11, 819–838.
7. Lutovinov, A. A. Timing of x-ray pulsars from data obtained with the ART-P telescope of the GRANAT space observatory in 1990–1992 / A. A. Lutovinov [et al.] // 1994AstL...20..538L
8. Kubota, K. Subaru And Gemini Observations Of SS 433: New Constraint On The Mass Of The Compact Object / K. Kubota [et al.] // 2010ApJ...709.1374K
9. Pentericci, L. VLT Optical and Near-Infrared Observations of the $z = 6.28$ Quasar SDSS J1030+0524 / L. Pentericci [et al.] // 2002AJ....123.2151P
10. Burgasser, A. J. The Spectra of T Dwarfs. II. Red Optical Data / A. J. Burgasser [et al.] // 2003ApJ...594..510B