

Материал подготовлен Е.П. Гридченко

СТОЛКНОВЕНИЕ ЧЕРНЫХ ДЫР

Очень интересные вести стали приходить пару лет назад из созвездия Змееносца — вести, относящиеся к объекту, удаленному от нас на гигантское расстояние. Впервые астрономы открыли завесу тайны над тем, что случится со сверхмассивными ядрами двух галактик, когда они фактически идут на таран.

Объектом нового исследования стала галактика NGC 6240, образовавшаяся некогда при столкновении двух галактик. Собственно процесс столкновения все еще идет. Ну а инструментом выступил 10-метровый телескоп Keck II обсерватории Кека на Гавайях (W.M. Keck Observatory) (см. «НиТ» №8 за 2009г.).

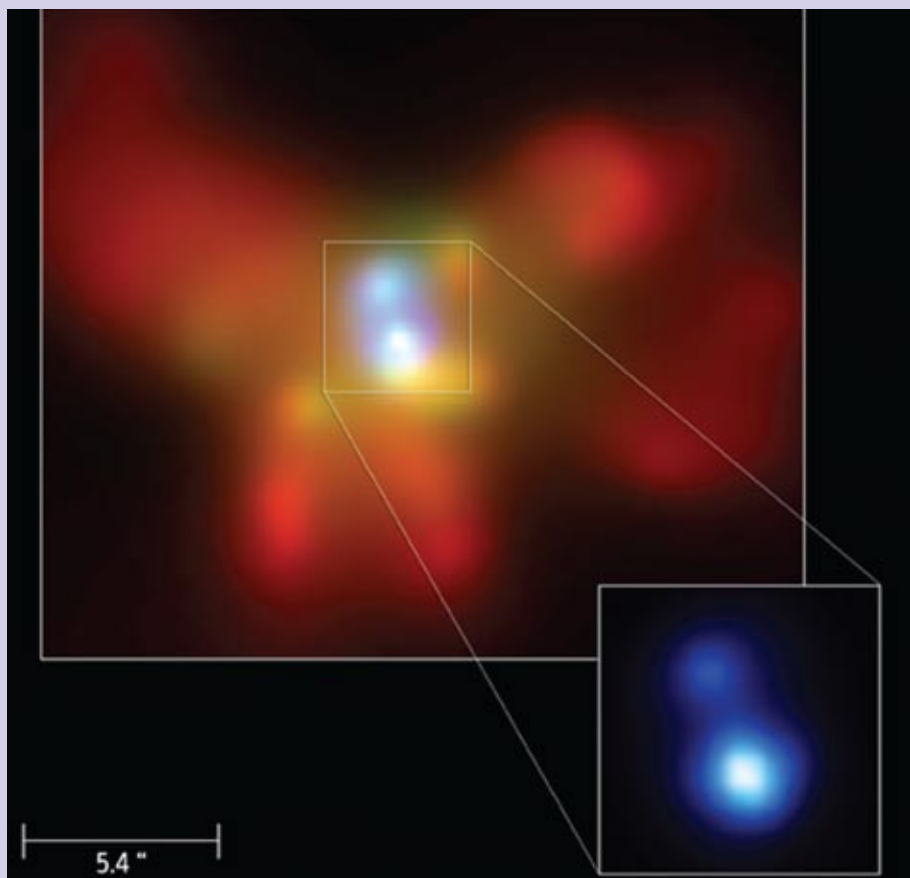
Клэр Макс (Claire Max) и ее коллеги из университета Калифорнии в Санта-Круз (University of California in Santa Cruz) сумели получить беспрецедентные изображения двух черных дыр (вернее — окружающего их материала), идущих на сближение друг с другом на расстоянии в 300 миллионов световых лет от нас.

С использованием новой технологии адаптивной оптики (позволяющей снизить влияние атмосферных помех), а также (не в последнюю очередь) благодаря просто очень удачной ночи со спокойной атмосферой, ученые смогли получить необычайно точное инфракрасное изображение NGC 6240, которое поможет астрономам разобраться с деталями прежних снимков, выполненных в видимом, рентгеновском и радиодиапазонах.

«Мы наблюдали эту пару столкнувшихся галактик на различных длинах волн и видели то, что предположительно было парой черных дыр. Но было очень трудно понять — как наблюдения на различных волнах соответствуют друг другу. Результаты, полученные благодаря адаптивной оптике, позволили нам связать все это вместе, и теперь мы можем действительно видеть все: горячую пыль в инфракрасном свете, звезды в видимом и инфракрасном диапазонах, а также — рентген и радио-эмиссию, идущие от областей, примыкаю-



На фотографии видно, как гравитация заставляет сталкиваться две галактики, содержащие газ и пыль. При столкновении галактик столкновения звезд почти не происходят, а за человеческую жизнь нельзя увидеть каких-либо заметных изменений. В этом процессе медленно разрушается структура одной или обеих галактик, и газ конденсируется в новые области звездообразования. Скорости движения звезд в центре NGC 6240 самые высокие по сравнению со скоростями членов других звездных систем. Сливающиеся галактики могут ярко светиться во всех диапазонах электромагнитного спектра



Центр галактики NGC 6240 в рентгеновском диапазоне, снятый телескопом Chandra. С этого примечательного кадра началось многолетнее исследование, ключ к которому, кажется, ученые подобрали только теперь

щих непосредственно к черным дырам», — поясняет важность своей работы Макс.

Еще в 2002 году при помощи рентгеновской орбитальной обсерватории Chandra в центре NGC 6240 были обнаружены сразу две сверхмассивные черные дыры с массой в миллионы масс Солнца каждая.

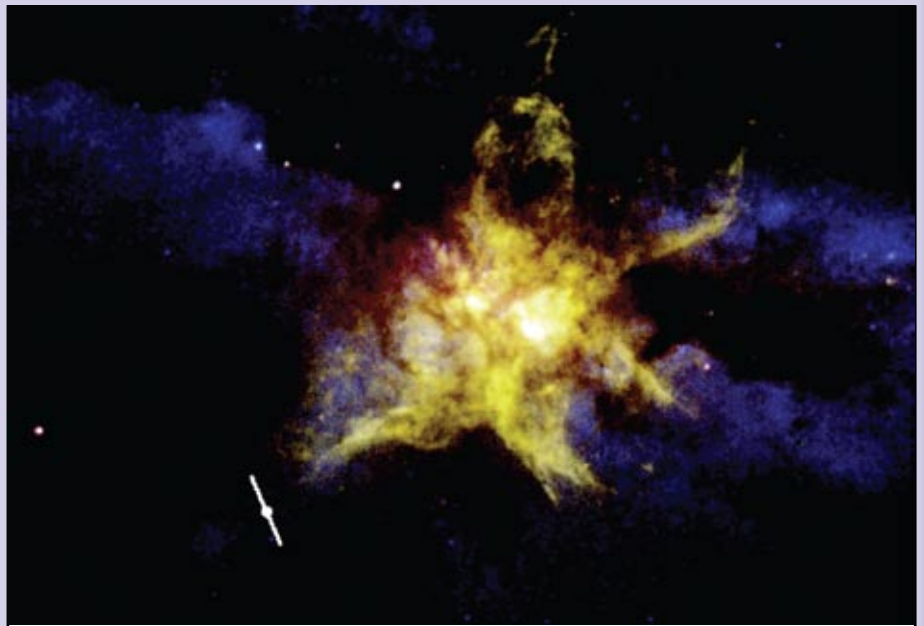
Но на снимках в разных диапазонах было обнаружено очень мало характерных контрольных точек, то есть — объектов, общих для всех снимков, которые позволили бы верно наложить изображения друг на друга. Картинки в волнах инфракрасного диапазона меньше страдают от рассеивающего влияния пыли в галактиках в сравнении с видимым светом, так что в новом исследовании ученым удалось получить снимки двух ядер NGC 6240 со сложной прилегающей структурой звездного острова. Самое интересное — это слабые световые точки, роящиеся вокруг черных дыр. Это группы молодых звезд, рожденных во всплеске процесса звездообразования, вызванном столкновением двух богатых газом галактик.

Точное определение, какие из деталей на инфракрасных изображениях соответствуют позициям черных дыр, потребовало ряда шагов и наблюдений на нескольких длинах волн в инфракрасном диапазоне.

Вообще выяснилось, что каждая из двух черных дыр проживает в центре мощного вращающегося диска из звезд. А еще астрономы установили, что самые яркие из упомянутых выше групп молодых звезд, окружающих эти диски в виде облаков, также лежат в плоскости данных дисков, причем обнаружены такие кластеры почему-то только на «отступающей» стороне дисков. Так что исследователям еще предстоит долго разбираться с этими удивительными объектами.

По оценке астрономов, две черные дыры в центре NGC 6240 сольются в одну, произведя мощный выброс энергии. Произойдет это примерно через 100 миллионов лет.

Слияния галактик, как полагают ученые, играют главную роль в развитии галактик и могут объяснять многие из их свойств. Например, известно, что масса черной дыры в центре галактики хорошо коррелирует с крупномасштабными свойствами этой галактики. Гипотеза коэволюции объясняет эту связь: и черные дыры в ядрах, и сами галактики ра-

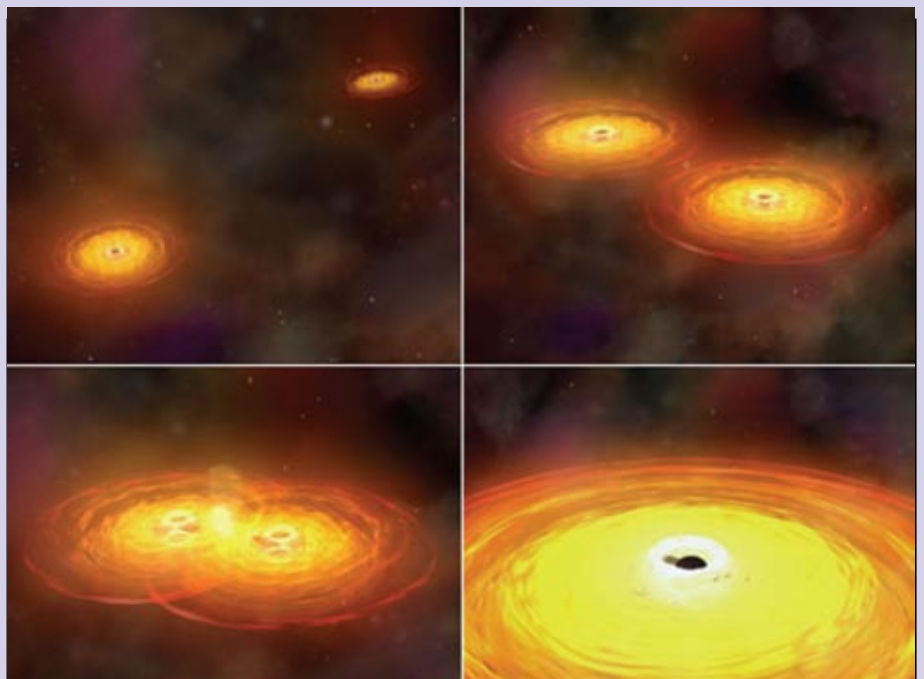


А это NGC 6240 в комбинированном изображении: видимом с Hubble и рентгеновском с Chandra. Даже с таким совмещением тонкие детали событий, идущих близ сливающихся ядер галактик — гигантских черных дыр — различить нельзя. Белой линией показана плоскость сближения двух галактик

стут благодаря поглощениям и слияниям, повторяющимся не один раз на протяжении большого (космического по масштабу) времени.

Каким образом гравитационное влияние черной дыры, фактически ограниченное относительно маленькой областью вокруг нее, может затронуть остальную часть галактики? Но теперь можно предположить, что совместное развитие черной дыры и

галактики, выражающееся в череде их слияний, объяснило бы корреляцию их параметров. Остается добавить, что нашу собственную Галактику и черную дыру в ее центре ждет аналогичное слияние с галактикой Андромеды. И пусть это произойдет через миллиарды лет, на примере NGC 6240 мы можем во всех красках видеть — как оно будет.



Так выглядит (по реконструкции ученых) слияние двух сверхмассивных черных дыр, прежде являвшихся центрами столкнувшихся галактик