

# Туманности

Презентация содержит слайды,  
после щелчка на которых  
появляется информация об  
объекте.

Смотрим и удивляемся!  
Баннова О.В.

*Материал подобран на сайте Российской Астрономической сети*



## Загадочная туманность Конус

Пояснение: Бывает, что простейшую форму труднее всего объяснить. Например, происхождение таинственной конусовидной области около левого края картинки по-прежнему остается загадкой. Межзвездное образование, получившее название туманность Конус, расположено на расстоянии около 2700 световых лет. На этом изображении также можно увидеть излучение красного цвета от межзвездного водорода, клочковатые волокна темной пыли, а справа - яркую звезду S Единорога. Голубые отражательные туманности окружают яркие звезды. Темная туманность Конус содержит много пыли, которая не пропускает свет от эмиссионной туманности и рассеянного скопления NGC 2264, которые находятся за ней. Согласно одной гипотезе, туманность Конус образована частицами ветра от мощного источника, который находится за глобулой Бока, расположенной в вершине конуса.





## Туманность Ирис

Как будто нежные космические лепестки эти облака межзвездного газа и пыли распустились на расстоянии в 1300 световых лет в цветущем звездном поле в созвездии Цефея. Это туманность Ирис, которая в каталоге NGC числится под номером 7023. Это далеко не единственная туманность на небе, которая вызывает ассоциации с цветком. Прекрасное цифровое изображение демонстрирует широкую цветовую палитру и впечатляющую симметрию деталей туманности Ирис. Вещество туманности окружает массивную молодую горячую звезду, еще находящуюся на стадии формирования. Расположенные в центре волокна космической пыли светятся красным цветом за счет фотолюминесценции - некоторые пылинки эффективно преобразуют невидимое ультрафиолетовое излучение звезды в видимый красный свет. И все же основной цвет туманности - голубой, характерный для пыли, рассеивающей звездный свет. Темные холодные облака пыли и молекулярного газа заставляют воображение рисовать причудливые и фантастические фигуры. Инфракрасные наблюдения свидетельствуют, что в туманности могут находиться сложные молекулы, содержащие углерод и известные как полициклические ароматические углеводороды. Туманность Ирис составляет в поперечнике примерно 6 световых лет.





# Туманность Ориона

Пояснение: Немногие открывающиеся нам в космосе виды так волнуют воображение, как туманность Ориона. Известная также как M42, туманность состоит из светящегося газа, окружающего молодые горячие звезды на краю огромного межзвездного молекулярного облака на расстоянии всего 1500 световых лет. Туманность Ориона предоставляет одну из лучших возможностей изучить, как рождаются звезды - отчасти из-за того, что это ближайшая большая область звездообразования, но также потому, что находящиеся в туманности звезды с высокой светимостью разогнали поглощающие свет облака газа и пыли. Поэтому здесь мы можем наблюдать все этапы происходящего в настоящее время процесса рождения звезд и их эволюции, которые в противном случае были бы скрыты от нас. Это подробное изображение - самый четкий снимок туманности Ориона из всех когда-либо сделанных. Оно создано на основе данных, полученных с помощью усовершенствованной камеры для обзоров космического телескопа Хаббла и 2.2-метрового телескопа Европейской Южной Обсерватории в [Ла Силла](#). При полном разрешении это составное изображение содержит миллиард пикселей, на нем можно обнаружить примерно три тысячи звезд. Видимый размер показанной области неба примерно равен диску полной Луны, что соответствует поперечнику в тринадцать световых лет на расстоянии M42.







## Молодые звезды NGC 346

Пояснение: Звездное скопление NGC 346 вкраплено в самую огромную область звездообразования Малого Магелланова Облака, которое удалено от нас на 210 тысяч световых лет. Массивные звезды скопления живут недолго, но испускают очень энергичное излучение. Ветер и излучение от этих звезд вымели межзвездную каверну в газопылевом облаке размером в 200 световых лет и инициировали вспышку звездообразования и плотный внутренний ободок. Эта область звездообразования имеет обозначение N66. В ней содержится большое число зарождающихся звезд. Возраст этих звезд составляет только 3-5 миллионов лет, так что в их ядрах еще не началось термоядерное горение водорода. Звезды разбросаны вокруг звездного скопления. На изображении, полученном космическим телескопом им. Хаббла, видимое излучение и излучение в ближнем инфракрасном диапазоне показано голубым и зеленым цветом соответственно, тогда как излучение атомарного водорода - красным.





### Скопление 37

**Пояснение:** Не кажется ли вам, что яркие звезды рассеянного скопления NGC 2169 образуют космическое число 37. (А вы ожидали 42?) Понятно, что положение звезд, образовавших невероятный цифровой астеризм, было совершенно случайным. Звезды находятся на расстоянии 3600 световых лет в созвездии Ориона. Обычно рассеянные скопления достаточно большие по протяженности, но NGC 2169 совсем невелико - размером 7 световых лет. Звезды NGC 2169 образовались одновременно из одного газопылевого облака и прожили вместе только около 8 миллионов лет. Такие скопления рассеиваются из-за приливных сил, встречаясь с другими звездами и межзвездными облаками. Считается, что около четырех миллиардов лет назад наше Солнце также образовалось в похожем рассеянном звездном скоплении.





## Туманность Ориона

На этом прекрасном виде крупным планом на космические облака и звездные ветры особое внимание привлекает звезда LL Ориона, взаимодействующая с потоком в туманности Ориона. Звездный ветер переменной звезды LL Ориона, которая все еще находится на стадии формирования и блуждает около места своего рождения, гораздо сильнее ветра от нашего Солнца, которое уже достигло средних лет. Когда быстрый звездный ветер сталкивается с медленно движущимся газом, возникает ударная волна, подобная волнам от плывущей по воде лодки или от летящего со сверхзвуковой скоростью самолета. Изящная маленькая дугообразная структура немного выше и левее центра картинке - это головная ударная волна LL Ориона размером около половины светового года. Медленный поток газа вытекает из центрального скопления горячих звезд в туманности Ориона - так называемой Трапеции Ориона, расположенной за верхним левым углом картинке. Трехмерное изображение ударного фронта вокруг LL Ориона имеет форму чаши, наиболее яркая часть соответствует ее "нижнему" краю. Эта прекрасная картинка - часть большого составного изображения звездных яслей в Орионе, имеющих сложную структуру с множеством неустойчивых форм, связанных с процессом звездообразования.

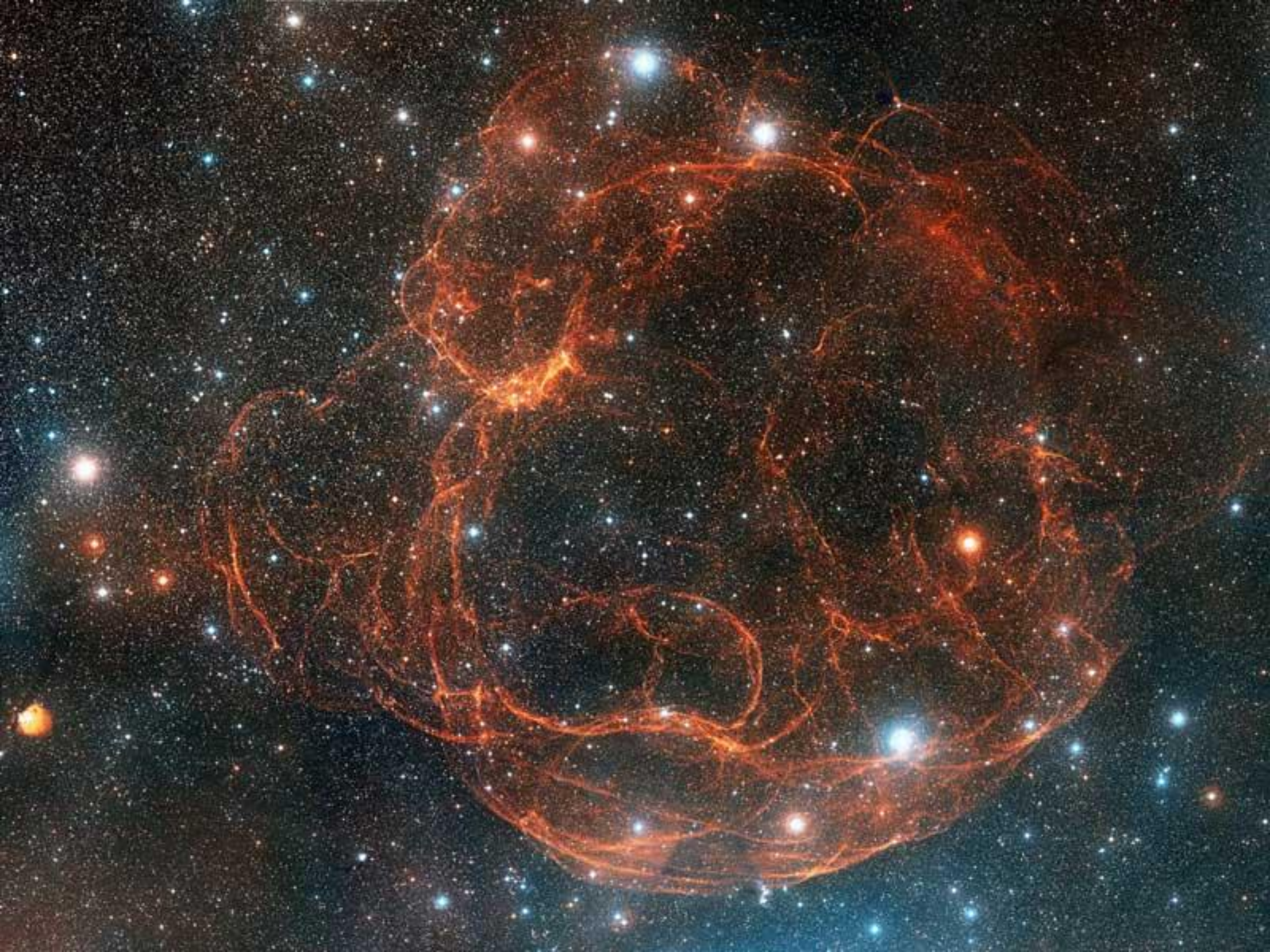




На краю огромного молекулярного облака в Единороге, на расстоянии около 3 тысяч световых лет, темные волокна пыли четко вырисовываются на фоне светящегося водорода. Этот вид крупным планом туманности Розетка наглядно демонстрирует, что процесс звездообразования в этой области продолжается, а темные волокна сформированы ветрами и излучением горячих молодых звезд.

Ультрафиолетовое излучение молодых звезд также отрывает электроны от окружающих атомов водорода. Когда электроны и атомы рекомбинируют, они дают излучение с большей длиной волны и с меньшей энергией в хорошо известной характерной последовательности ярких спектральных линий. В видимом свете самая сильная из этих эмиссионных линий находится в красной части спектра и известна как "Альфа-линия водорода", или просто H. Это изображение было получено по программе IPHAS - фотометрический обзор плоскости Млечного Пути в линии H на телескопе Исаака Ньютона, оно охватывает область размером около 25 световых лет.







## Симеиз 147: остаток сверхновой из Паломарского обзора

Пояснение: Можно легко заблудиться, пытаясь разобраться в запутанных волокнах на этом подробном изображении едва заметного остатка сверхновой Симеиз 147. Остаток можно наблюдать в созвездии Тельца. На небе остаток занимает область размером три градуса - шесть диаметров Луны, что соответствует линейному размеру 150 световых лет, принимая расстояние до остатка равным трем тысячам световых лет. Сегодняшняя картинка составлена из 66 кадров Обзора неба Национальной географической Паломарской обсерватории, полученных через синий и красный фильтры с помощью широкоугольного 122-см телескопа Самуэля Осчина. Показанное на картинке поле покрывает область площадью 70 дисков Луны! Возраст этого остатка сверхновой составляет сто тысяч лет. Это означает, что сто тысяч лет назад до Земли дошел первый свет от взрыва массивной звезды, случившегося в этом месте. Однако остаток не является единственным, что осталось от этого взрыва. После космической катастрофы такого рода также остается вращающаяся нейтронная звезда (или пульсар), которая представляет собой то, что раньше являлось ядром звезды.

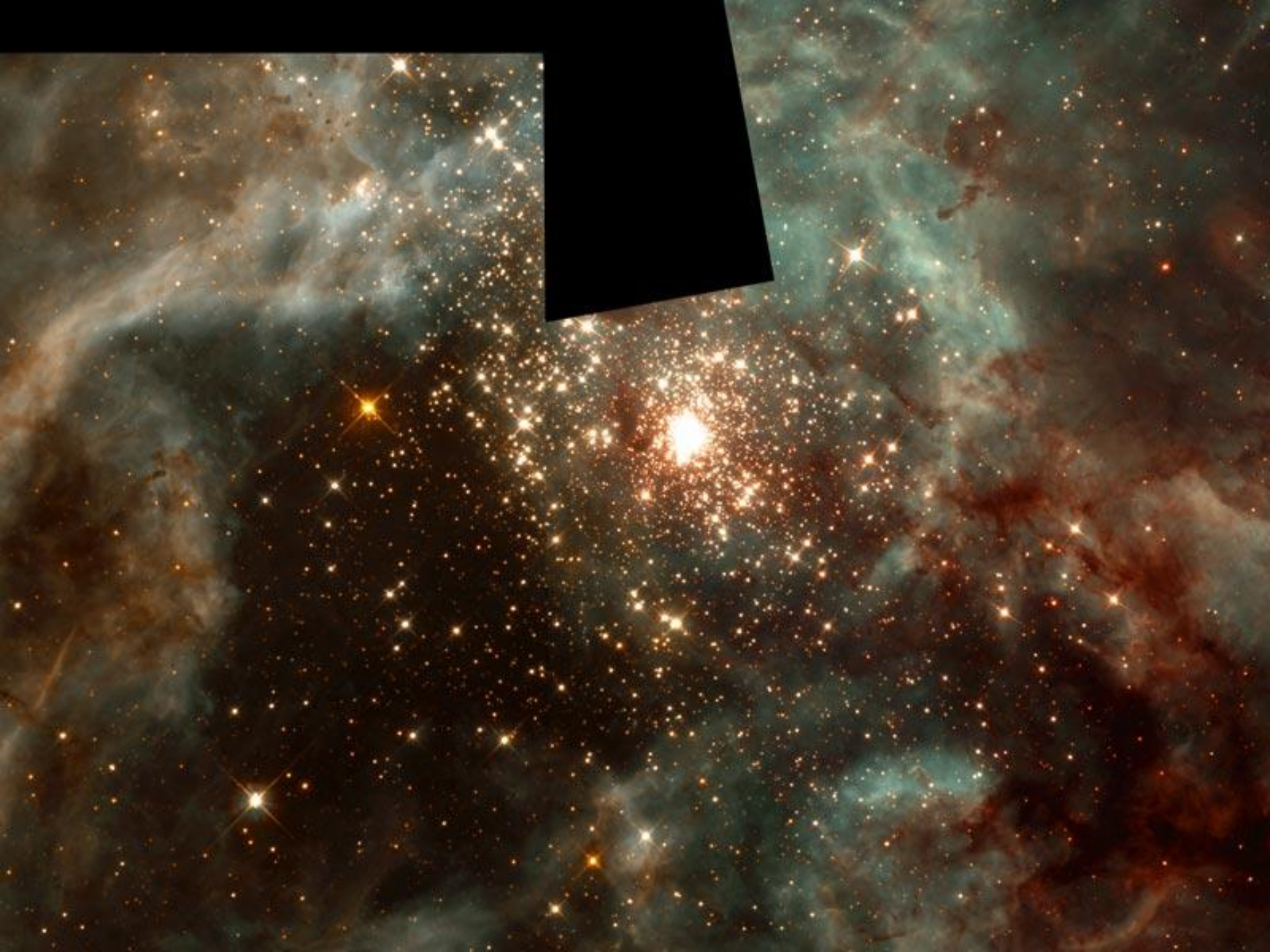




## Туманность Тарантул

Пояснение: Изначально этот объект был занесен в каталог как звезда. Однако 30 Золотой Рыбы на самом деле представляет собой гигантскую область звездообразования, находящуюся в соседней галактике Большом Магеллановом Облаке. Из-за того, что внешне область похожа на что-то паукообразное, ей было присвоено имя туманность Тарантул. Только представьте: этот тарантул составляет в поперечнике тысячу световых лет и живет на расстоянии 180 тысяч световых лет от нас в созвездии Золотой Рыбы. Если бы туманность Тарантул находилась на расстоянии ближайшей к нам крупной области звездообразования туманности Ориона - т.е. полутора тысяч световых лет - то она бы занимала область на небе размером 30 градусов, или 60 диаметров Луны. Лапки Тарантула охватывают звездное скопление NGC 2070, которое содержит в себе самые яркие в абсолютном смысле самые массивные звезды. На этом захватывающем космическом пейзаже изображены удивительные детали центра туманности. Этот небесный тарантул живет неподалеку от места вспышки сверхновой. Картинка составлена из экспозиций общей продолжительностью 31 час.

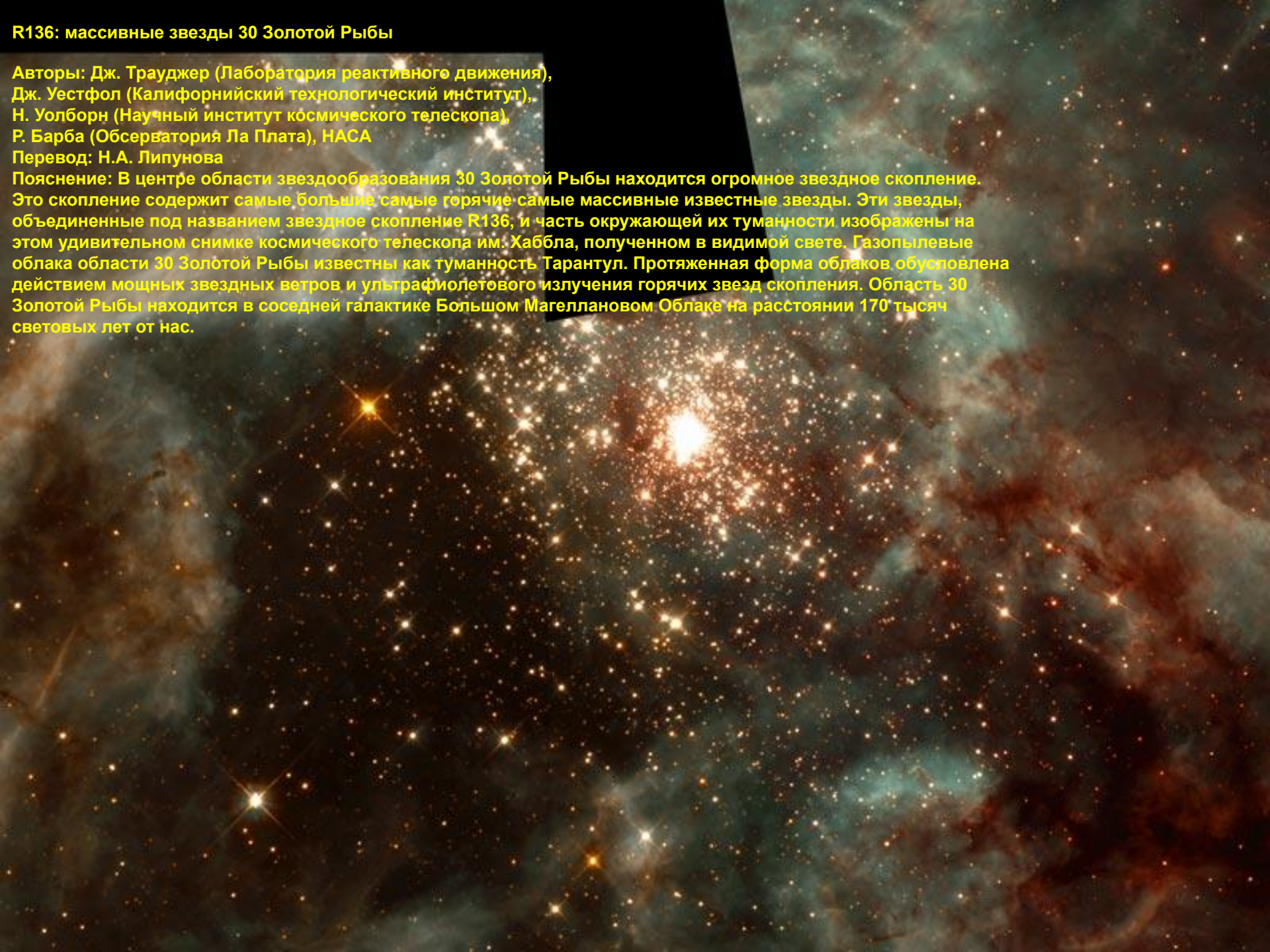


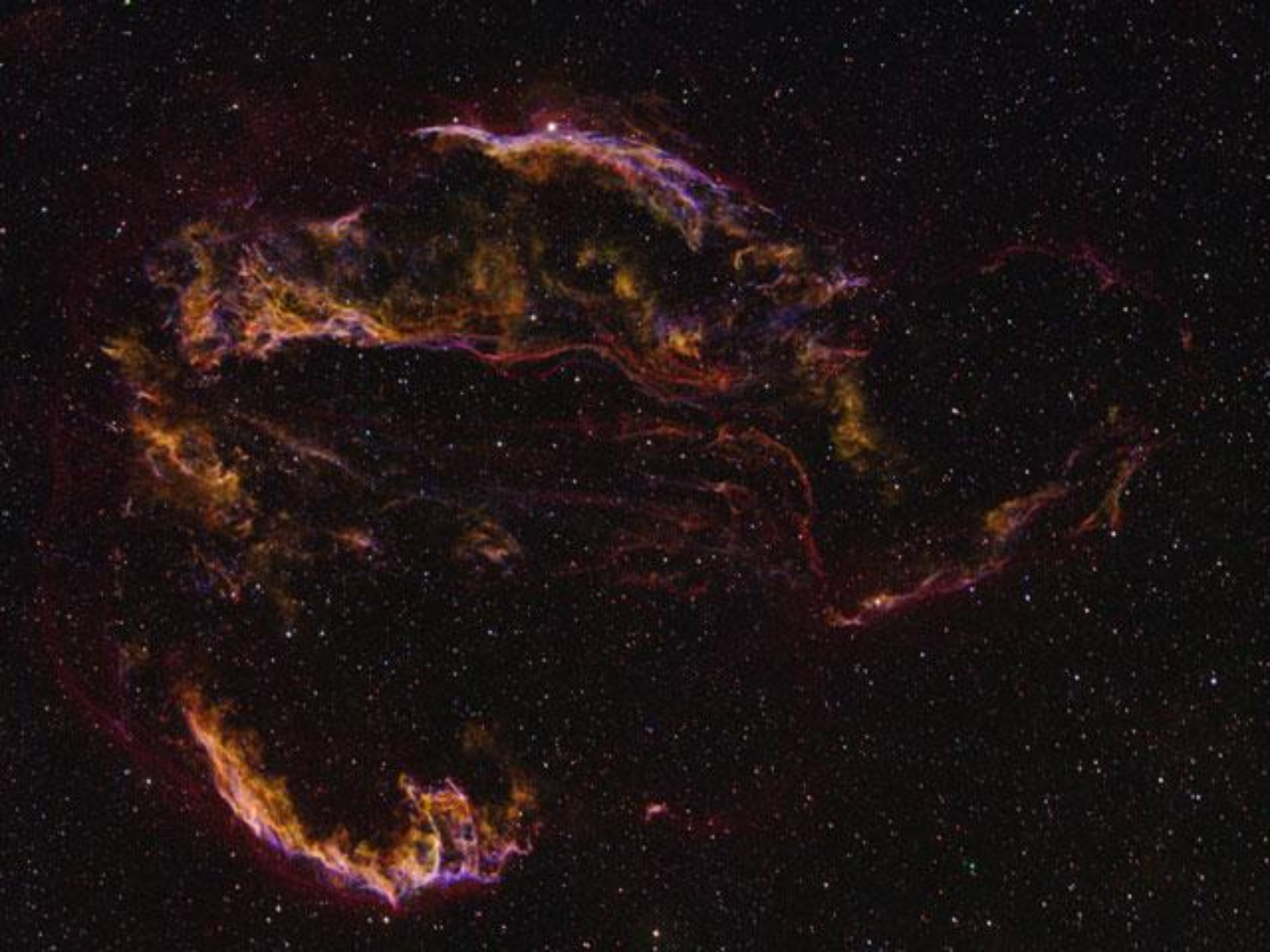


## R136: массивные звезды 30 Золотой Рыбы

Авторы: Дж. Трауджер (Лаборатория реактивного движения),  
Дж. Уестфол (Калифорнийский технологический институт),  
Н. Уолборн (Научный институт космического телескопа),  
Р. Барба (Обсерватория Ла Плата), НАСА  
Перевод: Н.А. Липунова

Пояснение: В центре области звездообразования 30 Золотой Рыбы находится огромное звездное скопление. Это скопление содержит самые большие, самые горячие, самые массивные известные звезды. Эти звезды, объединенные под названием звездное скопление R136, и часть окружающей их туманности изображены на этом удивительном снимке космического телескопа им. Хаббла, полученном в видимой свете. Газопылевые облака области 30 Золотой Рыбы известны как туманность Тарантул. Протяженная форма облаков обусловлена действием мощных звездных ветров и ультрафиолетового излучения горячих звезд скопления. Область 30 Золотой Рыбы находится в соседней галактике Большом Магеллановом Облаке на расстоянии 170 тысяч световых лет от нас.





## Туманность Вуаль

Пояснение: Волокна из газа - это все, что осталось от звезды, принадлежавшей когда-то к населению Млечного Пути. Много тысячелетий назад эта звезда вспыхнула как сверхновая и оставила после себя туманность Вуаль, показанную на этой картинке. Облако, находящееся в созвездии Лебедя, начало расширяться. В то время оно светило ярко, как лунный серп, и наши далекие предки могли видеть его в течение нескольких недель. Остаток сверхновой находится от нас на расстоянии 1400 световых лет, его размер на небе более чем в пять раз больше, чем полная Луна. Чтобы туманность Вуаль была лучше видна, яркость звезд на этом изображении была уменьшена при цифровой обработке. Яркое волокно сверху известно под названием туманность Ведьмина Метла, ее можно увидеть в небольшой телескоп. Туманность Вуаль называется также Петлей в Лебеде.



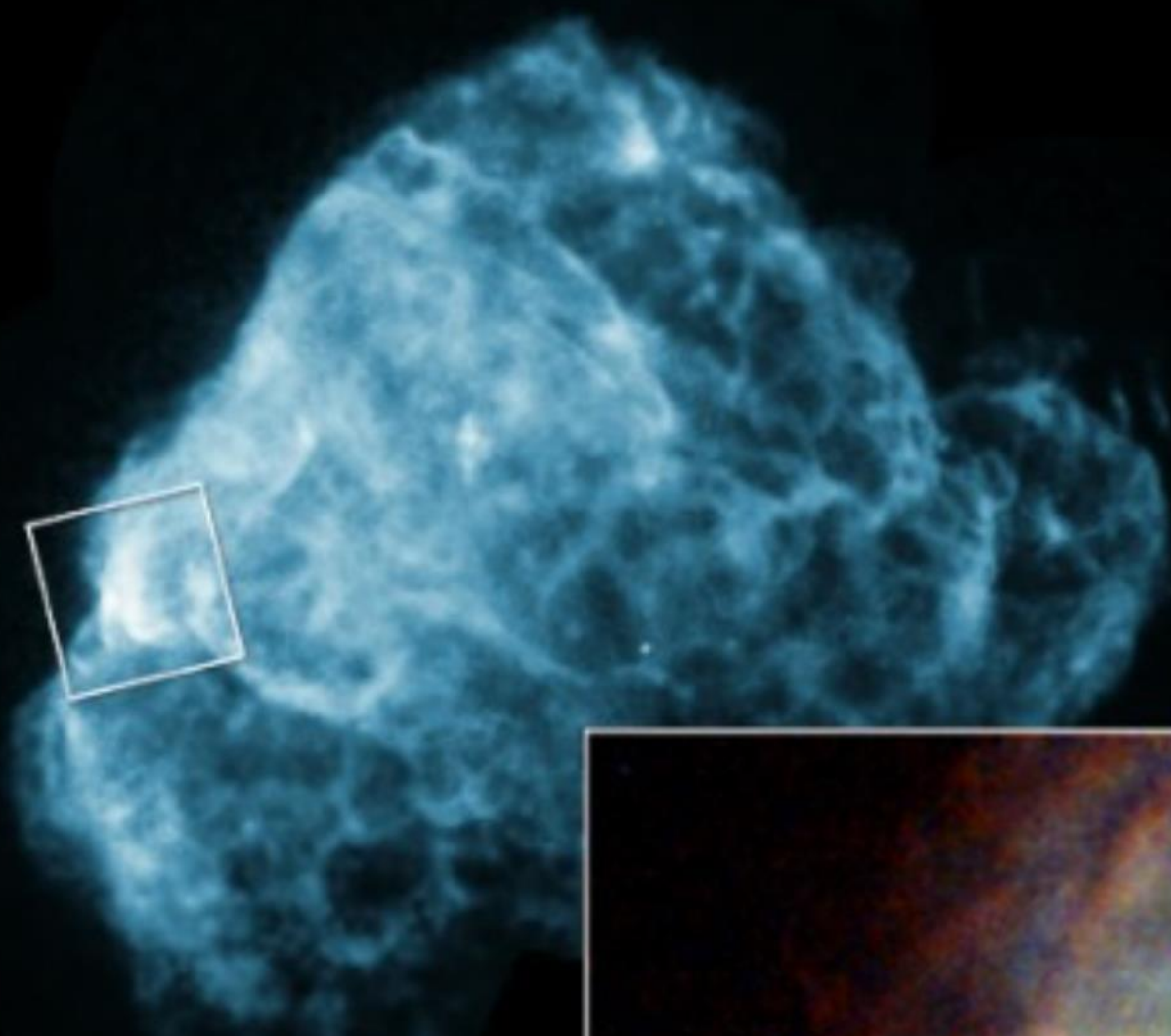




### Улитка в инфракрасном свете

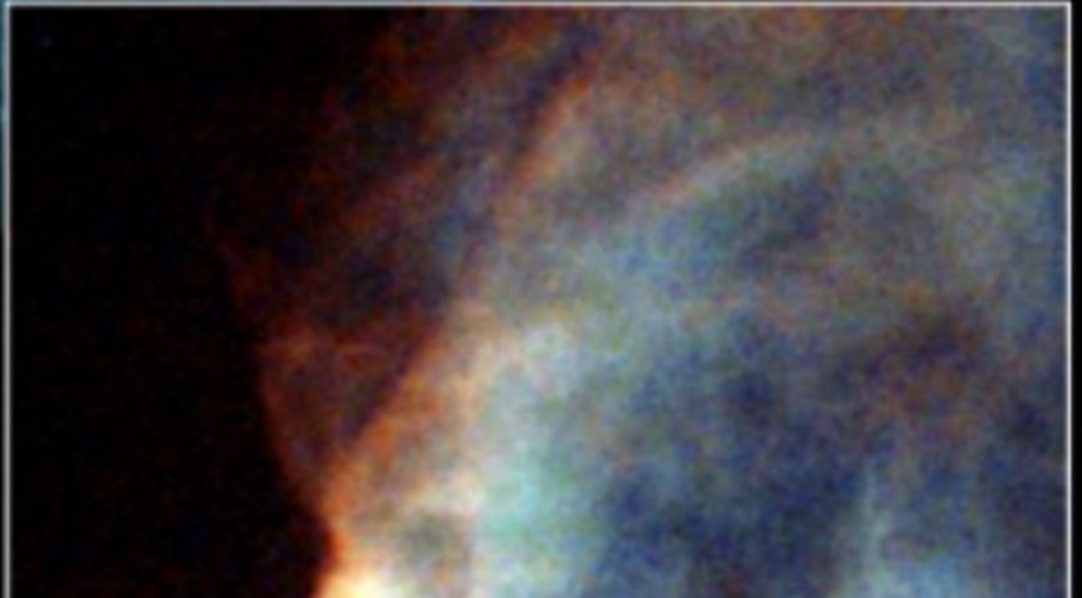
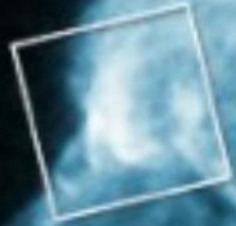
Пояснение: На расстоянии более шестисот световых лет от Земли, в созвездии Водолея, умирает звезда типа Солнца. За последние несколько тысяч лет она породила туманность Улитку (NGC 7293) - хорошо изученную близкую планетарную туманность. Стадия планетарной туманности является обычной конечной стадией эволюции для таких звезд. На этом инфракрасном изображении, полученном космическим телескопом Спитцера, видно в основном свечение молекулярного водорода туманности. Туманность клочковатая, состоит из тысяч похожих на кометы сгустков, размер которых в два раза превышает Солнечную систему. "Головы" этих сгустков испускают голубое излучение высокой энергии, а цвет "хвостов" более красный. По-видимому, это означает, что "хвосты" лучше защищены от ветра и мощного ультрафиолетового излучения центральной звезды. Размер туманности - около 2.5 световых лет в поперечнике. Считается, что Солнце также будет проходить стадию планетарной туманности примерно через пять миллиардов лет.





## Остаток сверхновой и ударная волна

Массивная звезда заканчивает свою жизнь взрывом сверхновой, выбрасывая внешние слои в межзвездное пространство. Эффектный смертельный взрыв начинается с коллапса ядра, которое становится невероятно плотным. Здесь показан расширяющийся остаток сверхновой Корма А (Puppis A) - один из ярчайших источников на рентгеновском небе. Свет от взрыва звезды дошел до Земли несколько тысяч лет назад, а сейчас размер остатка составляет около 10 световых лет. Изображение на врезке было получено рентгеновскими камерами обсерватории Чандра, на нем видны удивительные подробности распространения сильной ударной волны по окружающему веществу - разрушение межзвездного облака. На изображении с большим полем зрения, полученном спутником ROSAT, также виден точечный источник рентгеновских лучей около центра остатка. Этот источник - молодая нейтронная звезда - остаток сколлапсировавшего ядра звезды. Во время взрыва она приобрела дополнительный импульс и сейчас улетает со скоростью около тысячи километров в секунду.





## В окрестностях туманности Конская Голова

Знаменитая туманность Конская Голова в Орионе не одинока. Глубокая экспозиция показывает, что темная фигурка с такими знакомыми очертаниями, которая видна прямо под центром – это часть огромного комплекса поглощающей свет пыли и светящегося газа. Чтобы хорошо рассмотреть все "пастбище" для этой Конской головы, астрономы-любители из Обсерватории с удаленным доступом "Звездные тени" (Star Shadows Remote Observatory) в штате Нью-Мексико, США, следили за этой областью более семи часов с помощью маленького телескопа с фильтром, пропускающим только специально выбранный красный цвет, излучаемый водородом. Затем это изображение было наложено на цветной снимок, сделанный с экспозицией более трех часов. На полученной в результате эффектной картинке видны подробности запутанного узора из клочков газа и заполненных пылью волокон, которые в течение миллиардов лет возникали и формировались под воздействием звездных ветров и древних сверхновых. Туманность Конская Голова находится на расстоянии 1500 световых лет в созвездии Ориона. На этой картинке можно найти и две звезды из пояса Ориона.





## Внутри туманности Орла

Издалека это изображение похоже на орла. Но если внимательнее посмотреть на туманность Орла, становится ясно, что яркая область - это просвет в середине большой пылевой оболочки. Через этот просвет можно увидеть яркую область, где образуется рассеянное звездное скопление. В этой полости, где и в настоящее время происходит формирование звезд, можно увидеть высокие колонны и круглые глобулы из темной пыли и холодного молекулярного газа. Уже видно несколько молодых, ярких голубых звезд, которые своим излучением и звездным ветром выжигают и отбрасывают оставшиеся волокна и полосы из газа и пыли. Эмиссионная туманность Орла, или M16, находится на расстоянии примерно 6500 световых лет и имеет размер около 20 световых лет. Ее можно увидеть в бинокль в направлении на созвездие Змеи. Эта картинка - объединение изображений в трех цветах, полученных на 0.9-метровом телескопе обсерватории Китт Пик в Аризоне, США.







## Туманность Пылающей звезды: вид в телескоп CFHT

Туманность Пылающей звезды была названа так из-за струящихся полос из газа и пыли. Области красного и фиолетового свечения в туманности разделены в пространстве, а их излучение обусловлено разными процессами. Яркая звезда AE Возничего, которая видна слева на изображении, такая горячая, что излучаемый ей голубой свет с высокой энергией отбивает электроны от атомов окружающего газа. Когда протон рекомбинирует с электроном, излучается красный свет. В области, окрашенной в фиолетовый цвет, этот красный свет смешивается с голубым светом, испущенным звездой AE Возничего и отраженным в нашем направлении окружающей пылью. Эти две области можно назвать, соответственно, эмиссионной туманностью и отражательной туманностью. Показанная на этой картинке туманность Пылающей звезды, официально обозначенная как IC 405, находится на расстоянии около 1500 световых лет, ее размер - около 5 световых лет, и ее можно увидеть в небольшой телескоп в созвездии Возничего (Auriga).





## CG4: разрушенная кометарная глобула

Может ли газовое облако съесть галактику? На самом деле они очень далеки друг от друга. То, что выглядит как странное "существо" в центре этой фотографии, на самом деле – облако газа, известное как кометарная глобула. Однако эта глобула была разрушена. Обычно кометарные глобулы состоят из богатых пылью "голов" и вытянутых хвостов. Эти характерные черты придают кометарным глобулам внешнее сходство с кометами, но в действительности они сильно различаются. Глобулы часто являются местом рождения звезд, и в головах многих глобул видны очень молодые звезды. Причина разрушения головы этой глобулы до конца не известна. Галактика слева от центра - огромная и очень далекая, она просто случайно видна рядом с CG4.





## Эта и Замочная скважина в туманности Киля

На этом цветном виде крупным планом на большую туманность Киля (NGC 3372), известную область звездообразования на южном небе, юг - сверху. Пылевая туманность Замочная скважина (NGC 3324) находится около центра картинки. На изображении можно увидеть окружающую её область размером около 40 световых лет, которую занимает большая туманность Киля. Расстояние до неё составляет 7500 световых лет. Как и более северную туманность Ориона, яркую туманность Киля можно легко увидеть невооруженным глазом. Но на этом изображении, полученном с помощью телескопа, эффектные цвета созданы искусственно при наложении трех экспозиций с узкополосными фильтрами, которые пропускают свет, излучаемый определенными атомами в газовой туманности. Излучение серы показано синим цветом, водорода - зеленым и кислорода - красным. В туманности Киля находятся молодые, исключительно массивные звезды, включая все еще загадочную переменную Киля, которая более чем в 100 раз массивнее Солнца. Киля расположена немного выше и правее (восточнее) туманности Замочная скважина и выделяется окружающими ее дифракционными лучами.

