



АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ГАЗЕТА

№ 6 (59)

11 июля 2013 года

Ежемесячное издание



© Amazing Sky Photography (Alan Dyer / amazingsky.net)

ВРЕМЯ СЕРЕБРИСТЫХ ОБЛАКОВ

На большей части территории нашей страны в самом разгаре сезон серебристых облаков, начавшийся в этом году необычно рано. На великолепном снимке, который вы можете видеть на этой странице, серебристые облака соседствуют с дугами полярного сияния.

Спутник AIM, запущенный специально для изучения мезосферы, в 2013 году зарегистрировал необычно раннее появление серебристых облаков над околополярными широтами северного полушария – 13 мая. Для спутника, запущенного в апреле 2007 года, это самая ранняя регистрация начала сезона их появления в северном полушарии, причём все остальные годы отстают как минимум на неделю. Дополнительное удивление вызывает тот факт, что раннее появление серебристых облаков совпало с периодом максимальной солнечной активности. Ранее учёные считали, что серебристые облака появляются чаще в ту пору, когда число пятен на

диске нашей звезды минимально.

Благодаря запуску спутника AIM учёные смогли значительно расширить багаж наших знаний о серебристых облаках, образующихся на высотах около 80 км. Оказалось, что большое значение в их формировании имеет метеорная пыль, частицы которой служат центрами кристаллизации водяных паров. Пепел и пыль от вулканических извержений, а также выхлопные газы ракетных двигателей могут способствовать формированию серебристых облаков, создавая аналогичные центры кристаллизации.

Исследования серебристых облаков продолжают.

СЛОВО РЕДАКТОРА

Уважаемые любители астрономии! Мы искренне надеемся, что вы рады открыть свежий выпуск нашего издания, который снова получился интересным.

Когда номер уже был почти полностью готов, мы узнали замечательную новость: Геннадий Борисов, живущий в Крыму (Украина), на телескопе собственного изготовления обнаружил новую комету в результате планомерной поисковой программы! На данный момент комета уже подтверждена в нескольких обсерваториях мира, но до сих пор находится на странице подтверждения NEOSR. Т.о., она всё ещё может оказаться потерянной, а теперь переоткрытой хвостатой гостьей, как уже было у Геннадия в случае с P/2010 JC81 (WISE). Поздравим первооткрывателя и пожелаем ему успеха, выразив надежду, что в этот раз всё разрешится хорошо.

Несмотря на то, что комета C/2012 S1 (ISON) сейчас находится в соединении с Солнцем, интерес к ней не угасает. Для вас мы адаптировали статью о перспективах кометы от американского аналитика Джона Бортля, опубликованную на сайте журнала Sky&Telescope.

Артём Новичонок

В НОМЕРЕ:

Виктор Смагин
Трио Дракона

стр. 2

Огромная группа пятен на Солнце

стр. 3

Артём Новичонок, Кирилл Гришин
Астрособытия месяца: июль

стр. 4

Джон Бортль
C/2012 S1 (ISON) – «комета века»?

стр. 6

Артём Килин
Мириды с изменяющимся периодом: что такое мириды?

стр. 8

Павел Жаворонков
Каталог Мессье: галактика M101

стр. 9



**ВИКТОР
СМАГИН**
г. Липецк

ТРИО ДРАКОНА

Одной из самых прекрасных, на мой взгляд, групп галактик является трио NGC 5981, 5982 и 5985, расположенные в созвездии Дракона. Тёплыми ночами в конце мая оно добирается практически до самого зенита, предоставляя нам наилучшую возможность созерцать группу. Воздух вокруг пронизан ароматами цветущих лугов, а ночи в средней полосе становятся столь коротки, что времени на наблюдения остается лишь один или два часа.

Трио NGC 5981, 5982, 5985, безусловно, не является гравитационно-связанной группой галактик, однако тесная близость на небосводе его компонентов и одинаковый порядок расстояний до них заставляют рассматривать их вкупе. В англоязычной же литературе они так и называются – «Трио Дракона» («The Draco Trio»).

Достаточно взглянуть на качественную фотографию этого замечательного триплета, чтобы оценить красоту и гармоничность взаимного расположения объектов, или даже влюбиться в них, как это и произошло в моем случае. Итак, перед нами NGC 5981 – спиральная галактика, видимая с ребра и прорезанная тонкой пылевой полосой, NGC 5982 – крупная эллиптическая галактика не вполне обычной формы, и красавица NGC 5985, поражающая детальной прорисовкой спиральных ветвей, на которые нанизаны бусины ярких звездных ассоциаций и регионов звездообразования. Несмотря на свою внешнюю примечательность, триплет Дракона не исследован достаточно подробно, как того очень хотелось бы любителям астрономии и, в частности, мне.

Очевидно, что точное определение расстояний до столь удаленных галактик связано со значительными трудностями, поэтому существующие оценки разбросаны в очень широких диапазонах. Во многом вследствие этого сложно делать какие-то однозначные выводы о масштабах их взаимодействия.

Спиральная галактика, поверну-



Трио Дракона. Слева направо: NGC 5981, NGC 5982, NGC 5985

тая к нам ребром, NGC 5981, принадлежит классу Sc и является самой тусклой из тройки. Ее визуальный блеск равен 13.0^m, а поперечник 2.7'×0.3', что соответствует истинному диаметру 70-80 тыс. св. лет. Расстояние до NGC 5981 оценивается в 90-100 млн. св. лет, что ощутимо меньше расстояния до других членов трио, поэтому считается, что NGC 5981 гравитационно с ними не связана.

Всего лишь в 7' к востоку от NGC 5981 лежит галактика NGC 5982 – самая яркая в группе. Притом, даже беглого взгляда достаточно, чтобы заметить, что форма этой галактики довольно необычна для эллиптических звездных островов. Яркую овальную сердцевину окружают несколько эфемерных колец, весьма напоминающих спиральные рукава. По правде говоря, я долгое время считал эту галактику спиральной, пока не решил однажды изучить эту любопытную семейку объектов подробнее. К слову, информации обнаружилось совсем немного. Удивительно, но Трио Дракона уделялось мало внимания, как в научных источниках, так и в любительских наблюдениях.

Между тем, галактика NGC 5982 действительно является объектом весьма необычным: было обнаружено, что ее ядро вращается независимо от внешних областей, следовательно, с большой долей вероятности она произошла от слияния двух неза-

висимых галактик, которые даже после объединения в одну структуру сохранили собственные моменты импульса. Стало быть, призрачные кольца, просматривающиеся на качественных фотографиях этой галактики, вполне могут служить подтверждением необычного генезиса данного объекта, а возможно, даже являться руинами спиральной структуры некогда существовавшей галактики.

Галактика NGC 5985, самая восточная из тройки, является прекрасным примером спиральной галактики с перемычкой. Ее две спиральные ветви удивительно резко очерчены и закручены на несколько оборотов относительно ядра. Отсутствие следов гравитационных возмущений со стороны NGC 5982 говорит о том, что в пространстве эти две галактики разнесены на значительное расстояние. Отталкиваясь от расстояния в 130 млн. св. лет мы получим поперечник этой грациозной спирали в 200 тыс. световых лет, что двукратно превышает поперечник нашей Галактики. Галактика NGC 5985 является сейфертовской, что было обнаружено в ходе изучения ее спектра. По-видимому, это объясняется наличием сверхмассивной черной дыры в ее центре.

В некоторых литературных источниках делаются заключения о том, что NGC 5985 и NGC 5982 гравитационно связаны между собой, а также упоминается о других галак-

№	Класс	Тип	m	Ø'	SB	D
NGC 5981	Галактика	Sc	13.0	2.7×0.3	13.1	90-100 млн.
NGC 5982	Галактика	E3	11.0	3.0×2.1	12.9	130-155 млн.
NGC 5985	Галактика	SAB(r)b	11.1	5.4×2.7	14.0	125-135 млн.
NGC 5987	Галактика	Sb	11.7	4.2×1.3	13.4	150-160 млн.
NGC 5989	Галактика	Scd	13.1	0.9×0.9	12.7	130-150 млн.

тиках, которые могут являться членами этой совсем небольшой группы: NGC 5987 и 5989.

NGC 5987 представляет собой спиральную галактику типа Sb, наблюдаемую с довольно острого угла и расположенную на относительно большом (1.3°) удалении от Трио Дракона.

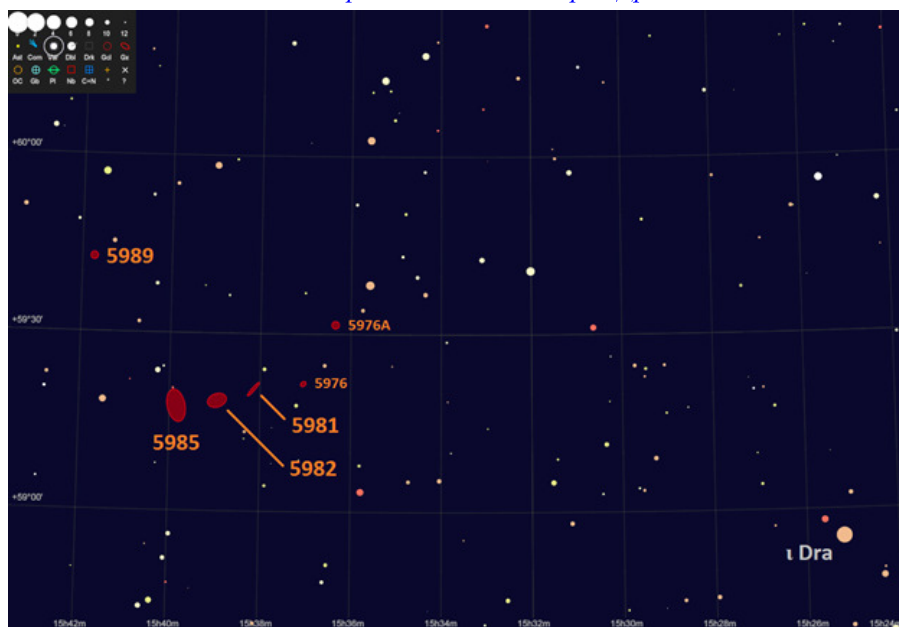
NGC 5989 является небольшой спиральной галактикой позднего типа, которая расположена в противоположной относительно NGC 5987 стороне от трио на довольно значительном расстоянии на небесной сфере.

Центральные галактики группы (NGC 5982 и 5985) были открыты У. Гершелем, блеск их составляет 11^m. Они могут быть без особых проблем найдены от Дракона в 150-мм инструмент под деревенским небом, хотя куда более комфортным является их наблюдение в 250-мм рефлектор, для которого становится доступна и третья галактика.

NGC 5982 выглядит самой яркой из трёх и обладает округлой формой с отчетливым нарастанием яркости к звездоподобному ядру. Внешние области весьма разрежены и выглядят словно лёгкие волокна тополиной пушинки, обволакивающие семя.

Спиральная галактика NGC 5985

Поисковая карта для галактик Трио Дракона





ФОНД ПОДДЕРЖКИ АСТРОНОМИИ
КА-ДАР

(495) 728-10-83
www.ka-dar.ru
info@ka-dar.ru

Твоя дорога к звездам



занимает в два раза большую площадь и проигрывает в поверхностной яркости, однако соседство таких контрастных объектов придает особенную красоту увиденному в окуляр. Форма галактики овальная с заметным центральным утолщением. Оно имеет блеск около 12.8^m и доступно для телескопов от 200-мм в поперечнике.

Галактика NGC 5981 в 250-мм ньютон проявляется, словно язычок пламени призрачной свечи, только при использовании бокового зрения. К слову говоря, применение сего приема для данной группы весьма удобно: достаточно смотреть пря-

мым зрением на центральную галактику, с одной стороны от которой зажигается слабенькая полоска повернутой к нам ребром галактики, а с другой – более отчетливо вырисовывается крупная спиральная галактика, повернутая к нам вполборота.

Разумеется, о наблюдениях пылевой прослойки у NGC 5981 речи не идёт – во всяком случае, в инструментах до 300 мм в диаметре. Мне даже сложно предположить размер телескопа, который позволил бы насладиться этим зрелищем. При этом NGC 5981 в частности и Трио Дракона в целом является благодарным объектом для астрофотографии.

ОГРОМНАЯ ГРУППА ПЯТЕН НА СОЛНЦЕ

Огромная группа пятен на Солнце с номером 1785 (по длине равная 12 земным диаметрам, около 150 000 км) наблюдается со 2 июля. Группа настолько огромна, что её можно было без труда наблюдать без использования оптических приборов. С каждым днём она в значительной мере изменяет свой внешний вид и структуру. Группу можно будет наблюдать ещё в течение нескольких дней, пока она не скроется за краем диска Солнца.

При наблюдениях Солнца всегда следует использовать специальный светоблокирующий солнечный фильтр во избежание необратимого повреждения зрения.

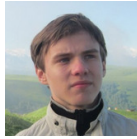


**АРТЁМ
НОВИЧОНОК**

г. Петрозаводск

**КИРИЛЛ
ГРИШИН**

г. Тольятти



СОЛНЦЕ И ЛУНА

После июньского солнцестояния с каждым днём Солнце садится всё раньше, таким образом. Продолжительность ночи глубина погружения светила под горизонт увеличиваются.

Утром 6-7 июля наш естественный спутник будет сближаться с Юпитером и Марсом, сближение можно будет наблюдать только в ярких сумерках. 10 июля Луна сближится с Венерой, а 11 – с Регулом (самой яркой звездой из созвездия Льва). Новолуние придёт 8 июля. 17 июля Луна в фазе чуть большей, чем первая четверть, будет расположена в 5° от Сатурна.

ПЛАНЕТЫ

Июль – один из тех редких месяцев, который позволит нам наблюдать все 7 планет (кроме Земли) Солнечной системы.

Меркурий можно будет наблюдать в течение последней недели месяца, максимального удаления от Солнца он достигнет 30 июля. 28 июля планета сближится на минимальное расстояние (7°) с Марсом.

Венера, наблюдающаяся невысоко на вечернем небе, будет заходить за горизонт спустя полтора часа после заката для наблюдателей средних широт северного полушария. Её фаза будет близка к полной при диаметре диска в $12''$; из-за низкого положения планеты над горизонтом могут быть проблемы с её различением в телескоп. Задача значительно упрощается, если проводить наблюдения днём.

21-22 июля Венера будет расположена в градусе с небольшим от Регула. Несмотря на разницу блеска двух объектов более чем в 100 раз, Регул можно будет увидеть рядом с Венерой в сумерках при условии отсутствия значительной дымки низко над горизонтом. Красиво будет смотреться пара в поле зрения биноклей и небольших широкоугольных инструментов.

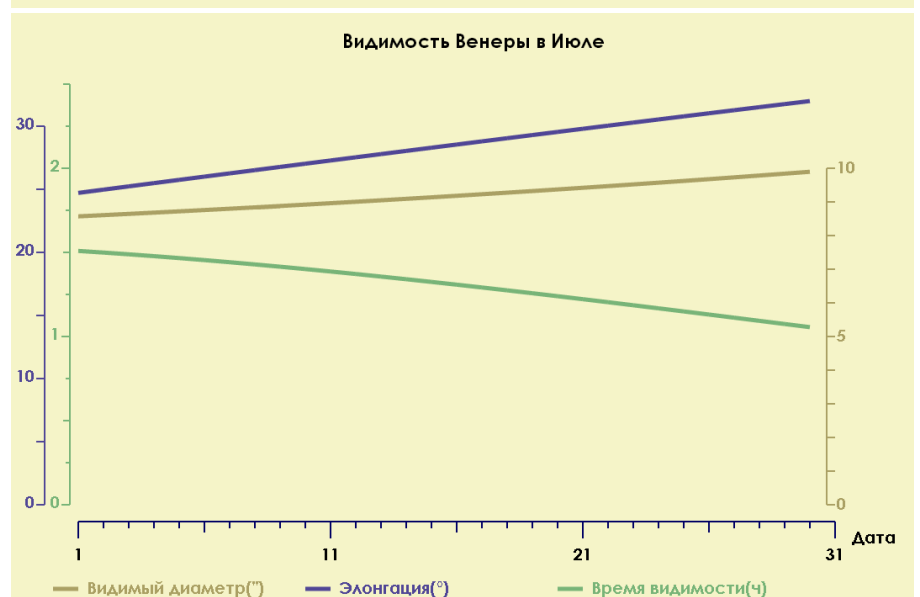
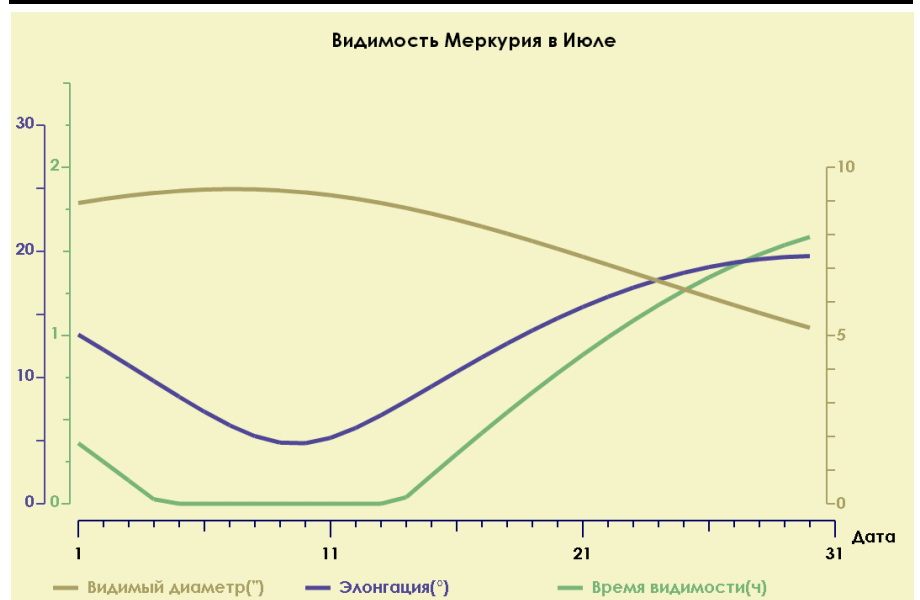
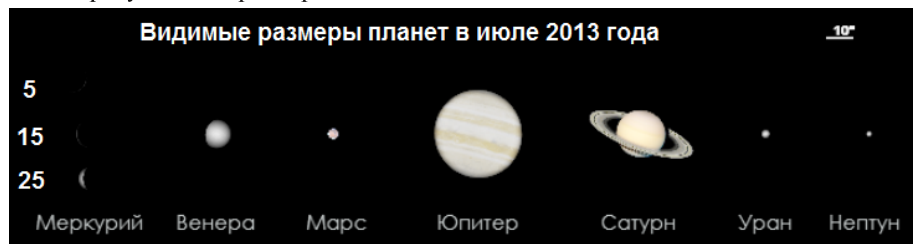
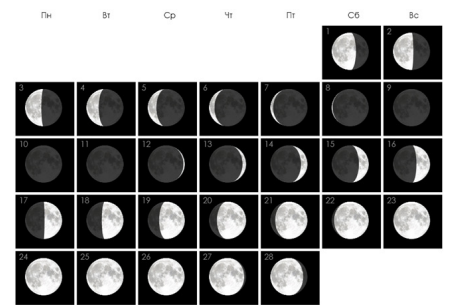
Марс в течение месяца будет наблюдаться низко на утреннем небе в созвездии Близнецов. Утром 6 июля тонкая Луна в фазе 0.04 значительно поможет отыскать красную планету, которая будет расположена в 6° слева. С использованием оптики можно будет увидеть звезду 114 Тельца ($5.9m$) между ними.

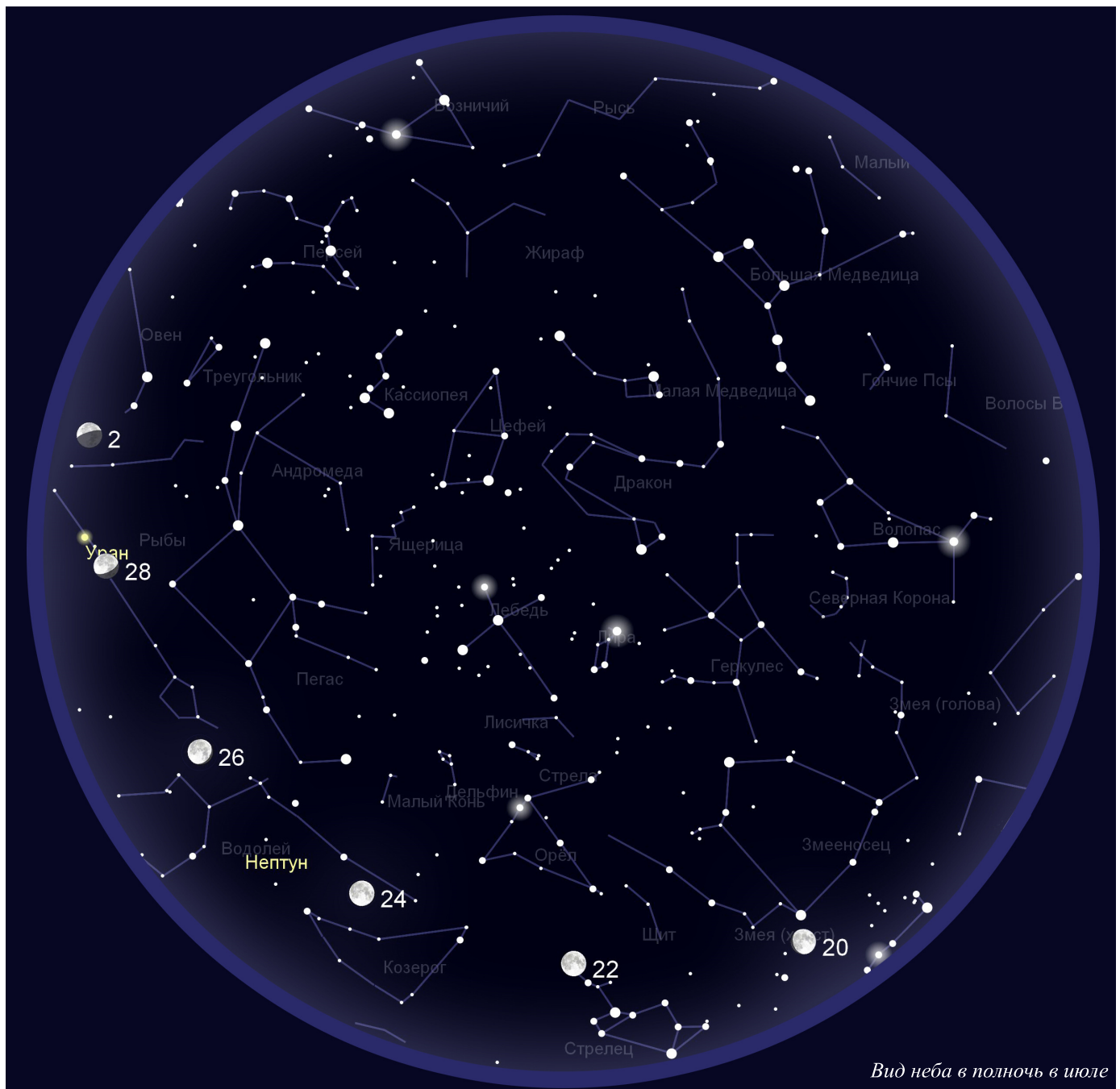
Утром 22 июля меньше градуса дуги будут разделять Марс и Юпитер. При наблюдении в бинокли и телескопы с небольшим увеличением оба объекта будут в одном поле зрения. При этом яркий и большой ($33''$) Юпитер будет контрастировать с от-

носительно тусклым и маленьким ($4''$) Марсом.

Юпитер, расположенный в созвездии Близнецов, на достаточной

Фазы Луны в июле





Вид неба в полночь в июле

высоте над горизонтом можно будет наблюдать во второй половине месяца.

Уран и Нептун также будут доступны для наблюдений. Уран расположен в созвездии Рыб и может наблюдаться по утрам. Диск планеты, диаметр которого 4", можно различить только с использованием телескопов с увеличением 50-70 крат.

Нептун будет перемещаться по Водолею и наблюдаться с использованием биноклей и телескопов во второй половине ночи. Для того, чтобы увидеть диск планеты (2"), нужен телескоп с диаметром не менее 10 см и увеличением не менее 100 крат.

КОМЕТЫ

В июле наблюдателям будет доступна лишь одна комета с яркостью выше 12m – C/2012 F6 (Lemmon). В течение месяца её блеск будет на уровне 11-12m, постепенно снижаться. Она будет перемещаться по созвездиям Кассиопеи и Цефея (т.е., в области Млечного Пути), сближаясь с несколькими объектами далёкого космоса.

3 июля половина градуса отделил комету от рассеянного звёздного скопления NGC 7789 (6.7m). 8 июля 2.5° градуса будут отделять хвостатую страницу от пары слабых рассеянных скоплений NGC 7790 (8.5m)

и NGC 7788 (9m). 12 июля меньше градуса дуги разделит C/2012 F6 и M52, а 21-22 июля объект на полградуса дуги сближится со звездой ι Цефея.

При наблюдении в телескопы комета предстанет значительно диффузным туманным пятном. А фотографии ещё будут показывать слабый хвост.

АСТЕРОИДЫ

Несколько астероидов ярче 10m будут доступны для наблюдений в июле. Это (3) Юнона, (6) Геба, (7) Ирида, (8) Флора, (324) Бамберга, (387) Акваитания.

	Июль	Восхождение	Склонение	Элонгация	Блеск	Диаметр	Фаза	Расстояние
Солнце	1	6h 39.8m	23° 10.9'	-	-	31'33"	-	1.016
	30	8h 36.9m	18° 36.8'	-	-	31'36"	-	1.015
Меркурий	1	7h 33.7m	18° 33.4'	13° В	3.7	11.4"	7%	0.586
	11	7h 10.1m	17° 37.9'	5° У	7.6	11.7"	1%	0.575
	21	6h 55.5m	18° 45'	16° У	2.3	9.8"	13%	0.681
	30	7h 13.9m	20° 21.3'	20° У	0.3	7.7"	37%	0.868
Венера	1	8h 26.2m	20° 54.8'	25° В	-3.7	11.1"	90%	1.503
	11	9h 15.6m	17° 41.2'	27° В	-3.7	11.5"	88%	1.452
	21	10h 2.9m	13° 41.1'	30° В	-3.7	11.9"	86%	1.396
	30	10h 43.7m	9° 35.2'	32° В	-3.7	12.4"	83%	1.342
Марс	1	5h 21.7m	23° 35.7'	18° У	1.9	3.8"	99%	2.453
	16	6h 6.4m	24° 1.9'	22° У	1.9	3.8"	98%	2.432
	30	6h 47.4m	23° 44.1'	26° У	1.9	3.9"	98%	2.403
Юпитер	1	6h 4.1m	23° 17'	8° У	-1.5	32.1"	100%	6.129
	30	6h 32m	23° 7.5'	29° У	-1.5	32.8"	100%	5.995
Сатурн	1	14h 12.9m	-11° 15.2'	116° Н	1.3	17.7"	100%	9.357
	30	14h 14m	-11° 1'	88° В	1.4	16.9"	100%	9.824
Уран	16	0h 46.4m	4° 14.1'	101° Н	6	3.5"	100%	19.824
Нептун	16	22h 27.6m	-11° 35.8'	139° Н	7.8	2.3"	100%	29.213

МЕТЕОРНЫЕ ПОТОКИ

29 июля достигнет максимальной активности метеорный поток дельта-Акварид. Этот поток иногда также называют южными дельта-Акваридами, т.к. его радиант расположен ниже небесного экватора, в результате чего лучше всего его наблюдать именно в южном полушарии. В этом году убывающая Луна в фазе, близкой к полной, будет значительно мешать наблюдениям метеоров потока, активность которого и без того невысока (ZHR ~20).

ДРУГОЕ

Июль – самый активный месяц года для наблюдателей серебристых облаков в северном полушарии.

Видимость планет в июле

Планета	Вечер	1 пол. ночи	2 пол. ночи	Утро
Меркурий	-	-	-	+
Венера	+	-	-	-
Марс	-	-	-	+
Юпитер	-	-	-	+
Сатурн	+	+	-	-
Уран	-	-	-	+
Нептун	-	-	+	+



**ДЖОН
БОРТЛЬ**
Нью-Йорк (США)

С/2012 S1 (ISON): – «КОМЕТА ВЕКА»?

«Комета века» остановилась на яркости 15-16^m перед летним уходом на соединение с Солнцем. Тем не менее, относительного этого объекта остаются неплохие перспективы.

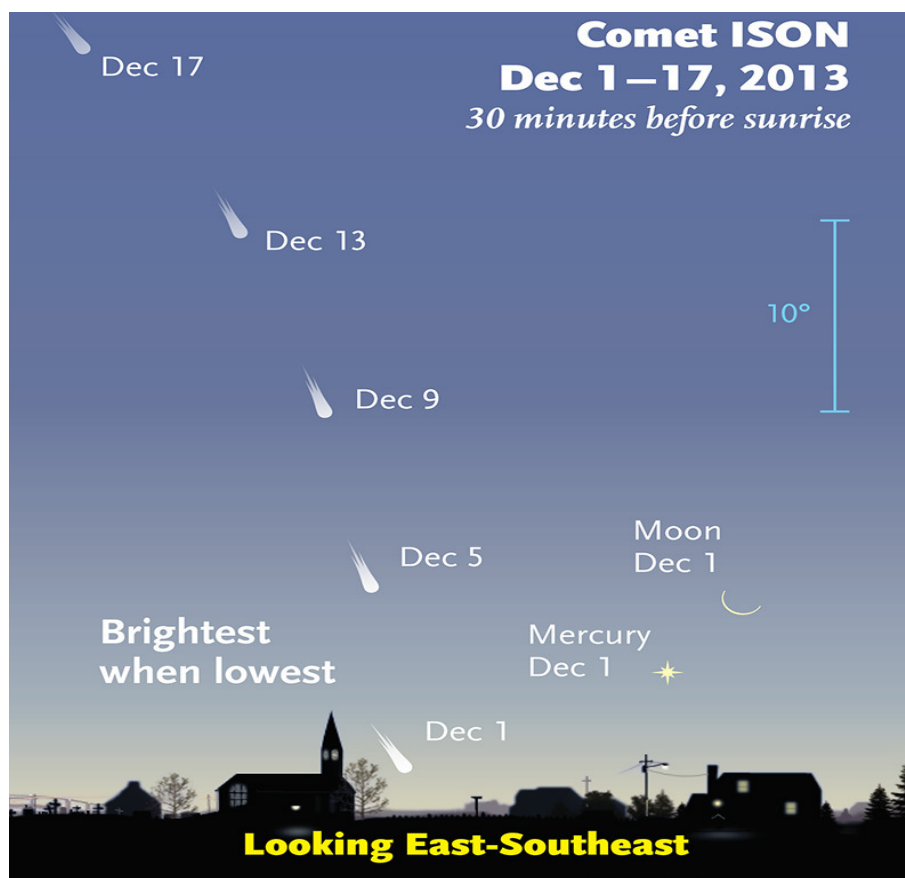
Недавно обнаруженные кометы всегда несут в себе некоторую загадку относительно своего развития. Это особенно актуально для тех из них, которые, будучи довольно ярки на больших расстояниях от Солнца, обещают нам красивое зрелище вблизи собственного перигелия. Однако часто случается так, что ранние оптимистичные предсказания не оправдываются, разочаровывая наблюдателей. Что же мы можем ждать от кометы С/2012 S1 (ISON), поднявшей вокруг себя столько шумихи?

Она пройдет точку своего перигелия в конце ноября 2013 года и в течение последнего месяца года будет подниматься всё выше в утрен-

нем небе. Каковы шансы, что этот объект не разочарует наблюдателей?

Основная причина волнений в среде любительской астрономии – очень малое расстояние перигелия кометы ISON. От поверхности Солнца хвостатую гостью будет отделять менее одного диаметра нашей звезды; температура внешних слоёв ядра будет очень высокой, оно будет нести на огромной скорости, стремительно теряя вещество. Несмотря на всю неопределённость ситуации, знание поведения комет прошлого со столь же близким перигелием поможет нам сделать разумную оценку возможной максимальной яркости интересующего нас сейчас объекта.

С приближением к Солнцу и с удалением от него кометы обычно наращивают свою яркость и снижают её по обратной степенной зависимости относительно их расстояния от Солнца (для земного наблюдателя яркость также зависит и от расстояния до нашей планеты). Это правило соблюдалось для всех ярких членов знаменитого семейства околосолнечных комет Крейца, которые сохранились после своего «огненного» сближения со светилом, а также для ряда



C/2012 S1 (ISON) на утреннем небе в декабре 2013 года. Положение за полчаса до восхода Солнца

других хвостатых гостей с малым расстоянием перигелия. C/2012 S1 отличается от большинства из них тем, что является динамически новой кометой, т.е. она проходит точку своего перигелия в первый раз в истории своего развития. Подобные кометы обычно имеют на своей поверхности слой легкоплавких веществ (главным образом, диоксида CO₂ и монооксида углерода CO), которые начинают сублимировать на значительных расстояниях от Солнца. Тем самым, у кометы фиксируется раннее начало активности.

Очень тесное сближение со светилом может привести к полному разрушению кометного ядра. Наименьшей (по абсолютному блеску) кометой семейства Крейца, пережившей сближение с нашей звездой, являлась C/1965 S1 (Ikeya-Seki) в 1965 году. Ядра длиннохвостых «царапающих Солнце» комет 1880 и 1887 годов полностью разрушились в течение недели после перигелия. Последние наблюдения кометы ISON свидетельствуют о том, что её абсолютный блеск близок абсолютному блеску тех двух комет конца XIX века, так что её выживание 28 ноября под вопросом.

Тем не менее, C/2012 S1 определённее крупнее, чем последняя яркая комета семейства Крейца C/2011 W3 (Lovejoy), которая полностью разрушилась вблизи перигелия, но, несмотря на это, после своего минимального сближения с Солнцем предстала перед наблюдателями южного полушария великолепным длиннохвостым объектом.

Анализируя информацию о вышеупомянутых кометах, я представляю своё видение ситуации, которая может ждать нас после выхода C/2012 S1 из соединения с Солнцем.

Прогнозы

С января по май 2013 года C/2012 S1 практически не изменила своей яркости, застопорившись на значении около 15m. В итоге, к маю текущая яркость была на две звёздные величины ниже первоначальных прогнозов. Комета перестала быть доступной наблюдателям из-за низкого положения в сумерках в конце последнего месяца весны и снова будет наблюдаться с конца августа.

Соответственно, я предполагаю, что комета ISON будет наращивать яркость на осеннем небе медленнее,

чем изначально предполагалось. Вероятно, она не будет видна без использования оптических приборов до 10 ноября, когда до перигелия останется около трёх недель. Постепенно яркость увеличится и дальше, но комета будет не ярче 2-3m, когда окончательно скроется в утренних сумерках за неделю до перигелия. В это время у объекта должен наблюдаться лишь короткий, относительно неяркий хвост.

В день перигелия голова кометы может резко и на очень короткий промежуток времени достигнуть яркости около -6m, что ярче, чем Венера. Её смогут увидеть на дневном небе опытные наблюдатели в виде слегка диффузной звезды, прибегнув к значительным мерам предосторожности из-за близости хвостатой гостьи и Солнца. Это великолепие будет сохраняться лишь в течение нескольких часов, т.к. после яркость будет стремительно падать.

Когда C/2012 S1 вновь появится на утреннем небе примерно через неделю после перигелия, её голова будет иметь блеск 2-3m. Но теперь она будет обладать впечатляющим хвостом длиной 10-15°. Длина этого хвоста будет расти с каждым днём, в то время как голова будет становиться всё менее выразительной.

Кульминация, скорее всего, наступит в период 10-14 декабря, когда комета будет лучше всего видна на предрассветном небе ещё в отсутствии Луны. Возможно, к этому времени от неё останется лишь огромный хвост, висящий в северо-восточном небе. Имеющий почти одинаковую яркость по всей длине, этот быстро слабеющий придаток C/2012 S1, начинающийся в южной части Геркулеса, может заканчиваться аж возле ручки ковша Большой Медведицы, охватывая почти четверть неба! Для наблюдения этой красоты нужно будет заранее подыскать тёмное место, с минимальным световым загрязнением.

Итак, перед нами – «Комета века»? Если мы будем говорить только о северном полушарии, то, с учётом того, что с начала века прошло ещё только 13 лет, шансы не потеряны.

*По материалам сайта журнала Sky&Telescope
http://www.skyandtelescope.com/observing/highlights/Comet-ISON-Approaches-211408441.html*



**АРТЁМ
КИЛИН**

г. Томск

МИРИДЫ С ИЗМЕНЯЮЩИМСЯ ПЕРИОДОМ

Мириды наблюдаются дольше всех остальных типов переменных звёзд, поэтому мы располагаем длинными рядами данных для многих из них, что позволяет изучить поведение этих объектов на промежутках времени, превышающих столетие. К счастью для нас, объекты этого класса просты для наблюдений и имеют самую большую среди переменных звёзд амплитуду колебаний блеска. Ко всему прочему, сотни таких звезд достаточно ярки и доступны любителям астрономии с небольшими телескопами.

В поведении мирид есть много удивительного. Во-первых, оно может меняться от цикла к циклу. Кроме того, две мириды редко ведут себя полностью одинаково, даже несмотря на сходство их внутреннего строения. И, наконец, среди звезд этого класса есть очень интересный подкласс – мириды, чей период изменяется со временем. Сам по себе факт этих изменений уникален. Ведь даже совершенно непредсказуемые переменные (например, вспыхивающие), изменяют свой блеск по одному и тому же шаблону, даже если происходящее кажется совершенно хаотичным. Но мириды с изменяющимися периодами – это нечто особенное. С ними происходят принципиальные изменения, и, таким образом, эти звёзды служат потенциальным окном во внутреннюю механику этого важного класса переменных звезд.

В этом цикле статей мы рассмотрим этот удивительный подкласс переменных звёзд, чтобы понять, что они собой представляют и что ожидает их в будущем.

Что такое мириды?

Любое обсуждение природы мирид следует начинать с вопроса о том, что такое звезда и как она эволюционирует во времени. Звёзды – это газовые объекты, состоящие преимущественно из водорода и гелия. Энергию для их свечения дает термоядерная реакция превращения во-

дорода в гелий, протекающая глубоко в их недрах. С течением времени водород в недрах звезд выгорает, в результате чего видимые свойства звезды изменяются. Эволюция звезды – это процесс, который звезда проживает в течение своей жизни и который длится миллионы и даже миллиарды лет. Эволюция начинается на этапе начального гравитационного сжатия, продолжается на стадии главной последовательности диаграммы Герцшпрунга-Рассела, где происходят процессы превращения водорода в гелий. После звезда сходит с главной последовательности и попадает на ветвь красных гигантов, где её ядро сжимается и термоядерное горение начинается в окружающей его оболочке. Наконец, на последнем этапе «горючее» заканчивается и там, после чего звезда окончательно умирает.

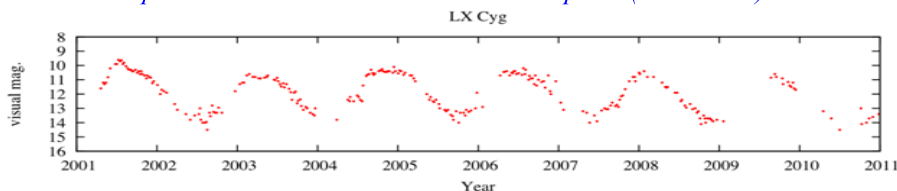
Звёзды претерпевают сильные и быстрые эволюционные изменения в тот момент, когда у них заканчивается термоядерное горючее, и стадия миры, вероятно, самая драматичная в их жизни. Мириды находятся на асимптотической ветви гигантов (AGB), расположенной в красной яркой области диаграммы Герцшпрунга-Рассела (см. рис 1). Все звёзды с массой менее 5-8 солнечных заканчивают свою жизнь именно в этой области. Внутренняя часть ядра этих звезд инертна; весь доступный водород уже был переработан в гелий, а гелий в углерод. Внутренние области звезды, впрочем, и на стадии мириды достаточно плотные и горячие, чтобы поддерживать реакцию термоядерного синтеза, которая до сих пор протекает во внешних слоях ядра. Эта реакция обеспечивает высокую светимость звезды и раздувает ее внешние слои до гигантских размеров в 1 а.е. и больше. И самое главное, все эти изменения занимают не миллионы и миллиарды, а тысячи или даже сотни лет.

Для звёзд этой области диаграммы Герцшпрунга-Рассела характерны самоподдерживающиеся пульсации с очень большими периодами, согласующимися с их огромными физиче-

скими размерами. Амплитуды пульсаций мирид могут достигать внушительных величин, у некоторых представителей класса амплитуда изменений блеска превышает десять звездных величин – огромная величина для оптического диапазона, вполне сопоставимая со вспышкой новой. Однако в отличие от вспышки новой, колебания блеска мириды – следствие периодического расширения и сжатия её внешней оболочки, сопровождающееся изменением температуры. Оба эти изменения меняют видимый блеск звезды, кроме того, изменения температуры могут менять концентрацию пыли в пространстве вокруг звезды, еще больше увеличивая амплитуду колебаний блеска в оптическом диапазоне. В инфракрасном диапазоне колебания блеска мирид не так велики. Это связано с тем, что изменения температуры поверхности не оказывают столь сильного влияния на блеск звезды в инфракрасной области, а во-вторых, пыль, окружающая звезду, не поглощает инфракрасное излучение.

Большие амплитуды колебаний блеска и повсеместная распространенность в галактике сделали мириды самым длительно наблюдаемым и лучше всего изученным классом переменных звёзд. Они были целью для наблюдателей, как профессионалов, так и любителей, еще даже до того, как в астрономии вообще возникло разделение на «профессионалов» и «любителей». В результате, известные кривые блеска многих мирид начинаются с XIX века, а для отдельных звёзд даже еще раньше. Эти долгосрочные кривые предоставляют нам уникальную возможность – изучать звёзды не только в том состоянии, в котором они пребывают сейчас, но и в каком они были в прошлом. Они дают нам возможность увидеть звёзды, претерпевающие фундаментальные изменения на временных промежутках, превышающих одну человеческую жизнь, позволяя нам попытаться ответить на сложные вопросы звездной эволюции.

Кривая изменения блеска типичной мириды (LX Лебедя)



**ПАВЕЛ
ЖАВОРОНКОВ**
г. Вологда



M101 (NGC 5457)

Физический размер....184 тыс. св. лет
Угловой размер.....28.8'×26.9'
Расстояние.....21.8 млн. св. лет
Звездная величина.....7.7^m
Созвездие.....Большая Медведица
Прямое восхождение.....14h 03.2m
Склонение.....+54° 21'

История открытия и наблюдений

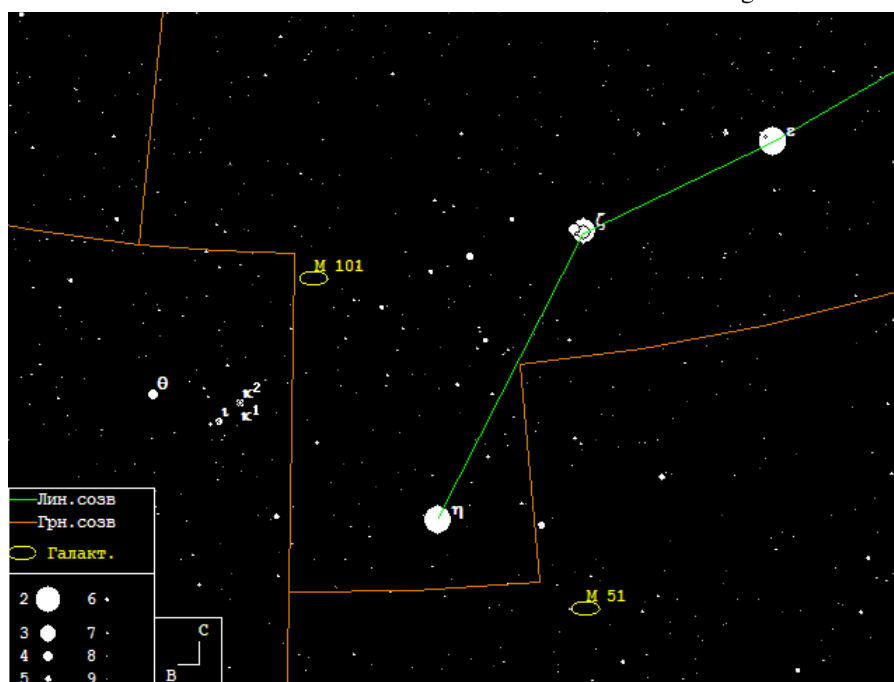
27 марта 1781 года – дата открытия галактики M101 коллегой Ш. Мессье Пьером Мешеном. Он описал свою новую находку как «туманность без звёзд, весьма тусклая и достаточно крупная, б'или 7' в диаметре». Эта галактика была открыта совсем незадолго до момента отправки в печать финальной версии каталога Мессье, и лишь в самую последнюю минуту была в него включена наряду с открытыми Мешеном в ту же ночь M102 и M103.

14 апреля 1789 года Уильям Гершель наблюдал этот объект, открыв при этом 3 туманных пятна, целиком лежащих в свечении M101. Сейчас эти пятнышки имеют самостоятельные номера в каталоге Дрейера – NGC 5461, NGC 5462 и NGC 5447. Вильям Смит был очень вдохновлен наблюдением этого объекта, хотя и заблуждался в его истинной природе, описывая увиденное: «это одна из тех шаровых туманностей, что представляют собой обширные скопления большого числа звезд, образующих

равномерное свечение; и, хотя мысль о «густонаселенности» этой туманности может казаться противоречивой, всё же вполне вероятно, её тусклость вполне объяснима немислимо большим расстоянием до неё и возможной дискретностью структуры». Лорд Росс в своих наблюдениях с гигантским (1.82 м в диаметре) телескопом смог явно отметить наличие спиральной структуры M101 с её узелками и сделать зарисовки увиденного, оценив диаметр M101 в 14'. Для д'Аррэ, имевшего в распоряжении куда более скромный инструмент, M101 выглядела совсем иначе: «Внешняя часть очень тусклая и трудна для обнаружения. Заметна яв-

Астрофизические особенности

M101 является образцовым примером спиральной галактики типа Sc, видимой в фас. Причем расстояние до неё вдвое меньше, чем до скопления галактик в Деве. Х. Арп характеризовал M101 как «галактику с одним сильно преобладающим рукавом» и включил её в свой каталог пекулярных галактик под номером 26. Предполагается, что M101 является галактикой в процессе взаимодействия с другой галактикой: в качестве кандидатов в компаньоны можно указать галактики NGC 5477, NGC 5474 и Holmberg IV. Именно



тесное сближение в прошлом могло вызвать заметную деформацию рукава, инициировав вместе с тем и новые волны звездообразования.

Также можно отметить ряд галактик, входящих в группу M101: NGC 5204, NGC 5238, UGC 8882, UGC 8837 и UGC 9405. Вдобавок заметим, что вблизи северной части рукава находится маленькая анонимная галактика, являющаяся, возможно, фоновым объектом.

M101 является очень важным объектом для калибровки и сравнения методов оценки расстояний. В 1995 году космический телескоп им. Хаббла обнаружил в M101 несколько цефеид, расстояние до которых было определено в 24 миллиона световых лет, а позже скорректировано до 22 млн. Эти оценки расстояний свидетельствуют об очень крупном физическом размере галактики – 184 000 световых лет, что почти вдвое больше размеров Млечного Пути.

В самих спиральных рукавах расположились многочисленные регионы активного звездообразования, некоторые из которых даже получили свои собственные обозначения в каталоге NGC. Несколько из этих объектов по массе соперничают даже с отдельными карликовыми галактиками! В 1990 году Ходж закаталогизировал 1264 региона НП в M101. Jurcevic к 2007 году обнаружил около 3000 молодых рассеянных звёздных скоплений вдоль рукавов галактики.

За время наблюдений было отмечено 4 вспышки сверхновых звёзд в этой галактике. SN 1909A была открыта 26 января 1909 года Максом Вольфом (Max Wolf) в Гейдельбергской обсерватории (Германия) при блеске 12.1m. SN 1951H в сентябре 1951 года достигла лишь 17.5m в максимуме. SN 1970G вспыхнула 30 июля 1970 года и достигла блеска 11.5m. И совсем недавняя вспышка SN 2011fe произошла 24 августа 2011 года, её блеск в середине сентября достиг 9.9m.

ГАЗЕТА ЖДЁТ

Друзья, мы, как и всегда, открыты для общения и ждём ваших писем, отзывов о публикациях в газете. Кроме того, мы ждём вашей помощи в улучшении представляемых материалов и расширении их тематики. Вы можете как присылать собственные статьи на свободные темы, так и поучаствовать в работе редакции, присоединившись к какому-либо готовому или задумываемому направлению. Пишите!

Сейчас в газете открыты вакансии редактора (работа с поступающими в редакцию материалами), авторов-обозревателей (мы ждём как оригинальные авторские статьи, так и предлагаем работу с англоязычными источниками информации, в т.ч. подготовку календарных материалов).

Наблюдения

Весенние месяцы – самые благоприятные для проведения наблюдений M101, поскольку в это время года Большая Медведица находится в зените. M101 входит в тройку крупнейших галактик каталога Мессье. Её наблюдение можно начинать уже с биноклем 10×50. Изредка даже можно встретить сообщения о наблюдениях M101 невооружённым глазом, хотя, надо признать, что подобные достижения сугубо индивидуальны.

Небольшой рефрактор покажет галактику в виде бледного овальной формы объекта с ядром, но без видимой структуры. Под очень тёмным небом видимый размер галактики слегка превышает 2/3 диаметра Луны! Только лишь пристальное и внимательное изучение позволяет увидеть асимметрию формы – можно заметить, что ядро располагается не совсем в центре свечения галактики.

12-см рефрактор покажет уже некоторые наиболее яркие детали в рукавах. Всего в M101 можно наблюдать 4 спиральных рукава. При наблюдении же в 35-см апертуру может понадобиться, буквально, едва ли не вся ночь для изучения всех деталей галактики в подробностях! Однако даже при этом по-прежнему спиральные рукава остаются недостаточно тусклыми – как и прежде, преобладают в яркости цепочки регионов активного звездообразования, которые лучше всего разглядывать с помощью узкополосных фильтров.

На самых глубоких снимках диаметр галактики достигает 25'.

Источник:

Stoyan R. et al. Atlas of the Messier Objects: Highlights of the Deep Sky — Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

СМС-РАССЫЛКА ДЛЯ НАБЛЮДАТЕЛЕЙ

Астрономическая газета и астрономический клуб «Астерион» (р-ка Карелия) сообщают о начале работы бесплатной астрономической смс-рассылки, в которой будет сообщаться о:

- новостях кометного мира: вспышках блеска комет, открытиях ярких комет, периодах удачной видимости;

- сближениях нашей планеты с околоземными астероидами;

- интересных новостях астрономии;

- вспышках новых и ярких внегалактических сверхновых звёзд;

- многом другом.

Чтобы подписаться на рассылку, пришлите номер своего мобильного телефона на адрес газеты.

На своём собственном опыте мы убедились, что вариант бесплатного, общедоступного издания сейчас является наилучшим для нашей газеты. Но это не значит, что нам не нужна ваша поддержка, напротив! Сейчас у издания, например, нет своего собственного сайта, а для его создания нужно финансирование. Финансирование также нужно для оплаты авторских гонораров за публикуемые статьи, для оплаты вёрстки и корректорских услуг. Поэтому мы будем рады любой спонсорской помощи, в любых размерах. Вы можете перевести её на наши электронные счета, а также, обратившись в редакцию, на банковский счёт или почтовым переводом.

WebMoney:
Z103010134998
R374859142990
Яндекс-деньги:
41001728330366

«Астрономическая газета»

№6 (59), 11 июля 2013 г.

Гл. редактор: А. Новичонок

Редактор: С. Плакса

Обозреватели:

П. Жаворонков, М. Маслов,

К. Гришин

Верстка и дизайн: А. Новичонок

Корректор: М. Шаповалова

Группа газеты ВКонтакте:

<http://vk.com/astrogazeta>

Астрономический вебсайт

«Северное сияние»:

<http://www.severastro.narod.ru>

Для связи с нами: agaz@list.ru