

УДК 523.164

АСТРОФИЗИКА

Ю. К. Мелик-Алавердян

К вопросу о происхождении эмиссионных линий
 в оптических спектрах ядер радиогалактик

(Представлено академиком В. А. Амбарцумяном 4/XI 1968)

Оптическая эмиссия ядер радиогалактик и сейфертовских галактик—это одна из форм проявления активности галактических ядер—широкого класса явлений, на которые ранее было обращено внимание (1, 2). Формы проявления активности ядер весьма разнообразны. Сюда относятся такие явления, как истечение газа из ядра, нетепловое радиоизлучение ядер, взрывы ядер, приводящие к возникновению радиогалактик и новых галактик. Причины столь бурной активности ядер галактик в настоящее время неизвестны. В этой работе предлагается привлечь для объяснения одного из перечисленных выше явлений, а именно, возникновения эмиссионных линий в спектрах ядер галактик,— энергию распада радиоактивных элементов.

На мысль о радиоактивном распаде, как источнике энергии, излучаемой в оптическом спектре ядра, наводят результаты работы (3). Действительно, согласно (3), количество энергии L , выделяющейся в ядре в единицу времени убывает с возрастом радиогалактики по экспоненциальному закону

$$L \sim e^{-\frac{t}{T}}, \quad (1)$$

где t — возраст радиогалактики, то есть время, прошедшее с момента радиовспышки—взрыва ядра, в результате которого образовалась радиогалактика.

Постоянная T получена равной $1,0 \cdot 10^6$ лет (3). Таким образом, можно предположить, что в момент радиовспышки в ядре образуется значительное количество радиоактивного вещества, распад которого и обеспечивает последующую активность ядра. Таким радиоактивным веществом, подходящим по периоду полураспада, может быть U^{233} , U^{234} или Th^{210} . Однако вряд ли имеет смысл делать сейчас определенный выбор радиоактивного элемента, хотя бы потому, что определенное в (3) значение постоянной T недостаточно точно.

Подсчитаем количество радиоактивного вещества, необходимого для ионизации и возбуждения газа в ядре и поддержания наблюдаемой интенсивности эмиссии. Этот вопрос имеет существенное значение для проверки предложенной гипотезы. Дело в том, что продукты радиоактивного распада: Рb или Вi, остаются, вероятно, в галактике и их количество в принципе может быть определено наблюдениями. Предположим, что энергия радиоактивного распада полностью поглощается в ядре галактики, а коэффициент полезного действия переизлучения этой энергии в эмиссионных линиях оптического спектра порядка 1. Тогда мощность этой эмиссии при распаде N атомных радиоактивных ядер может достигать значения

$$L^{\circ} = \frac{N}{T} \epsilon, \quad (2)$$

где $\epsilon \approx 50$ Мэв—это энергия, освобождающаяся при распаде одного радиоактивного ядра.

Все эти N ядер радиоактивного элемента в конечном счете превращаются путем последовательных распадов в ядра Рb или Вi. Если происходит полное перемешивание продуктов распада в галактике, то их относительное среднее содержание составит

$$n \approx \frac{m_H}{M} N, \quad (3)$$

где M — масса галактики, m_H — масса атома водорода.

Как известно, радиогалактики являются обычно галактиками сверхгигантами. Поэтому примем

$$M \approx 10^{11} M_{\odot}. \quad (4)$$

При этом значении массы галактики и при $L^{\circ} \approx 10^{42}$ эрг/сек по формулам (2) и (3) получим:

$$n \approx 3,4 \cdot 10^{-10}. \quad (5)$$

Значение (5) интересно сравнить с наблюдательными данными. Согласно (4), например, средняя космическая распространенность Рb составляет

$$n \approx 1,0 \cdot 10^{-9}. \quad (6)$$

По другим данным (5), однако, это значение составляет только:

$$n \approx 2,7 \cdot 10^{-11}. \quad (7)$$

Тем не менее, можно сделать вывод, что значение (5) не является, во всяком случае, слишком большим по сравнению с наблюдательными данными.

В заключение приношу благодарность академику В. А. Амбарцумяну за руководство.

Бюраканская астрофизическая обсерватория
Академии наук Армянской ССР

Ռադիոգալակտիկաների միջուկների օպտիկական սպեկտրներում էմիսիոն գծերի առաջացման հարցի մասին

Առաջարկվում է հետևյալ ենթադրություն, որ ռադիոգալակտիկաների միջուկների գծերում օպտիկական էմիսիան պայմանավորված է ռադիոակտիվ էլեմենտների տրոհման էներգիայով: Այդ էլեմենտները պետք է առաջանան գալակտիկայի միջուկում նրա ռադիոգալակտիկայի ստացիայի մտնելու ժամանակամիջոցում: Յուրջ է տրվում, որ ենթադրված հիպոթեզի համաձայն տացված ռադիոակտիվ տրոհման նյութերի հարաբերական քանակությունը համապատասխանում է դիտողական տվյալներին:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Ք Յ Ո Ւ Ն

1 В. А. Амбарцумян, Научные труды, т. 2, изд. АН АрмССР, Ереван, 1960. 2 В. А. Амбарцумян, Проблемы эволюции Вселенной, изд. АН АрмССР, Ереван, 1968. 3 Ю. К. Мелик-Алавердян, ДАН АрмССР, т. 48, № 4, 1969. 4 К. У. Аллен, Астрофизические величины, ИЛ, М., 1960. 5 Л. Аллер, Распространенность химических элементов, ИЛ, М., 1963.