

УДК 524.6

## КВАЗАРЫ И ЯДРА ГАЛАКТИК. ОБРАЗОВАНИЕ ГАЛАКТИК

Н. О. Берненко, Е. А. Усачева  
Научный руководитель – М. С. Эльберг

Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: [bernenko11@yandex.ru](mailto:bernenko11@yandex.ru)

*Квazarы являются одними из самых ярких объектов во Вселенной, спектральные линии которых смещены в красную сторону. Они представляют большой интерес для науки и порождают споры между учеными.*

*Существует много взглядов на процессы рождения и развития галактик. До настоящего времени эта область не изучена в полной мере и находится на стадии активного исследования.*

*Какие существуют гипотезы, к каким сводится вопросам проблема активных ядер и основные взгляды на проблему формирования галактик? Данным вопросам и проблемам посвящена предлагаемая статья.*

*Ключевые слова: квазары, ядра галактик, галактика, черные дыры, Вселенная.*

## QUASARS AND NUCLEOS OF GALAXIES. THE FORMATION OF GALAXIES

N. O. Bernenko, E. A. Usacheva  
Scientific supervisor – M. S. Elberg

Reshetnev Siberian State Aerospace University  
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: [bernenko11@yandex.ru](mailto:bernenko11@yandex.ru)

*Quasars are among the brightest objects in the Universe, the spectral lines are shifted to the red side. They are of great interest to science and give rise to disputes between scientists.*

*There are many views on the processes of the birth and development of galaxies. To date this area has not been studied fully, and is under active study.*

*What are the hypotheses, what questions is the problem of active cores and the basic views on the problem of the formation of galaxies? These issues and problems in the article.*

*Keywords: quasars, galactic nuclei, galaxy, black holes, universe.*

По современным представлениям, квазары – это ядра галактик, находящиеся в довольно кратковременной стадии чрезвычайно высокой активности. Сейчас активность ядра находится на довольно низком уровне, у многих известных галактик она в тысячи раз выше. Но только там, где на протяжении небольшого времени (порядка миллиона лет) ядро достигает своего пика активности, выплескивая энергию в сотни раз интенсивнее, чем все звездное население галактики, мы можем наблюдать объект, называемый квазаром. Их энергия черпается за счет энергии газа, попавшего в самый центр галактики (а также разрушившихся звезд), которую он приобретает, ускоряясь до больших скоростей при падении на компактный объект, представляющий собой сверхмассивную черную дыру, которая, по-видимому, миллиарды лет назад была квазаром. Газ, падающий на такую черную дыру, образует быстро вращающийся вокруг нее диск с непредставимо высокой температурой, которая, во внутренних областях диска, превышает миллиард градусов. Именно диск является источником яркого излучения квазара [1].

В настоящее время есть гипотеза, что квазары – ядра далеких галактик на стадии необычайно высокой активности, когда их излучение столь велико, что «забивает» излучение самой галактики. До сих пор нет ясного представления, как формируются активные ядра галактик. Почему в одних галак-

тиках основная энергия ядра выделяется в форме оптического и инфракрасного излучения, в других – в форме радиоволн и потоков релятивистских частиц (в данном случае галактика называется радиогалактикой), а в-третьих, во внешне таких же галактиках, активность ядра остается очень слабой (к последним относится и наша Галактика)? [2]

По-прежнему, квазары и другие активные ядра галактик привлекают большой интерес наблюдателей и теоретиков.

Проблема активных ядер галактики сводится к двум основным вопросам: 1) Каков механизм излучения непрерывного спектра? 2) Каким образом это излучение перерабатывается в излучение других спектральных диапазонов?

До сих пор нет надежного доказательства, что свечение большинства активных ядер галактики обусловлено сильным трением и разогревом газа в аккреционном диске.

До недавнего времени, взаимодействие квазаров с соседними галактиками было гипотезой. Теперь это вполне объяснимый факт, астрономы нашли ему доказательства. В ходе исследований, ученые зафиксировали вокруг квазара туманность из ионизированного газа. Туманность простирается на 590 тысяч световых лет, что в шесть раз превышает диаметр Млечного пути. Туманность выступает мостом между квазаром и ближайшей галактикой и это служит подтверждением гипотезы об использовании квазарами ближайших звездных скоплений в качестве «топлива». Недавно, еще одной группой ученых, получены уникальные факты, касающиеся происхождения квазаров. Астрономы утверждают, что квазары возникают в результате столкновения и слияния галактик [3].

Галактики, также как и звёзды, имеют склонность к образованию групп и скоплений различной численности. Такое свойство у галактик выражено намного сильнее, чем у звёзд. Большинство галактик являются членами групп или скоплений, и только незначительная часть галактик располагается в общем поле. В настоящее время точное количество галактик в наблюдаемой части Вселенной неизвестно.

Тяготение создало галактики, скопления, звезды и планеты – все эти объекты образовались из первичного вещества, которое, в свою очередь, выделилось из быстро остывавшего и терявшего плотность первичного огненного шара; тяготению же предстоит определить путь эволюции и исход жизни всей Вселенной в целом. Тем не менее, многие вопросы, касающиеся эпохи, последовавшей за эпохой отделения излучения от вещества, остаются пока без ответа. Например, остается нерешенным вопрос формирования галактик и звезд. Образовались ли галактики раньше первого поколения звезд или наоборот? Почему вещество сосредоточилось в дискретных образованиях – звездах, галактиках, скоплениях и сверхскоплениях, – когда Вселенная, как целое, разлеталась в разные стороны?

Есть два основных взгляда на проблему формирования галактик. Первый состоит в том, что в любой момент времени в расширяющейся смеси вещества и излучения могли существовать случайно распределенные области с плотностью выше средней. В результате действия сил тяготения, эти области сначала отделились в виде очень протяженных сгустков вещества, в которых затем начался процесс фрагментации. Этот процесс привел к образованию облаков меньших размеров, которые позднее превратились в скопления и отдельные галактики, наблюдаемые сегодня. Далее, в этих меньших – галактических размеров – сгустках, опять-таки, под действием притяжения в случайных неоднородностях плотности, началось формирование звезд. Существует и другая точка зрения на ход развития событий: вначале из флуктуаций плотности в расширяющемся первичном шаре сформировались многочисленные (малые) галактики, которые с течением времени объединились в скопления, в сверхскопления и, возможно, даже в более крупные иерархические структуры.

Итак, видно, что данная область науки остается до конца не изученной. Существует множество научных загадок, гипотез и вопросов, на которые только предстоит ответить. Технический прогресс не стоит на месте, поэтому, вероятнее всего, в ближайшем будущем найдутся ответы на все обозначенные вопросы.

### Библиографические ссылки

1. FAQ: Квазары [Электронный ресурс]. URL: <http://postnauka.ru/> (дата обращения: 09.04.2015).
2. Активные галактики и квазары [Электронный ресурс]. URL: <http://galaxy-science.ru/> (дата обращения: 09.04.2015).
3. Квазары оказались результатом столкновения галактик [Электронный ресурс]. URL: <http://lenta.ru/> (дата обращения: 09.04.2015).