

Международная Метеорная Организация

Календарь метеорных потоков на 2010 г.

составлено Алестером МакБетом¹
перевод Михаила Маслова

1 Введение

Добро пожаловать на страницы Календаря метеорных потоков на 2010 г. Международной метеорной организации (ИМО). Из наиболее активных ежегодных потоков лишь Персеиды, Леониды и Геминиды можно будет наблюдать в благоприятных условиях, свободных от лунной засветки. Среди множества потоков, чей максимум будет близок к полнолунию, особый интерес представляет поток вспышечного типа Июньские Боотиды, который в этом году снова может дать заметную активность. Кроме того, необходимо отслеживать активность малых потоков. В идеале наблюдение метеорной активности следует проводить на протяжении всего года, чтобы проверять активность известных радиантов, а также открывать новые. Такое рутинное патрулирование теперь возможно с применением автоматических видеосистем, однако мы понимаем, что они доступны не всем. При этом регулярное наблюдение другими методами не под силу большинству наблюдателей, поэтому начиная с 1991 г. мы составляем этот Календарь с целью помочь им в наблюдениях, указав основные моменты, когда их усилия могут оказаться наиболее полезными.

Основой Календаря является Рабочий список визуальных метеорных потоков (см. Таблицу 5), который в последние годы получил заметное обновление и будет обновляться и далее. Это должно помочь ему оставаться единственным наиболее точным списком для наблюдений метеоров невооруженным глазом из доступных на сегодняшний день. Однако, при всей его точности, он остается Рабочим списком, являясь объектом дальнейших уточнений и корректировок на основе наилучших доступных данных, имевшихся на момент подготовки Календаря, при том, что впоследствии всегда могут появиться различного рода уточнения и корректировки, о которых можно узнать в журнале ИМО «WGN» и которые следует учитывать, готовясь к наблюдениям (и пожалуйста, сообщайте нам, если вы заметили какую-либо необычную активность).

В нынешнее время особый динамизм носят исследования малых потоков, поскольку видеонаблюдения позволяют предполагать существование малоактивных потоков, которые ранее не замечались визуальными наблюдателями. Кроме того, видеонаблюдения помогают выявлять некоторые новые аспекты действия уже известных потоков, даже на фазах их низкой активности, вдали от максимумов. Таким образом, видеонаблюдения зарекомендовали себя в качестве ценного инструмента в изучении метеорных потоков. Профессиональные радарные наблюдения также дают отличные результаты. Однако, нам не следует забывать про другие методы, доступным наблюдателям-любителям. Телескопические

¹ Календарь подготовлен на основе информации в Руководстве для визуальных наблюдений метеоров (РДВНМ) под редакцией Юргена Рентделя и Райнера Арльта, ИМО, 2008, а также в работе Зирко Молау «Насколько хорош Рабочий лист метеорных потоков ИМО?», представленной в сборнике Международной метеорной конференции 2006 в Родене под редакцией Феликса Беттонвилля и Явора Каца, ИМО, 2007, с. 38-54 (в Календаре ссылка на эту работу дана в виде сокращения «VID»). Также учтены результаты последующих дискуссий и дополнительные материалы, полученные из надежных источников. Особенную благодарность выражаем Райнеру Арльту, Дэвиду Эшеру, Джеффу Брауэру и Дэвиду Энтвистлу за ценные замечания в отношении событий 2010 г.

наблюдения также позволяют выделять активность малых потоков из постоянно присутствующего спорадического фона, а также фиксировать метеоры, которые слишком слабы даже для современных видеосистем. Фотографические наблюдения дают возможность проводить целый ряд исследований, особенно по ярким метеорам. Мультистанционные фото- или видеонаблюдения позволяют определять орбитальные элементы метеорных части, что очень важно для отнесения метеоров к тому или иному потоку. Кроме того, есть ряд потоков, радиант которых расположен слишком близко к Солнцу, поэтому их нельзя наблюдать с использованием оптических методов. Они регистрируются только с помощью радио- или радарных наблюдений. Некоторые из этих потоков указаны в Таблице 7, в Рабочем списке дневных радиопотоков. Проведение автоматизированных радио- и радарных наблюдений позволяет обеспечить круглосуточное наблюдательное покрытие.

Цель ИМО состоит в поощрении, сборе, анализе и публикации результатов, основанных на данных, полученных со всего земного шара, для дальнейшего изучения метеорной активности, видимой с поверхности Земли. Поэтому мы призываем проводить все виды специализированных наблюдений, наряду с визуальными. При этом все наблюдатели, использующие различные методы регистрации метеоров, должны следовать стандартам ИМО при составлении отчетов о своих наблюдениях и посылать данные в соответствующую Комиссию для анализа (контактная информация дана в конце Календаря). Благодаря усилиям множества наблюдателей ИМО по всему миру мы, начиная с 1988 г., смогли достичь того, что имеем на сегодняшний день, включая постоянно корректирующиеся списки потоков. Однако, это не причина для того, чтобы расслабиться, поскольку лишь с помощью дальнейшей поддержки наблюдателями во всем мире мы сможем и далее делать шаги по улучшению и дополнению картины околоземных метеороидных течений.

Хотя мы даем точное время максимума для всех значительных потоков, как ночных, так и дневных, основываясь на последних сведениях, следует заметить, что во многих случаях моменты максимумов известны лишь с точностью до 1° солнечной долготы (а для дневных радиопотоков, которые лишь недавно снова начали регулярно наблюдаться, точность еще ниже). К тому же, изменения активности отдельных потоков от года к году означают, что прошлые возвращения в лучшем случае могут служить указанием на момент, когда можно ожидать основной пик. Как уже отмечалось, информация представленная здесь, может получить обновление уже после опубликования Календаря. Для некоторых потоков есть свидетельства сортировки частиц по массам в структуре метеорных шлейфов, поэтому визуальный, радио-, телескопический, видео- и фотографический максимумы могут возникать в различные моменты. Основная информация дается для визуальных максимумов, это следует учитывать при использовании иных методов наблюдений.

Когда бы вы ни наблюдали метеоры, мы желаем вам наилучших результатов и с нетерпением ожидаем получения ваших данных. Чистого неба!

2 Антисолнечный радиант

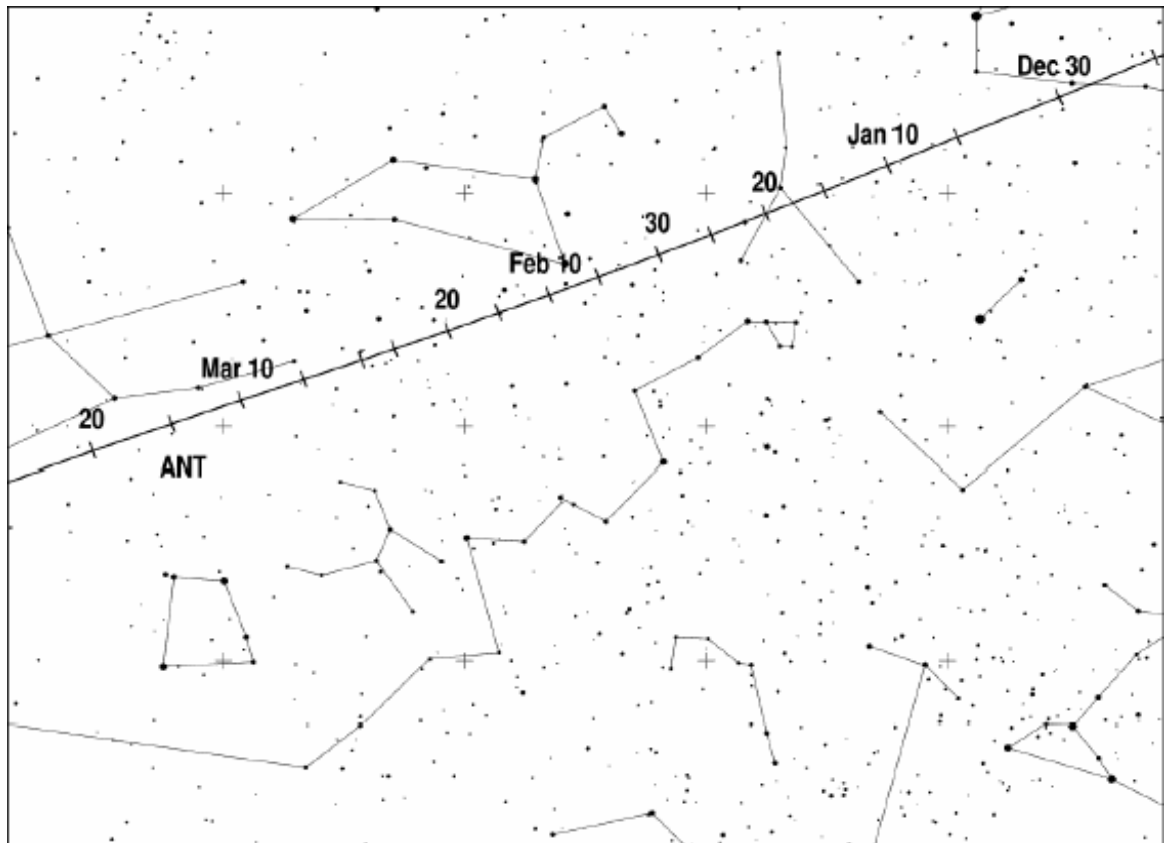
Антисолнечный радиант (ANT) занимает большой овальный участок неба, размер которого составляет примерно 30° по α и 15° по δ с центром около 12° к востоку от антисолнечной точки (противоположной Солнцу) на эклиптике, отсюда и название радианта. Это не настоящий метеорный поток, а скорее участок неба, в котором расположены радианты ряда слабых изменчивых потоков. До 2006 г. предпринимались попытки выделить в этом

комплексе отдельные потоки, но для визуальных наблюдателей это обычно оказывалось слишком трудной задачей. Данные ИМО по видеонаблюдениям за последние десять лет позволили понять причину этого - даже с помощью видеокамер оказалось невозможным выделить отдельные радианты среди целого набора потоков в этой области неба! Поэтому в настоящее время мы полагаем, что наблюдателям следует просто объединять метеоры под одним обозначением "ANT". В то же время, мы считаем, что активность α -Каприкорнид (CAP), действующих в июле- августе, и в еще большей мере активность δ -Акварид (SDA) на визуальном уровне можно отделить от антисолнечного радианта, так что пока они были оставлены в Рабочем списке, а их дальнейшую судьбу определяют время и тщательные наблюдения. Ближе к концу года начинается активность двойного потока Таурид (STA и NTA), поэтому в период их действия с конца сентября по конец ноября антисолнечный радиант следует считать неактивным. В помощь наблюдателям мы включили в Календарь набор карт, показывающих расположение антисолнечного радианта, а также радиантов близлежащих потоков. Они дополняют данные, представленные в Таблице 6, а комментарии по поводу положения антисолнечного радианта и его вероятной активности приведены в обобщающих квартальных замечаниях.

3 Метеорная активность с января по март

Убывающая Луна в большой фазе испортит максимум Квадрантид в северном полушарии, приходящийся на время около 19^ч UT 3 января, хотя не исключено, что короткий, но довольно сильный максимум может произойти в период между 12 и 16^ч UT 3 января (см диаграмму на с. 129 РДВНМ). Последние видеоданные указывают на возможность более длительного, чем следует из визуальных наблюдений, периода активности потока, приходящегося на 28 декабря – 12 января, хотя уровень активности в эти дополнительные дни крайне низок. Возможный максимум α -Центаврид в южном полушарии меньше пострадает от лунного света, а в середине марта при еще более хороших условиях ожидается максимум другого малого южного потока γ -Нормиды. Центр Антисолнечного радианта в начале января будет находится в юго-восточной части созвездия Близнецов, но вскоре покинет его и большую часть месяца будет пересекать созвездие Рака. Затем он перейдет в созвездие Льва, где и будет находится основную часть февраля. После этого в марте он будет перемещаться по югу созвездия Девы. ZHR этого радианта, скорее всего, будут составлять < 2, хотя анализ ИМО показывает, что вокруг интервала солнечных долгот $\sim 286^\circ$ — 293° (с 6 по 13 января 2010 г., Луна будет по большей части в малой убывающей фазе) возможно существование плохо определенного малого пика с ZHR $\sim 2 - 3$. В течение большей части марта ZHR может составлять ~ 3 . Весьма интересный период времени с конца января по начало февраля (в нем в последние годы подозревается активность нескольких новых малых потоков с радиантами в районе созвездий Волосы Вероники, Льва и Девы, дающих быстрые метеоры) своим главным периодом, с 20 по 27 января, приходится на растущую Луну. Теоретическое приблизительное время максимумов дневных радиопотоков, действующих в этом квартале, следующее: Каприкорниды/Сагиттарииды - 1 февраля, 15^ч UT; а χ -Каприкорниды - 13 февраля, 16^ч UT. Недавние радионаблюдения показывают, что время максимума Каприкорнид/Сагиттариид может меняться в пределах 1 — 4 февраля, а активность вокруг ожидаемого пика χ -Каприкорнид крайне невелика с опозданием пика вплоть до суток. Оба потока во время максимума имеют радианты в $<10^\circ$ — 15° к западу от Солнца, поэтому

они не могут рассматриваться как объекты визуальных наблюдений даже в южном полушарии.



α -Центавриды (АСЕ)

Активность: 28 января–21 февраля; Максимум: 8 февраля, 05^h30^m UT ($\lambda_{\text{sol}} = 319.^\circ 2$);

ZHR = переменное, обычно ~6, но может достигать 25+;

Радиант: $\alpha = 210^\circ$, $\delta = -59^\circ$; Дрейф радианта: см. Таблицу 6;

$v_{\text{inf}} = 56$ км/с; $r = 2.0$.

В теории α -Центавриды являются одним из главных потоков летнего сезона в южном полушарии, производя, судя по прошлым наблюдениям, множество болидов (метеоров не слабее -3 зв.) и очень ярких метеоров, оставляющих следы. Однако в течение 1988-2007 гг. среднее ZHR максимума потока составляло лишь 6, хотя наблюдения носили очень разрозненный характер. При этом в 1974 и 1980 гг. наблюдались всплески, когда на несколько часов ZHR приближалось к 20-30. Как и со многими другими южными потоками, на сегодняшний день у нас имеется больше вопросов, чем ответов. Мы не можем сказать, когда произойдет следующий всплеск, поэтому необходимы фотографические, видео- и визуальные наблюдения. Радиант довольно близок к южному полюсу мира, в южном полушарии он находится на полезной высоте начиная с позднего вечера и далее в течение всей ночи. 8 февраля Луна взойдет между полночью и 1 часом ночи местного времени, но

она будет иметь вид убывающего серпа в возрасте трех дней после последней четверти, так что она не слишком сильно испортит наблюдения даже во второй половине ночи.

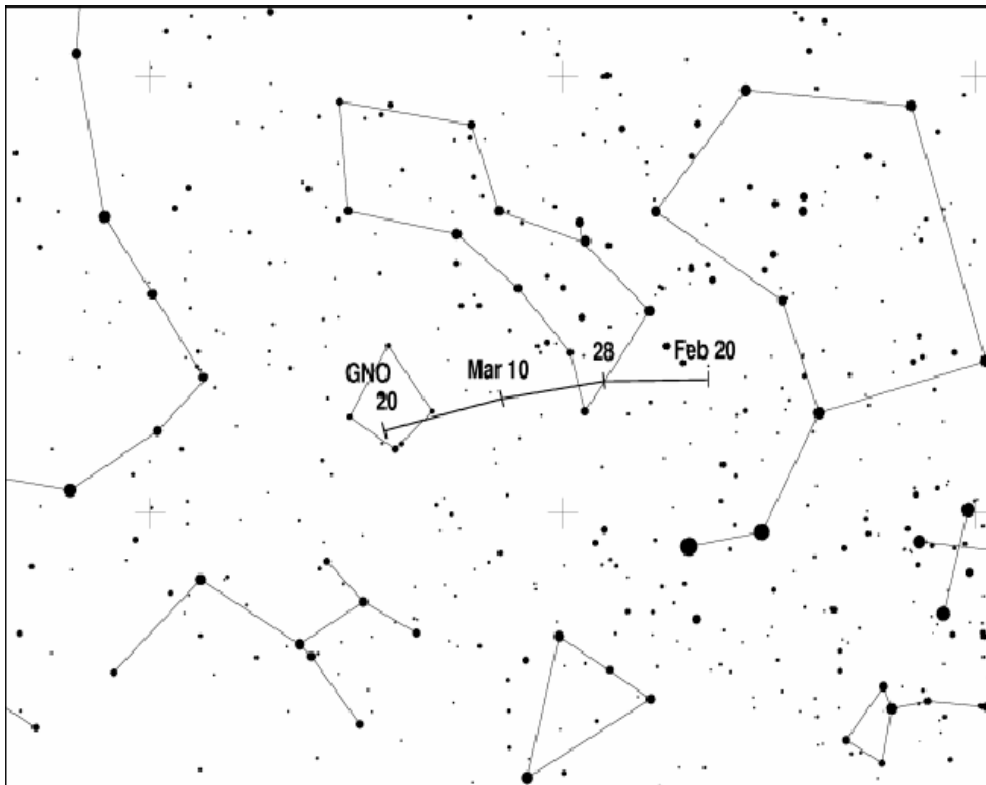
γ -Нормиды (GNO)

Активность: 25 февраля–22 Марта; Максимум: 14 марта ($\lambda_{\text{sol}} = 354^\circ$); ZHR = 6;

Радиант: $\alpha = 239^\circ$, $\delta = -50^\circ$; Дрейф радианта: см. Таблицу 6;

$v_{\text{inf}} = 56$ км/с; $r = 2.4$;

TFC: $\alpha = 225^\circ$, $\delta = -26^\circ$ и $\alpha = 215^\circ$, $\delta = -45^\circ$ ($\beta < 15^\circ$ Ю).

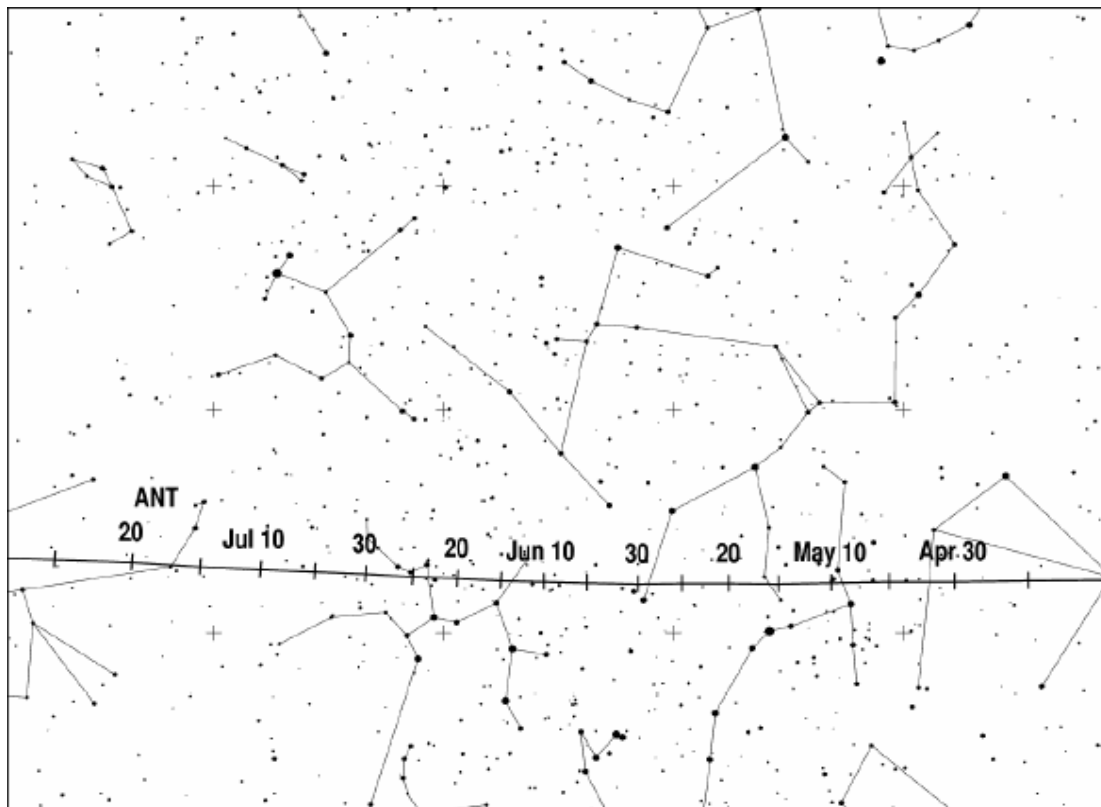


На большей части периода активности γ -Нормиды практически невозможно выделить из спорадического фона. Сам пик обычно довольно острый, анализ данных ИМО за период 1988-2007 гг. показывает, что в максимуме ZHR в среднем составляет ~ 6 на $\lambda_{\text{sol}} = 354^\circ$, а ZHR ~ 3 наблюдается только в течение четыре или пяти дней перед максимумом. Малый объем данных делает эти результаты не слишком надежными. Не исключено, что активность может несколько варьироваться, прошлые наблюдения в ряде случаев указывали на более широкие или менее выраженные максимумы, а наблюдения после 1999 г. показали, что пик может приходиться на время между $\lambda_{\text{sol}} \sim 347^\circ$ — 357° , что в 2010 г. эквивалентно 7-17 марта. Кроме того, видеоданные и визуальные зарисовки подтвердили точность вышеприведенного радианта, хотя ранее для этого потока предполагались другие координаты радианта. Наилучшие результаты дают наблюдения во второй половине ночи, когда радиант достигает хорошей высоты в южном полушарии (к северу от экватора он в основном недоступен для

наблюдений). Поток остро нуждается в регулярных наблюдениях, и убывающая мартовская Луна с новолунием, приходящейся на 15 марта, означает, что 2010 г. может быть отличным годом для начала таких наблюдений, учитывая, что максимум ожидается 14 марта. Могут использоваться все методы наблюдений.

4 Метеорные потоки с апреля по июнь

Метеорная активность вырастает на рубеже апреля-мая, хотя из двух максимумов в конце апреля только у Лирид будет короткое безлунное окно для наблюдений. π -Пуппиды, максимум которых ожидается около 22ч UT 23 апреля, лучше всего видны в вечернее время в южном полушарии, а растущая Луна в большой фазе зайдет только в 1ч ночи. Даже η -Аквариды в начале мая попадут под свет Луны в фазе около последней четверти. Полезные наблюдения этого потока возможны только на широтах вокруг экватора и в южном полушарии в течение нескольких часов до рассвета. В то же время на указанных широтах Луна взойдет около местной полуночи. Возможно, в 2010 г. η -Аквариды все еще будут находиться на пике своего 12-летнего цикла активности с ZHR вплоть до 85 метеоров. С другой стороны, по крайней мере малый поток η -Лириды пройдет в основном под безлунным небом.



Во второй половине мая и в июне большая часть метеорной активности приходится на дневное время, в этот период ожидается шесть метеорных максимумов. Хотя в последние годы из тропиков и южного полушария приходили сообщения об отдельных визуальных метеорах о-Цетид и Ариетид, такие наблюдения не позволяют надежно определить ZHR. Для радионаблюдателей теоретическое время максимумов этих потоков (UT) следующее:

Апрельские Писциды - 20 Апреля, 15ч; δ -Писциды - 24 апреля, 15ч; ϵ -Ариетиды - 9 мая, 14ч; Майские Ариетиды - 16 мая, 15ч; α -Цетиды - 20 мая, 14ч; Ариетиды - 7 июня, 17ч; ζ -Персеиды - 9 июня, 17ч; β -Тауриды - 28 июня, 16ч.

Свидетельства наличия большинства этих пиков имеются в радиоданных за 1994 - 2007 гг., хотя некоторые из них сложно определить из-за близости к другим источникам. Например, вокруг 24 апреля, по-видимому, имеет место умеренный множественный пик, производимый совокупной активностью первых трех потоков из приведенного списка, а максимумы Ариетид и ζ -Персеид имеют тенденцию смешиваться друг с другом, давая сильный радиовсплеск длиной в несколько дней в начале июня. Есть признаки, что в настоящее время максимумы этих двух потоков возникают на день позже, чем указано выше. Активность Антисолнечного радианта, по результатам недавних исследований, должна быть сравнительно высокой, с ZHR около 3-4 с начала по середину апреля, затем в конце апреля - начале мая, конце мая - начале июня и конце июня - начале июля. В остальное время ZHR вероятно будет находиться на уровне 2-3. Область радиации в апреле дрейфует из юго-востока созвездия Девы через созвездие Весов, затем в мае пересекает северные части созвездий Скорпиона и Змееносца, и затем большую часть июня она находится в Стрельце. Для наблюдателей северного полушария условия проверки возможной активности Июньских Лирид в этом году очень благоприятны. Ситуация с залитыми лунным светом Июньскими Боотидами значительно хуже, но для этого потока дано отдельное описание, поскольку в этом году Июньские Боотиды вновь могут показать активность.

Лириды (LYR)

Активность: 16-25 апреля; Максимум: 22 апреля, 17^h UT ($\lambda_{\text{sol}} = 32.^{\circ}32$, но может меняться, см. текст);

ZHR = 18 (возможны всплески до 90);

Радиант: $\alpha = 271^{\circ}$, $\delta = +34^{\circ}$; Дрейф радианта: см. Таблицу 6;

$v_{\text{int}} = 49$ км/с; $r = 2.0$.

TFC: $\alpha = 262^{\circ}$; $\delta = +16^{\circ}$ и $\alpha = 282^{\circ}$; $\delta = +19^{\circ}$ ($\beta > 10^{\circ}$ Ю)

Приведенное выше время максимума, соответствующее $\lambda = 32.^{\circ}32$ – это “идеальное” время, найденное в наиболее подробном исследовании Лирид последнего времени, опубликованном в 2001 г. Аудрисом Дубиетисом и Райнером Арльтом, оно основывалось на данных IMO за 1988–2000 гг. Вместе с тем, они обнаружили, что время максимума колеблется от года к году между $\lambda = 32^{\circ}0$ – $32^{\circ}45$ (в 2010 г. эквивалентно 22 апреля, 09^h15^m – 20^h20^m UT). Активность также была переменной. Максимум в идеальное время давал ZHR ~ 23, а чем дальше от этого времени, тем ниже было максимальное ZHR, вплоть до ~ 14. (Последний сильный всплеск активности произошел в 1982 г. над США, когда ZHR на короткое время достигло 90). Среднее значение максимального ZHR на рассматриваемом периоде в 13 лет составило 18. Хотя обычно считается, что Лириды обладают коротким, острым максимумом, данная работа показала, что длительность пика также не является постоянной. Она измеряется промежутком времени, в течение которого активность остается выше половины от максимального уровня. Этот промежуток менялся от 14.8 часов в 1993 г. до 61.7 часа в 2000 г., а его среднее значение составляет 32.1 часа. Однако, максимальная активность обычно

продолжается всего несколько часов. Еще одной особенностью, подтверждающей предыдущие данные 20 столетия, является то, что более интенсивные пики Лирид сопровождаются коротким увеличением количества слабых метеоров. В любом случае, непредсказуемость потока в каждый отдельный год делает его хорошим объектом для наблюдений, поскольку мы не можем сказать, когда может произойти следующий всплеск.

Лучше всего Лириды видны из северного полушария, однако их вполне можно наблюдать и из экваториальных широт. Возможны все формы наблюдения. Поскольку радиант потока набирает высоту в течение всей ночи, в северном полушарии полезные наблюдения можно проводить примерно с 22^h30^m местного времени и до конца ночи, однако в южном полушарии наблюдения становятся возможны лишь ближе к утру. 22 апреля растущая Луна в большой фазе зайдет между 1 и 2 часами ночи на большинстве широт северного полушария (чем севернее, тем позже время захода), что оставит небольшой промежуток времени с темным небом до начала утреннего рассвета. Если максимум произойдет идеальное время, то он лучше всего будет виден из восточной Азии, однако, как было указано выше, максимум вполне может произойти и в другое время.

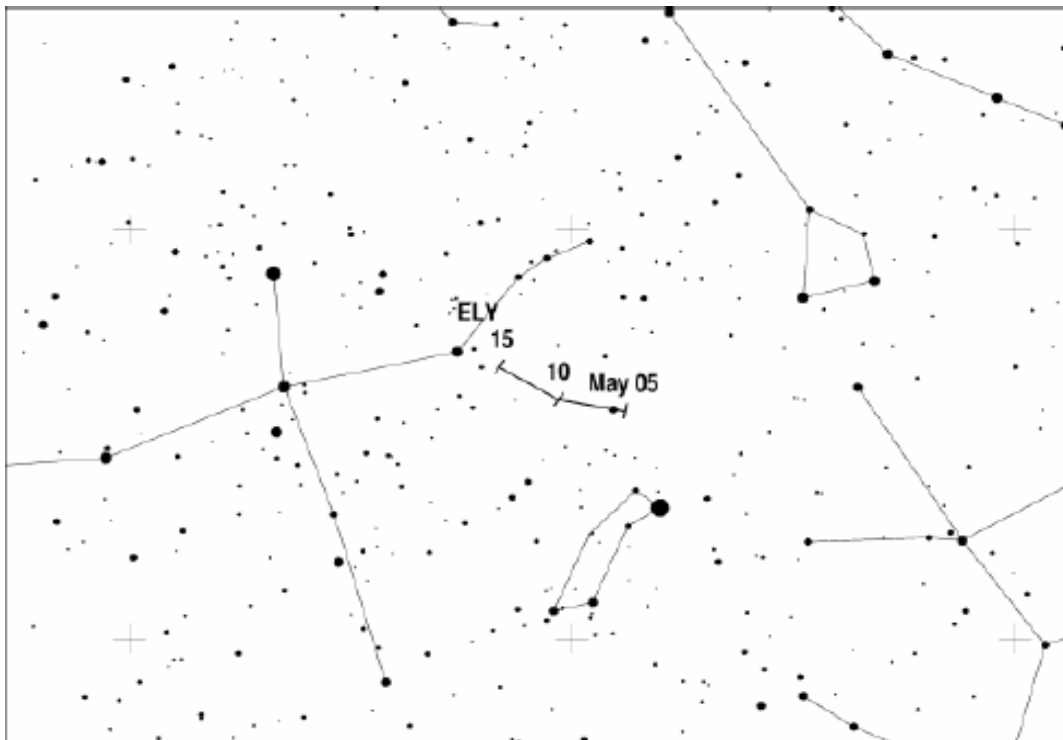
η-Лириды (ELY)

Активность: 3-12 мая; Максимум: 9 мая, 07^h UT ($\lambda_{\text{sol}} = 48.^\circ 4$); ZHR = 3;

Радиант: $\alpha = 287^\circ$, $\delta = +44^\circ$; Дрейф радианта: см. Таблицу 6;

$v_{\text{inf}} = 44$ км/с; $r = 3.0$.

TFC: $\alpha = 325^\circ$; $\delta = +40^\circ$ или $\alpha = 285^\circ$; $\delta = +15^\circ$ и $\alpha = 260^\circ$; $\delta = +30^\circ$ ($\beta > 10^\circ$ Ю)



Это новый поток в Рабочем списке, он связан с кометой C/1983 H1 IRAS-Araki-Alcock, хотя его метеорная активность, по-видимому, очень низкая. По этой причине большая часть

наблюдательных данных была получена фотографическим методом. Необходимо больше информации, чтобы судить о том, может ли этот поток уверенно наблюдаться визуальным методом и если да, то каковы его основные параметры. В максимуме радиант, скорее всего, находится где-то около указанной выше точки, но с погрешностью в несколько градусов. Более подробная информация приводится на с. 137 РДВНМ. С другой стороны, результаты представленные в VID, предполагают существенно иные параметры, с периодом активности в течение 10-17 мая и максимумом вокруг $\lambda_{sol} = 50^\circ$ (10/11 мая 2010 г.) при радианте в районе $\alpha = 291^\circ$; $\delta = +43^\circ$. Дрейф радианта остается неподтвержденным. Если наблюдать не видео-, а визуальными или телескопическим методом, то для выделения возможных метеоров ϵ -Лирид из спорадического фона необходимы аккуратные зарисовки. Предполагаемая область радиации в умеренных северных широтах видна на протяжении всей ночи (поток доступен для наблюдений преимущественно в северном полушарии), а тонкий серп убывающей Луны, восходящий ближе к рассвету, не создаст проблем для наблюдений вокруг 8-11 мая.

Июньские Лириды (JLY)

Активность: 11-21 июня; Максимум: 16 июня ($\lambda_{sol} = 85^\circ$); ZHR = переменное, 0-5;

Радиант: $\alpha = 278^\circ$, $\delta = +35^\circ$;

Дрейф радианта: 10 июня $\alpha = 273^\circ$; $\delta = +35^\circ$,

15 июня $\alpha = 277^\circ$; $\delta = +35^\circ$,

20 июня $\alpha = 281^\circ$; $\delta = +35^\circ$;

$v_{inf} = 31$ км/с; $r = 3.0$.

Этот возможный поток не включен в текущий Рабочий список визуальных потоков ИМО, поскольку, кроме нескольких наблюдений его активности из северного полушария, проведенных в 1960-е (первое было сделано в 1966 г.) и 1970-е гг., данные о его существовании практически отсутствуют. В 1996 г. ряд независимых наблюдателей сообщил о нескольких метеорах Июньских Лирид, однако впоследствии не было обнаружено никакой активности. Вероятному времени максимума в 2006 г. соответствует растущий серп Луны, что дает отличные условия для всех наблюдателей, которые захотят проверить этот потенциальный поток. Радиант скорее всего расположен в нескольких градусах к югу от яркой звезды Веги (α Лиры), так что его легко держать на виду в течение коротких летних ночей, хотя в литературе имеются некоторые расхождения по поводу положения радианта. Все возможные метеоры Июньских Лирид следует тщательно зарисовывать, уделяя особое внимание их скорости. Подтверждение или опровержение активности потока с помощью фотографического или видеометода также было бы очень полезным.

Июньские Боотиды (JBO)

Активность: 22 июня – 2 июля; Максимум: 27 июня 14^h30^m UT ($\lambda_{sol} = 95.^\circ 7$), но см. текст;

ZHR = переменное: 0–100+;

Радиант: $\alpha = 224^\circ$, $\delta = +48^\circ$; Дрейф радианта: см. Таблицу 6

$v_{inf} = 18$ км/с; $r = 2.2$

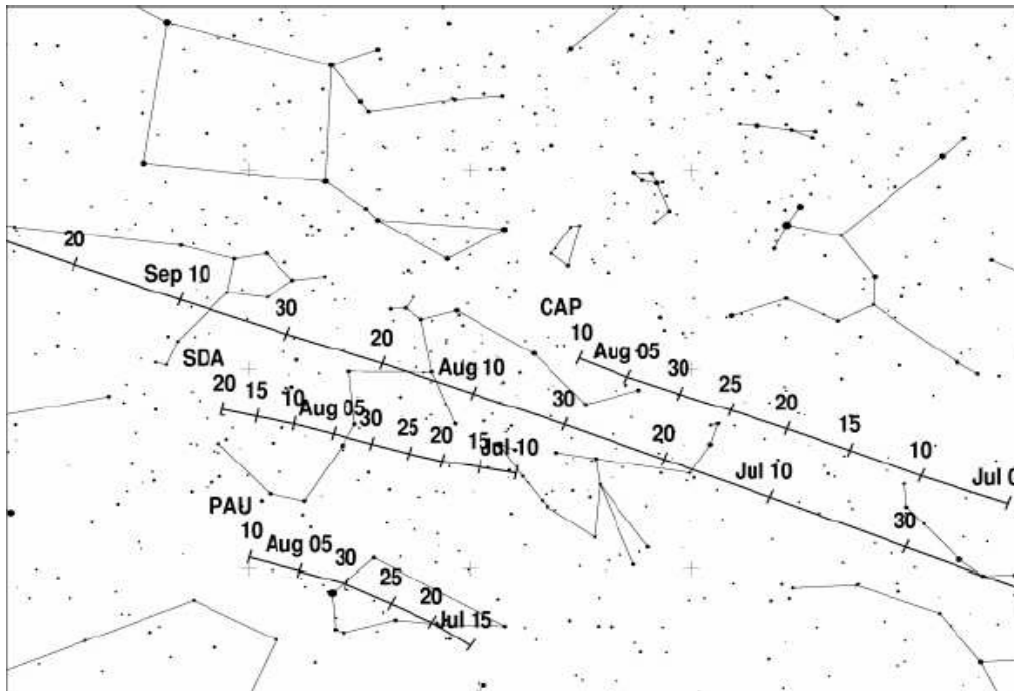
TFC: $\alpha = 156^\circ \delta = +64^\circ$ и $\alpha = 289^\circ \delta = +67^\circ$ ($\beta = 25^\circ - 60^\circ$ C)

После неожиданного всплеска в 1998 г., когда ZHR на уровне 50-100+ наблюдалось в течение более чем половины суток, этот поток был повторно включен в Рабочий список визуальных метеорных потоков. Впоследствии, 23 июня 2004 г. наблюдался похожий по продолжительности всплеск, но с ZHR на уровне $\sim 20-50$, а первые метеоры потока были замечены еще за день до этого. По этой причине дата начала периода действия потока была изменена, чтобы наблюдатели обратили большее внимание на возможность проявления подобной ранней активности. Мы призываем всех наблюдателей постоянно следить за потоком, чтобы не пропустить следующий всплеск. До 1998 г. было известно только о трех значительных проявлениях активности потока, в 1916, 1921 и 1927 гг. (хотя сообщения об активности в 1921 г. носили очень нечеткий характер), а затем между 1928 и 1997 не отмечалось ничего существенного. По этой причине казалось, что метеороиды потока более не пересекают земную орбиту. Была плохо понятна его динамика, хотя недавние результаты теоретического моделирования расширили наши знания в этой области. Орбита родительской кометы потока 7P Понса-Виннеке в настоящее время находится примерно в 0.24 а. е. вне земной орбиты. Последний раз она прошла перигелий в сентябре 2008 г. Очевидно, что всплески 1998 и 2004 гг. были вызваны материалом, выброшенным кометой в прошлом. Этот материал в настоящее время находится на несколько иной орбите, нежели сама комета. Скорее всего, за эти два последних всплеска отвечают шлейфы, выброшенные кометой в ходе перигелиев 19 века. Как ожидается, четыре таких шлейфа, 1819, 1825, 1830 и 1836 сблизятся с Землей в этом году, что может дать активность вокруг $03^h53^m,01^s22^m$, 00^h07^m 24 июня и 22^h40^m 23 июня, соответственно. Сложно сказать, насколько велика будет активность, однако значительных всплесков ждать скорее всего не стоит. Вероятно, она будет не выше активности 2004 г. Условия для проверки действия потока будут очень неблагоприятными в северном полушарии, откуда лучше всего виден радиант потока, с полнолунием, приходящимся на 26 июня. Радиант находится на полезной высоте практически на всем протяжении ночи. Поощряются все способы наблюдений. Учитывая имеющийся прогноз “ранних” всплесков, вVID предполагается, что некоторые метеоры Июньских Боотид могут наблюдаться в большинстве лет в период 20-25 июня, но за исключением $\lambda_{sol} = 92^\circ$ (23 июня 2010 г.) активность потока была пренебрежимо малой. Еще более странным является то, что эта активность исходила из радианта примерно на десять градусов к югу от визуального радианта, полученного по наблюдениям всплесков в 1998 и 2004 г., близко к $\alpha = 216^\circ$, $\delta = +38^\circ$.

5 Метеорные потоки с июля по сентябрь

В июле из активных и более или менее заметных на визуальном уровне потоков остается лишь Антисолнечный радиант, который постепенно дрейфует через восточную часть созвездия Стрельца, северную часть Козерога и юго-западную часть Водолея. Результаты анализа показывают, что после самых первых дней июля этот радиант распознать довольно сложно, поскольку большую часть месяца ZHR составляет < 2 , а в середине месяца оно даже падает до < 1 ! К концу июля намечается некоторый рост активности, с ZHR $\sim 2 - 3$, на этом уровне она остается и в первой половине августа. Несмотря на большие размеры антисолнечного радианта, накрывающего в том числе и радиант малого потока α -Каприкорниды, такой уровень активности делает возможным выделение максимума α -Каприкорнид вокруг 30 или 31 июля. Правда, в 2010 г. условия для этого неблагоприятны из-

за наличия в конце июля убывающей Луны в большой фазе. Южные δ -Аквариды достаточно интенсивны, а радиант Южных Писцид находится довольно далеко от Антисолнечного радианта, поэтому для обоих данных потоков сохраняется возможность отделить их метеоры от антисолнечных, особенно если проводить наблюдения в южном полушарии. Залитые лунным светом максимумы этих потоков приходятся на 28 июля, хотя не исключено, что у Южных Писцид максимум происходит 29 июля, а в VID отмечается возможная альтернативная дата максимума и для Южных дельта-Акварид, приходящаяся на время вокруг $\lambda_{sol} = 128^\circ$ (31 июля 2010 г.).



После безлунного максимума Персеид и частично свободного от лунного света максимума к-Цигнид ZHR антисолнечного радианта, скорее всего, снова упадет ниже 2. В это время радиант будет дрейфовать через созвездие Водолея в западную часть Рыб, где он окажется к максимуму α -Ауригид на рубеже августа-сентября, который в этом году ожидается в 07^h UT 1 сентября (наблюдения будут очень проблематичны из-за Луны в фазе последней четверти). Малый поток Сентябрьские Персеиды во время его вероятного максимума пройдет под безлунным небом, а большая часть возможного очень слабого пика δ -Ауригид, вероятно между 24 сентября и 4 октября, будет потеряна из-за яркой убывающей Луны. Как отмечается ниже, последние видеоданные указывают на значительные расхождения в характеристиках этих потоков.

Большую часть сентября антисолнечный радиант продолжает находиться в созвездии Рыб, с ZHR не выше 2-3 метеоров. Однако необходимо помнить, что с 25 сентября антисолнечные метеоры следует относить к потокам Таурид, которые начинают действовать в данной околоэклиптической области и сохраняют активность до конца ноября. Для дневных радионаблюдателей активность по сравнению с маем-июнем уменьшится, однако внимание требуется недоступным визуально γ -Леонидам (пик около 25 августа, 16^h UT, хотя на последних наблюдениях он не прослеживается) и изменчивому визуальному потоку Секстантиды. Его максимум ожидается 27 сентября, в 16^h UT, хотя он может произойти и на

день раньше. В 1999 г. сильный всплеск был замечен на $\lambda_{sol} = 186^\circ$, что соответствует 29 сентября 2010 г., а в 2002 г. пик был отмечен не 27 сентября, а вокруг 29–30 сентября! В настоящее время ведутся дискуссии о возможной принадлежности к этому потоку нескольких малых радиомаксимумов в начале октября. Растущая Луна в большой фазе создаст дополнительные трудности для визуальных наблюдателей, надеющихся поймать отдельные метеоры Секстантид в конце сентября. Это достаточно сложно, поскольку радиант потока в обоих полушариях восходит менее чем за час до рассвета.

Персеиды (PER)

Активность: 17 июля – 24 августа; Максимум: 12 августа, 23^h30^m – 13 августа 2ч00м UT ($\lambda_{sol} = 140.^\circ0-140.^\circ1$), но см. текст; ZHR = 100;

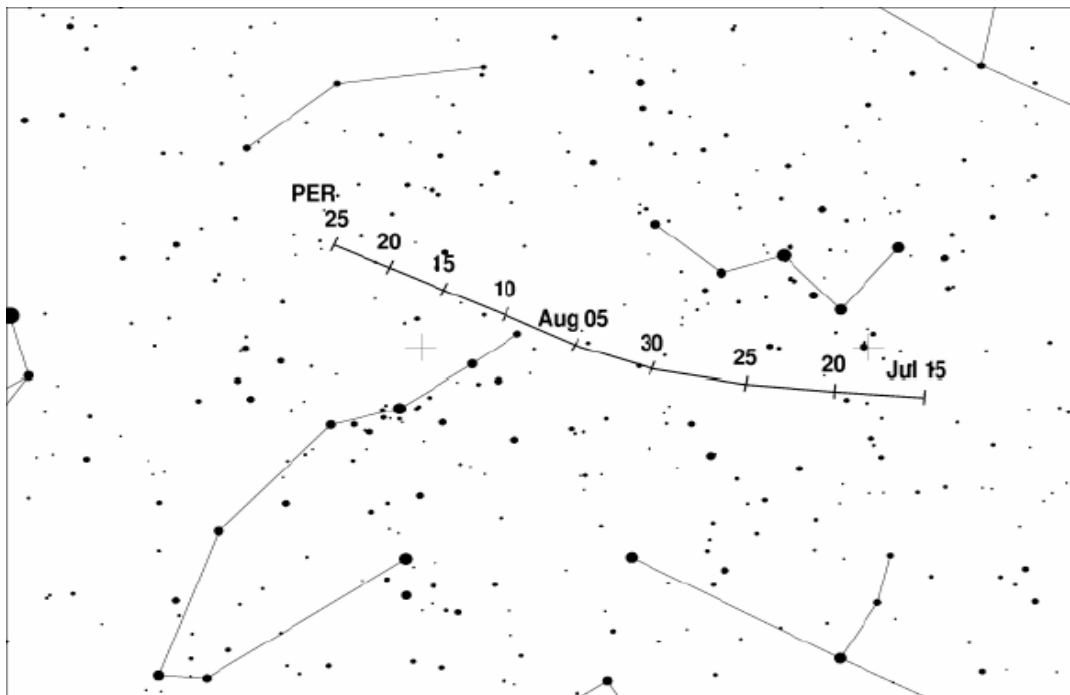
Радиант: $\alpha = 48^\circ$, $\delta = +58^\circ$; Дрейф радианта: см. Таблицу 6;

$v_{inf} = 59$ км/с; $r = 2.2$.

TFC: $\alpha = 019^\circ$ $\delta = +38^\circ$ и $\alpha = 348^\circ$ $\delta = +74^\circ$ до 2ч местного времени;

$\alpha = 043^\circ$ $\delta = +38^\circ$ и $\alpha = 073^\circ$ $\delta = +66^\circ$ после 2ч местного времени ($\beta > 20^\circ$ C);

IFC: $\alpha = 300^\circ$, $\delta = +40^\circ$ and $\alpha = 000^\circ$ $\delta = +20^\circ$ или $\alpha = 240^\circ$ $\delta = +70^\circ$ ($\beta > 20^\circ$ C).



В 1990-х гг. Персеиды были одним из наиболее захватывающих и динамичных потоков, давая всплески в новом первичном максимуме с EZHR=400+ в 1991 и 1992 гг. К концу 1990-х гг. активность этого пика снизилась до ZHR ~ 100-120, а в 2000 г. он впервые не проявился. Это не стало неожиданным, поскольку всплески активности и первичный максимум (не отмечавшийся до 1988 г.) были связаны с прохождением перигелия родительской кометы Персеид 109P/Свифта-Туттля в 1992 г. Орбитальный период кометы составляет около 130 лет, в настоящее время она возвращается во внешние слои Солнечной системы. Теория предсказывает, что активность всплесков должна слабеть по мере увеличения расстояния

между кометой и Землей. Однако некоторые прогнозы говорили, что в период 2004—2006 гг. первичный максимум перед обычным максимумом может снова проявиться. В 2004 г. короткий, но сильный пик произошел близко к предсказанному времени первичного пика. После этого в 2005 г. активность была около нормального уровня, а возвращение 2006 г. прошло под лунным светом и было плохо охвачено наблюдениями.

Наблюдения ИМО за последнее десятилетие (см. РДВНМ, с 145) показали, что время широкого «традиционного» варьировалось в промежутке $\lambda_{sol} = 139.^\circ 8-140.^\circ 3$, что в 2010 г. эквивалентно $18^h 30^m$ 12 августа – $7^h 00^m$ 13 августа UT, а более короткие и сильные всплески, связанные с филаментами в структуре потока, происходили на промежутке $\lambda_{sol} = 139.^\circ 44-140.^\circ 55$ ($9^h 30^m$ 12 августа – $13^h 30^m$ 13 августа UT). Последние исследования говорят, что в 2010 г. ожидается лишь «традиционный» пик (который, скорее всего, случится около времени прохождения узла, данного выше, однако наблюдателям следует знать и об этих дополнительных моментах времени, чтобы соответствующим образом выстраивать свои планы.

Новолуние 10 августа создает отличные условия для наблюдений в этом году. Поток лучше всего виден на умеренных северных широтах, где радиант Персеид достигает полезной высоты примерно в $22 - 23^h$ местного времени и продолжает подниматься далее в течение всей ночи. Если «традиционный» максимум произойдет в предполагаемое время, то его будет удобно наблюдать в Европе, Северной Африке и далее на восток, до центральной Азии.

Для наблюдения Персеид полезными являются все методы. Например, видеоданные использовались в последних исследованиях ИМО для прояснения и уточнения положения радианта потока, а также для подтверждения того, что имевшиеся предположения о комплексной структуре радианта были неверны. Единственным недостатком потока является его недоступность из большинства районов южного полушария.

к-Цигниды (КСГ)

Активность: 3 – 15 августа; Максимум: 18 августа ($\lambda_{sol} = 145^\circ$); ZHR = 3;

Радиант: $\alpha = 286^\circ$, $\delta = +59^\circ$; Дрейф радианта: см. Таблицу 6

$v_{inf} = 25$ км/с; $r = 3.0$;

IFC: $\alpha = 330^\circ$, $\delta = +60^\circ$ и $\alpha = 300^\circ$, $\delta = +30^\circ$ ($\beta > 20^\circ$ C)

Растущая Луна в большой фазе зайдет между 23^h и местной полночью в ночь ожидаемого максимума к-Цигнид в северном полушарии, где доступен радиант потока. Высокое значение индекса r говорит о хороших возможностях для телескопических и видеонаблюдений потока, однако визуальным и фотографическим наблюдателям следует помнить о том, что данный поток известен своими медленными болидами. Раньше считалось, что поток имеет почти стационарный радиант в Драконе, что является результатом близости к северному полюсу мира, однако последние видеонаблюдения ИМО ставят эти данные под сомнение, хотя данные о большей скорости дрейфа радианта пока еще нуждаются в подтверждении.. Имеются предположения о колебаниях активности потока в различное время, а также о периодической изменчивости количества болидов, однако для их проверки нам необходимо больше данных о потоке, которым наблюдатели часто пренебрегают из-за действующих в это время Персеид.

Потоки Ауригид Сентябрьские Персеиды (SPE)

Активность: 5–17 сентября; Максимум: 9 сентября, 15^h UT ($\lambda_{\text{sol}} = 166.^\circ 7$); ZHR = 5;

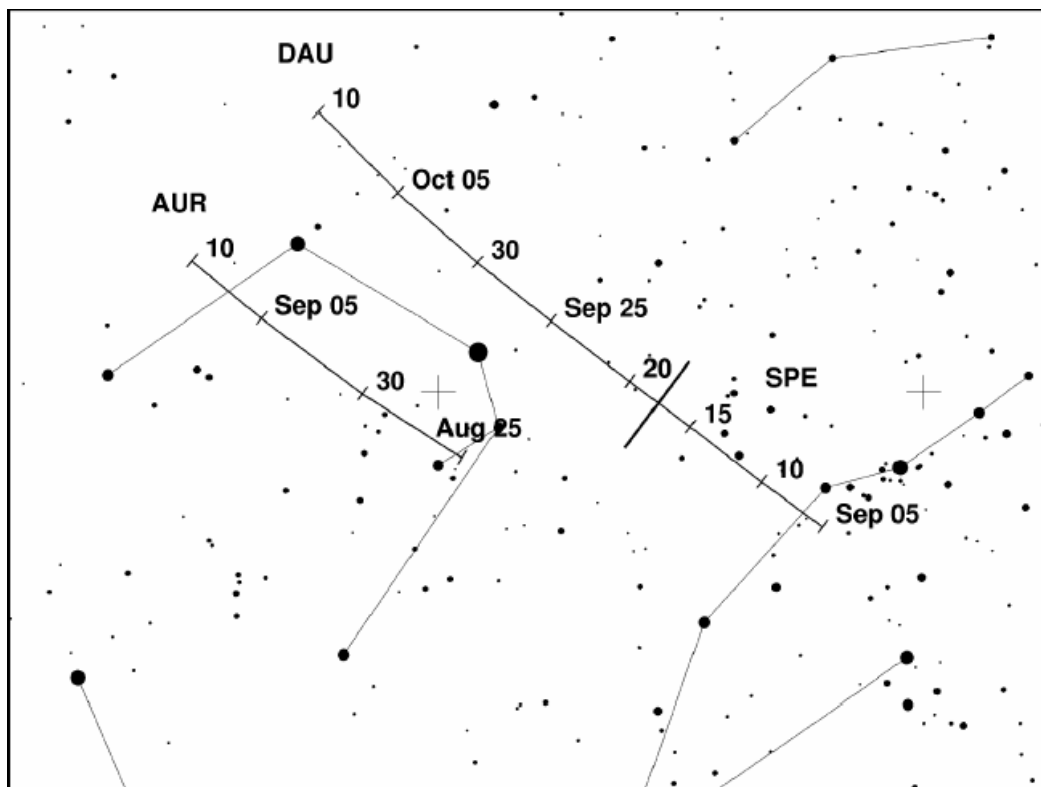
Радиант: $\alpha = 60^\circ$, $\delta = +47^\circ$; Дрейф радианта: см. Таблицу 6

$v_{\text{inf}} = 64$ км/с; $r = 3.0$;

TFC: $\alpha = 052^\circ$, $\delta = +60^\circ$; $\alpha = 043^\circ$, $\delta = +39^\circ$ и $\alpha = 023^\circ$, $\delta = +41^\circ$ ($\beta > 10^\circ$ Ю)

Свежие результаты анализа ИМО, представленные в РДВНМ и VID, выявили наличие значительных проблем с параметрами трех потоков с радиантами в Возничем и периодом активности с конца августа по октябрь включительно, а именно α -Ауригид, δ -Ауригид и Сентябрьских Персеид. В течение определенного времени имелись подозрения, что эти потоки, видимые в основном из северного полушария, являются частью (по-видимому, наиболее активной) серии плохонаблюдаемых потоков с радиантами в Овне, Персее, Кассиопее и Возничем и активных в начале осени. Однако, были выявлены следующие расхождения с этими данными:

BVID отмечается, что α -Ауригиды активны с 30 августа по 3 сентября, а не с 25 августа по 8 сентября, а радиант в максимуме находится в $\alpha = 68^\circ$; $\delta = +47^\circ$, а не в $\alpha = 84^\circ$; $\delta = +42^\circ$. Кроме того, радиант показывал намного меньшую скорость дрейфа и в ином направлении по сравнению с тем, что для него предполагается сегодня.



Радиант Сентябрьских Персеид в максимуме, как указано в таблице выше, предполагается около $\alpha = 60^\circ$, $\delta = +47^\circ$. В данных VID этот радиант вообще нельзя четко выделить. Вместо этого в данной работе был найден радиант, активный с 5 по 13 сентября, с координатами в

максимуме $\alpha = 48^\circ$, $\delta = +38^\circ$ и самими максимумом происходящем на $\lambda_{sol} = 167^\circ$ (9 сентября 2010 г.). Этот радиант близок к радианту, давшему неожиданный всплеск сравнительно быстрых и ярких метеоров 9 сентября 2008 г. (радиант того всплеска был расположен в пределах $\alpha = 47.5^\circ - 49^\circ$, $\delta = +38^\circ - +48^\circ$. Источником всплеска, по-видимому, выступал малоизвестный до тех пор малый поток о-Персеиды (с радиантом в $\alpha = 50^\circ$, $\delta = +39^\circ$), хотя точка радианта на самом деле ближе к бете или С Персея, чем к омикрону.

Для DAU профиль ZHR, приводимый на с. 151 РДВНМ, вообще не показывает максимума. Там имеется крайне небольшое повышение активности (с ZHR не более ~2) на интервале $\lambda_{sol} = 176^\circ - 181^\circ$, но отсутствует ранее отмечавшийся широкий максимум в период $\lambda_{sol} = 181^\circ - 191^\circ$. Что еще хуже, результаты в VID позволяют выделить активность потока лишь в период 6-12 октября (ранее предполагалось, что поток активен в течение 18 сентября – 10 октября) с нечетким пиком на $\lambda_{sol} = 196^\circ$ (9 октября 2010 г.) при радианте $\alpha = 106^\circ$, $\delta = +46^\circ$, который заметно отстоит в юго-восточном направлении от предполагающегося сейчас. Результаты видеонаблюдений, также как и визуальные данные, на позволяют выделить четкий профиль активности.

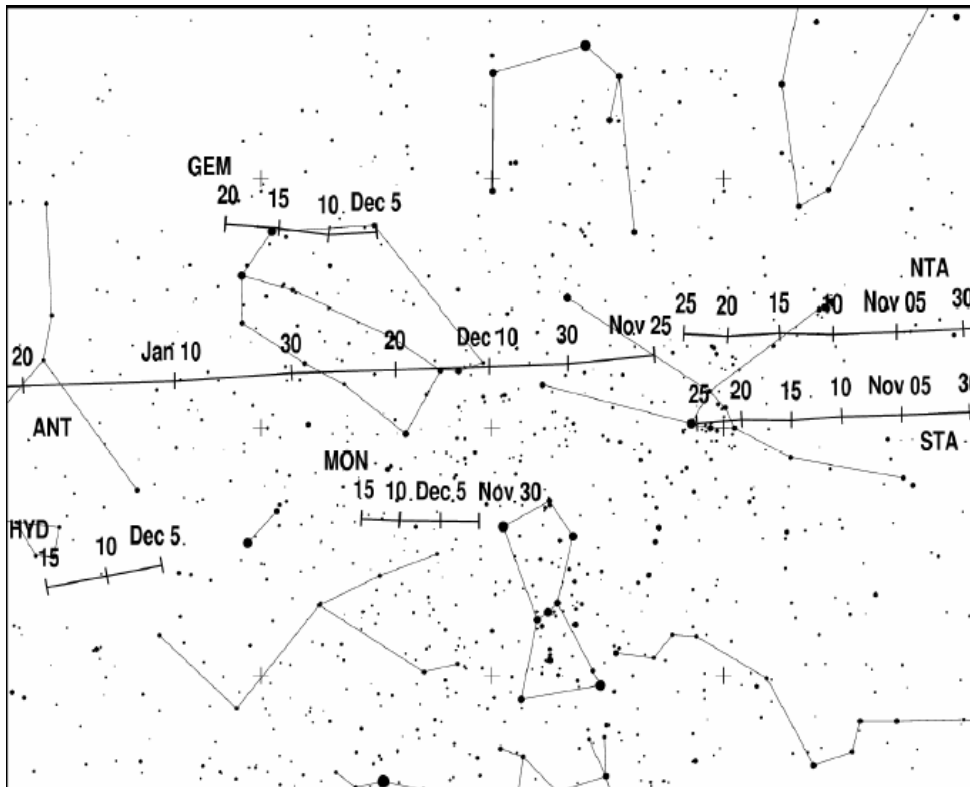
Таким образом, хотя предыдущие параметры с некоторыми небольшими поправками мы пока сохранили в Календаре, очевидно, что эти потоки нуждаются в тщательной проверке, новые результаты должны дополнить имеющиеся разрозненные данные и помочь точно определить, что происходит в этой области неба в первой половине осени.

Визуальные зарисовки могут не давать необходимой точности, поэтому очень кстати были бы видеоданные. Также необходимы результаты телескопических и фотографических наблюдений. Следует отметить, что неподалеку расположен радиант телескопического потока β -Кассиопеиды, который, как подозревается, активен одновременно с сентябрьским комплексом потоков в Возничем и Персее. К сожалению, данные за один год не могут быть достаточными для того, чтобы охватить все, что может происходить (не считая кратковременных явлений, таких как повышение активности α -Ауригид или неожиданный возможный всплеск о-Персеид в 2008 г.). Поэтому лучше всего не пытаться наблюдать только вокруг предполагаемых максимумов, а проводить наблюдения в период с последней недели августа до середины октября тогда, когда это возможно, если нет Луны и облаков. Также нужно помнить, что все радианты в этой области неба лучше всего видны после 23-00ч местного времени к северу от экватора.

6 Метеорные потоки с октября по декабрь

Последний квартал года носит смешанный характер в отношении условий наблюдения метеорных максимумов. Частично свободными от лунного света будут как главные максимумы, так и максимумы малых потоков. В октябре максимумы большого потока Ориониды (21 октября) и малого потока Лео Минориды (вероятно, 24 октября) расположены слишком близко к полнолунию и не получают даже немного темного неба. Однако в ноябре только обычно малый поток α -Моноцеротиды полностью пропадет под лунным светом (его максимум ожидается в 21^h35^m UT 21 ноября, что лишь на четыре часа позже новолуния). Потоки в первой половине декабря по большей части избегают влияния Луны, потоки во второй части месяца – по большей части нет, что означает потерю максимумов Урсид и Кома Береницид. Традиционное время максимума Урсид – 19^h30^m – 22^h00^m UT 22 декабря, однако на с. 176 РДВНМ указывается на более ранний филаментарный пик, с максимумом в 13^h02^m и

ожидаемым ZHR~23. Публикация VID позволила прояснить путаницу по поводу радиантов Кома Беренидид, нашедшую свое отражение в календарях ИМО на 2008 и 2009 гг. Анализ свежих видеоданных, собранных за последние несколько лет, показывает наличие только радианта СВЕ. Его активность отмечается между 5 декабря и концом января ($\lambda_{sol} = 253^\circ - 311^\circ$) при слабом максимуме около $\lambda_{sol} = 268^\circ$ (20 декабря) с ZHR~5. Хотя «прежние» Кома Беренициды не проявляются в последних данных, мы сохранили их в рабочем списке, поскольку пока еще нельзя полностью устранить противоречия. Антисолнечный источник уступает свое место Тауридам, действующим с 25 сентября по 25 ноября, и лишь после этого область его радиации, которая будет находиться в восточной части созвездия Тельца, снова может учитываться наблюдателями в качестве таковой. В течение декабря данный радиант пересекает южную часть созвездия Близнецов, и, хотя анализ указывает, что вероятные значения ZHR составляют < 2 на протяжении большей части месяца, наблюдения могут показывать отсутствие активности вокруг максимума Геминид, чей радиант находится чуть севернее. Кроме того, помехи создаются малым потоком Моноцеротиды, радиант которых находится немного южнее.



Метеоры 5/6 октября: В 2005 и 2006 гг. европейские видеонаблюдатели зарегистрировали короткие всплески из северного околополярного радианта около 'хвоста' Дракона, с примерным радиантом $\alpha = 165^\circ$, $\delta = +78^\circ$. Они произошли 5/6 октября. В 2005 г. активность в одном случае была подтверждена радионаблюдениями (регистировалась очень слабая радиоактивность), а визуальных наблюдений этих всплесков не появилось. В 2007 и 2008 гг. повторная активность потока не отмечалась. В 2009 г. данный период активности все еще находился в будущем на момент написания Календаря. Всплески 2005/2006 гг. произошли в период $\lambda_{sol} \sim 192^\circ 55' - 192^\circ 64'$, что в 2010 г. соответствует 6 октября 01^h30^m — 03^h40^m UT, Луны при этом не будет (новолуние приходится на 7 октября). Метеоры имели скорость

входа в атмосферу на уровне $\sim 45 - 50$ км/с. Если активность снова случится в указанный период, то лучше всего ее можно будет наблюдать на видео на пространстве начиная от востока Северной Америки и далее на восток через Европу и до центральной Азии.

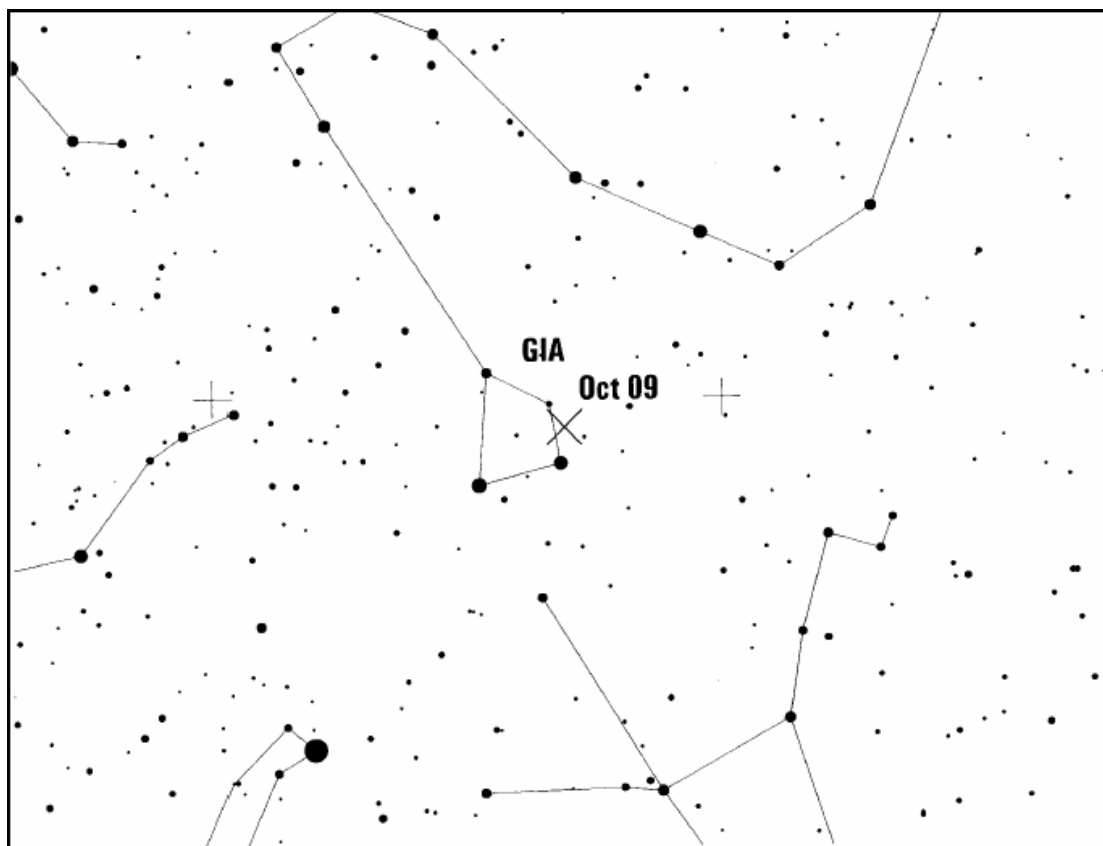
Дракониды (DRA)

Активность: 6 –10 октября; Максимум: 8 октября, 22^h45^m UT ($\lambda_{sol} = 195.^\circ 4$. но см. ниже); ZHR = периодическое, вплоть до уровня шторма;

Радиант: $\alpha = 262^\circ$, $\delta = +54^\circ$; Дрейф радианта: незначительный;

$v_{inf} = 20$ км/с; $r = 2.6$;

TFC: $\alpha = 290^\circ$ $\delta = +65^\circ$ и $\alpha = 288^\circ$ $\delta = +39^\circ$ ($\beta > 30^\circ$ C)



Дракониды – это периодический поток, давший за последнее столетие два коротких впечатляющих шторма в 1933 и 1946 гг., а также всплески (ZHRs $\sim 20 - 500+$) в некоторые другие годы. Обычно такие всплески происходили вокруг перигелиев родительской кометы потока, 21P/Джакобини-Циннера. Последний раз это случилось в июле 2005 г. В настоящее время орбитальный период кометы составляет 6.6 лет. В октябре 2005 г. вблизи прохождения узла орбиты кометы (около $\lambda_{sol} = 195^\circ 40 - 195^\circ 44$) произошел неожиданный всплеск, вероятно вызванный материалом, выброшенным в 1946 г. Визуальное ZHR достигло ~ 35 метеоров, а радары зарегистрировали гораздо более высокую активность ~ 150 метеоров в час. Результаты радионаблюдений также показали наличие максимума, хотя и не настолько выразительного. Таким образом, моменты максимумов недавних всплесков находятся в

промежутке начиная с $\lambda = 195^\circ 075$ (всплеск 1998 г., EZHRs ~ 700), в 2010 г. эквивалентно 8 октября $14^{\text{h}}55^{\text{m}}$ UT, далее через время прохождения узла, указанное выше, и заканчивая $\lambda_{\text{sol}} = 195^\circ 63 - 195^\circ 76$ (небольшой всплеск в неперегелийном 1999 г.; ZHR $\sim 10 - 20$), в 2008 г. эквивалентно 9 октября, $04^{\text{h}}20^{\text{m}} - 07^{\text{h}}30^{\text{m}}$ UT. Радиант близок к северному полюсу мира, но расположен более высоко до полуночи и в предрассветные часы. Новолуние 7 октября делает 2010 г. отличным для проверки активности потока, хотя прогнозы говорят о том, что активность возможна лишь в 2011 г., незадолго до следующего появления кометы. Метеоры Драконид очень медленные, это поможет отличать их от спорадических, случайно наложившихся на радиант.

ϵ -Геминиды (EGE)

Активность: 14-27 октября; Максимум: 18 октября ($\lambda_{\text{sol}} = 205^\circ$); ZHR = 3;

Радиант: $\alpha = 102^\circ$, $\delta = +27^\circ$; Дрейф радианта: см Таблицу 6;

$v_{\text{inf}} = 70$ км/с; $r = 3.0$;

TFC: $\alpha = 090^\circ$, $\delta = +20^\circ$ и $\alpha = 125^\circ$, $\delta = +20^\circ$ ($\beta > 20^\circ$ Ю).

Это слабый малый поток, характеристики и период активности которого почти совпадают с Орионидами, поэтому для разделения этих потоков необходимо использовать точную инструментальную технику – особенно видео- или телескопические наблюдения – или визуальные зарисовки. Растущая Луна в большой фазе зайдет между $1^{\text{h}}30^{\text{m}}$ и $2^{\text{h}}30^{\text{m}}$ местного времени в северном полушарии, а также на умеренных широтах южного полушария (чем южнее, тем позже время захода), давая хорошую возможность для получения новых данных.

В северном полушарии после полуночи радиант поднимается более высоко, позволяя проводить полезные наблюдения, начиная примерно с полуночи. Заметим, что параметры потока были поставлены под сомнения по результатам анализа свежих данных ИМО. На с. 154 РДВНМ предпологается, что визуальный максимум может лежать около $\lambda_{\text{sol}} = 208^\circ - 209^\circ$ (21–22 октября 2010 г.), хотя ZHR остается на уровне выше 2 в период примерно с 18 по 23 октября. В то же время, результаты в VID показывают, что поток активен в течение 5–22 октября, а максимум лежит на $\lambda_{\text{sol}} = 200^\circ$ (14 октября).

Тауриды

Южные Тауриды (STA)

Активность: 25 сентября – 25 ноября; Максимум: 5 ноября ($\lambda_{\text{sol}} = 223^\circ$); ZHR = 5;

Радиант: $\alpha = 52^\circ$, $\delta = +15^\circ$; Дрейф радианта: см Таблицу 6;

$v_{\text{inf}} = 27$ км/с; $r = 2.3$;

TFC: Выберите поля на эклипике и в $\sim 10^\circ$ к востоку или западу от радиантов ($\beta > 40^\circ$ Ю).

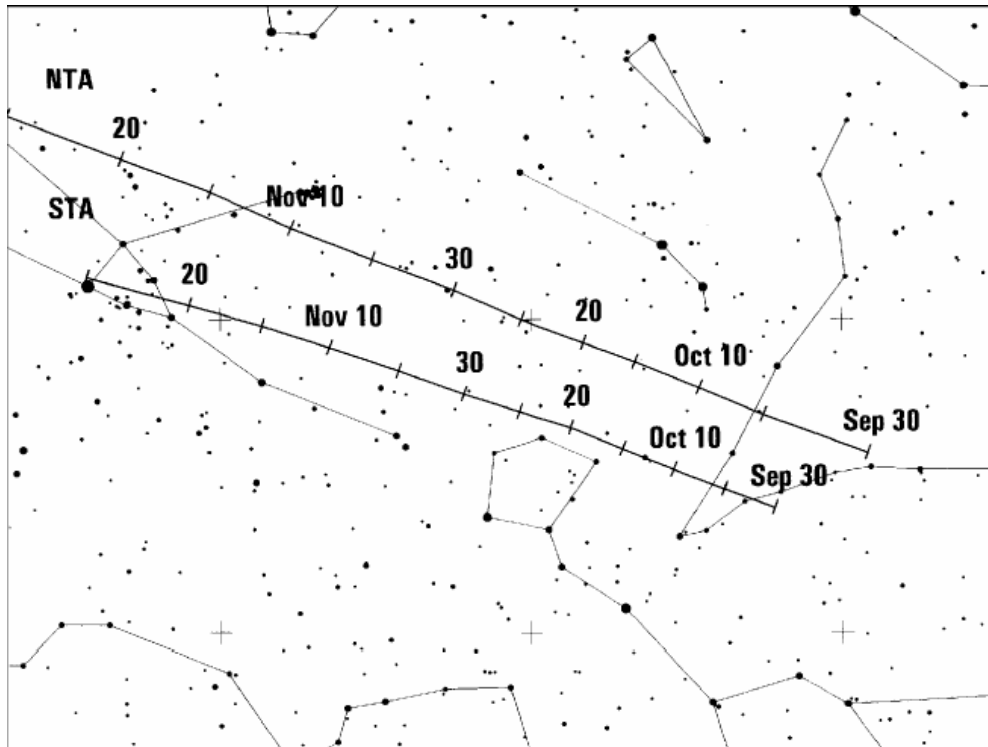
Северные Тауриды (STA)

Активность: 25 сентября – 25 ноября; Максимум: 12 ноября ($\lambda_{sol} = 223^\circ$); ZHR = 5;

Радиант: $\alpha = 58^\circ$, $\delta = +22^\circ$; Дрейф радианта: см Таблицу 6;

$v_{inf} = 29$ км/с; $r = 2.3$;

TFC: как у Южных Таурид



Эти два потока являются частью комплекса, связанного с кометой 2P/Энке. Определение их больших и рассеянных радиантов лучше всего осуществлять на основе тщательных визуальных и телескопических зарисовок, фотографирования или видеонаблюдений. Области радиации каждой ветви следует считать овалы с размерами $\sim 20^\circ$ на 10° по α и δ , с центром в позиции радианта на соответствующую дату. Такие характеристики необходимо использовать при ассоциации метеоров с радиантами. Активность Таурид значительно превосходит действие Антисолнечного радианта в данный период, поэтому, хотя в действительности антисолнечные метеоры присутствуют и в это время, в наблюдательных целях их следует относить к Тауридам. Яркие и довольно медленные метеоры потоков делают их идеальными целями для фотографирования, а в сочетании с низкой стабильной активностью Таурид они являются отличным объектом для отработки новичками техники зарисовки. Оба потока дают плоский максимум длительностью около 10 дней в начале ноября. Кроме того, Тауриды известны своими яркими болидами, хотя они, по-видимому, появляются не каждый год. Исследования Дэвида Эшера показали, что увеличение количества болидов Таурид может быть связано со столкновением Земли с «облаком» более крупных частиц в структуре комплекса. Последнее столкновение с облаком состоялось в 2005 г., когда появилось большое количество очень ярких болидов и наблюдалась повышенная общая активность потока, с ZHR на уровне $\sim 10-15$, державшаяся с 29 октября до 10 ноября.

Еще одно возвращение «облака» в 2008 г. было менее заметным. Количество болидов практически не увеличилось, хотя в целом активность Таурид, по-видимому, была выше нормы, с ZHR на уровне 10-20 в течение нескольких дней в конце октября и начале ноября. На этот год возвращение «облака» не прогнозируется. Ноябрьское новолуние создает благоприятные условия для наблюдений максимумов Таурид. Околоэклиптические радианты имеют две ветви, что делает такие потоки доступными для всех наблюдателей. Однако в северном полушарии радианты Таурид видны несколько лучше, поскольку здесь они находятся на полезной высоте почти всю осеннюю ночь. Но даже в южном полушарии возможны наблюдения длительностью 3 – 5 часов вокруг местной полуночи. В это время созвездие Тельца находится над горизонтом. Данные, представленные в VID, в основном подтверждают длительные периоды активности обеих ветвей, но кроме того, они показывают, что Южные Тауриды могут давать два малых максимума, около 31 октября и 8 ноября, а Северные Тауриды – даже три, около 3 октября, 9 и 16 ноября. Отметим также, что на видео первый пик Южных Таурид и последний пик Северных Таурид имели радианты несколько севернее и северо-восточнее ожидаемых в это время положений, соответственно.

Леониды (LEO)

Активность: 10 – 23 ноября; Максимум: 17 ноября 21^h15^m UT ($\lambda_{sol} = 235.^\circ 27$), но см. ниже; ZHR = 20?;

Радиант: $\alpha = 152^\circ$, $\delta = +22^\circ$; Дрейф радианта: см Таблицу 6;

$v_{inf} = 71$ км/с; $r = 2.3$;

TFC: $\alpha = 140^\circ$, $\delta = +35^\circ$ и $\alpha = 129^\circ$; $\delta = +06^\circ$ ($\beta > 35^\circ$ C);

или $\alpha = 156^\circ$, $\delta = -03^\circ$ и $\alpha = 129^\circ$; $\delta = +06^\circ$ ($\beta < 35^\circ$ C).

IFC: $\alpha = 120^\circ$, $\delta = +40^\circ$ до 0^h местного времени ($\beta > 40^\circ$ C) $\alpha = 120^\circ$, $\delta = +20^\circ$ до 4^h местного времени и $\alpha = 160^\circ$, $\delta = 00^\circ$ после 4^h местного времени ($\beta > 00^\circ$ C) $\alpha = 120^\circ$, $\delta = +10^\circ$ до 0^h местного времени и $\alpha = 160^\circ$, $\delta = -10^\circ$ ($\beta < 00^\circ$ C).

Последнее прохождение перигелия кометой 55P/Темпеля-Туттля состоялось больше 10 лет назад, в 1998 г., однако активность потока продолжает демонстрировать захватывающую изменчивость от года к году. В этом году не ожидается повышенной активности, но теоретическая работа Михаила Маслова предполагает, что максимальное ZHR ~20 будет достигнуто около 15^h UT 17 ноября, в отличие от обычного времени прохождения узла, для которого максимальное ZHR ожидается на уровне ~10-20. Растущая Луна в большой фазе 17 ноября зайдет в 2-3^h ночи местного времени (чем севернее широта, тем позднее время захода). Поскольку радиант Леонид достигает полезной высоты только после местной полуночи (а в южном полушарии еще позже), у наблюдателей останется достаточно большой отрезок темного времени между заходом Луны и началом рассвета, чтобы посмотреть, какую активность даст поток в этом году. Максимум в 15^h UT придется на безлунное небо от крайнего востока России до Аляски, а также на регионы с аналогичными долготами в Тихом океане. Время 21^h UT благоприятно для районов на долготах центральной и восточной Азии, начиная примерно от Индии и заканчивая Японией и западной Австралией. Не исключается и проявление иных всплесков активности, поэтому наблюдателям следует быть начеку все время, когда погодные условия позволяют проводить наблюдения. Поощряются все методы.

В VID отмечается, что активность Леонид может фиксироваться на протяжении 8-28 ноября, но пока эти данные не получили подтверждения.

Фенициды (PHO)

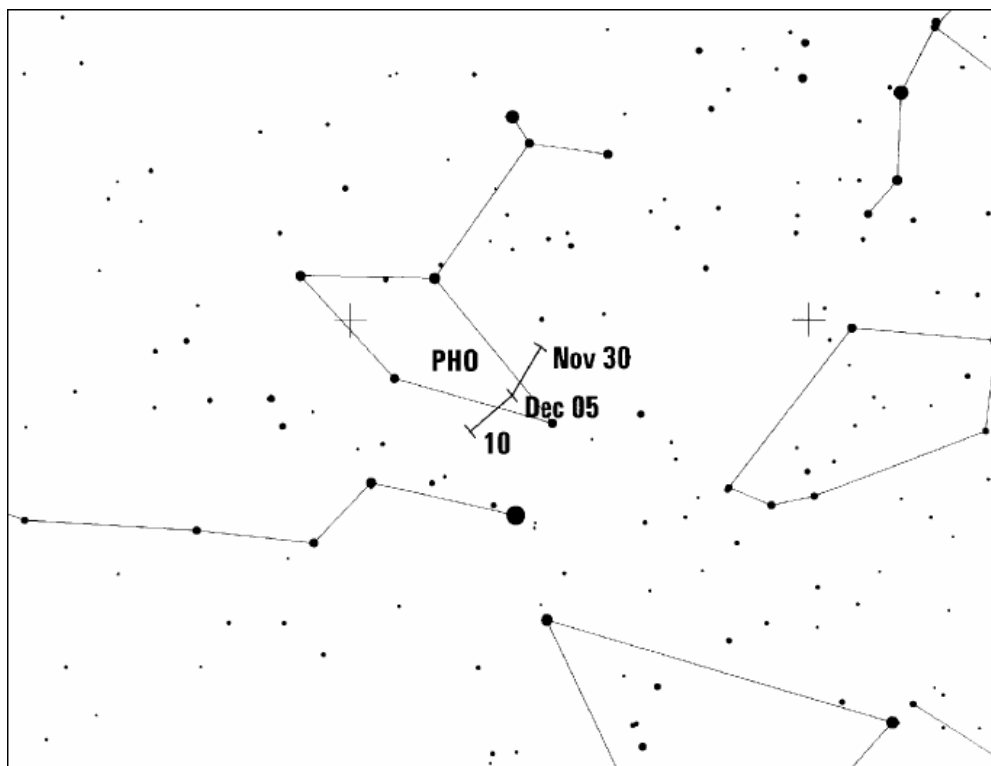
Активность: 28 ноября–9 декабря; Максимум: 6 декабря 15^h30^m UT ($\lambda_{sol} = 254.^\circ 25$);

ZHR = переменное – обычно 3 или менее; возможны всплески до 100;

Радиант: $\alpha = 18^\circ$, $\delta = -53^\circ$; Дрейф радианта: см Таблицу 6;

$v_{inf} = 18$ км/с; $r = 2.8$;

TFC: $\alpha = 40^\circ$, $\delta = -39^\circ$ и $\alpha = 065^\circ$, $\delta = -62^\circ$ ($\beta < 10^\circ$ C);



Известен лишь один значительный всплеск Феницид, благодаря которому и был открыт этот поток. Это произошло в 1956 г., когда EZHR составило ~ 100 , при этом всплеск длился несколько часов и, по-видимому, состоял из нескольких пиков. Также имеются сообщения еще о трех небольших вспышках, но в каждом случае лишь от одного наблюдателя при неясных условиях наблюдений. Надежные данные ИМО показывают, что в последнее время активность потока практически отсутствовала. С другой стороны, поток может иметь периодический характер, поэтому необходимы дальнейшие наблюдения с использованием всех методов. Доступный только в южном полушарии, радиант Феницид кульминирует с заходом Солнца и остается на виду в течение всей ночи. Новолуние 5 декабря создает идеальные условия для наблюдений.

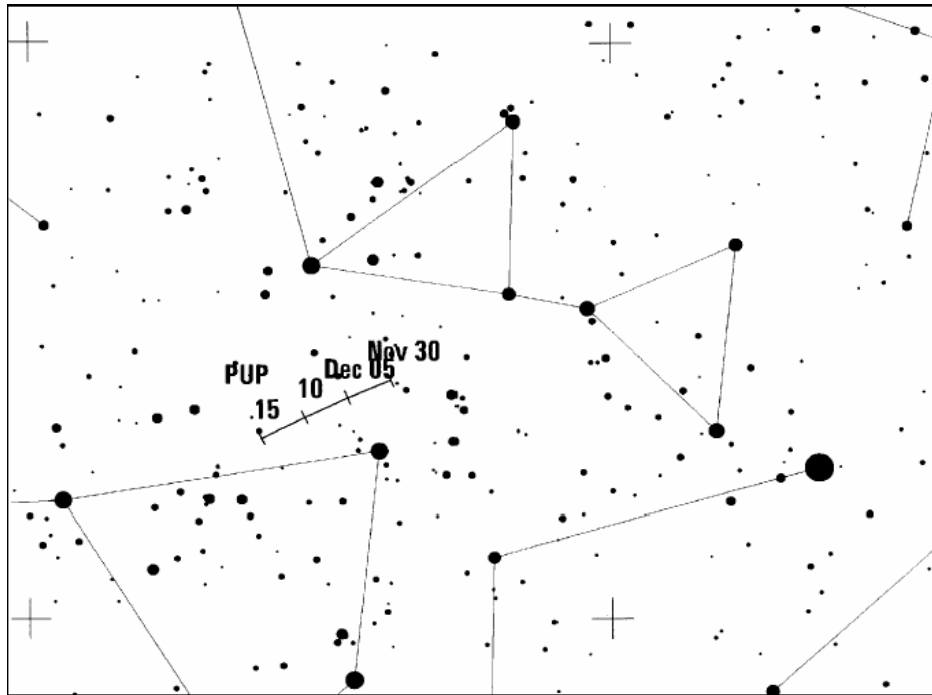
Пуппиды-Велиды (PUP)

Активность: 1–15 декабря; Максимум: 7 декабря ($\lambda_{sol} \sim 255^\circ$); ZHR ~ 2 ;

Радиант: $\alpha = 123^\circ$, $\delta = -45^\circ$; Дрейф радианта: см Таблицу 6;

$v_{inf} = 40$ км/с; $r = 2.9$;

TFC: $\alpha = 090^\circ - 150^\circ$; $\delta = -20^\circ - -60^\circ$, выберите пары полей на расстоянии примерно 30° по α , смещаясь на восток в течение периода активности потока ($\beta < 10^\circ$ N);



Это очень сложный комплекс плохо изученных потоков, видимых преимущественно к югу от экватора. Их число может достигать десяти, при этом радианты находятся настолько близко, что визуальная идентификация становится крайне сложной. Поэтому были бы очень полезны фотографические, видео- или телескопические наблюдения, а также очень тщательные визуальные зарисовки. Сведений об активности комплекса очень мало, мы можем быть уверены лишь в том, что ее максимальный уровень достигается в первой половине декабря, которая в 2007 г. совпадает с новолунием. При этом активность некоторых потоков комплекса наблюдается с конца октября по конец января. Большинство метеоров слабые, но иногда появлялись и яркие болиды, особенно вблизи предполагаемой даты максимума. Радианты комплекса видны в течение всей ночи, однако выше всего поднимаются ближе к утру.

Моноцеротиды (MON)

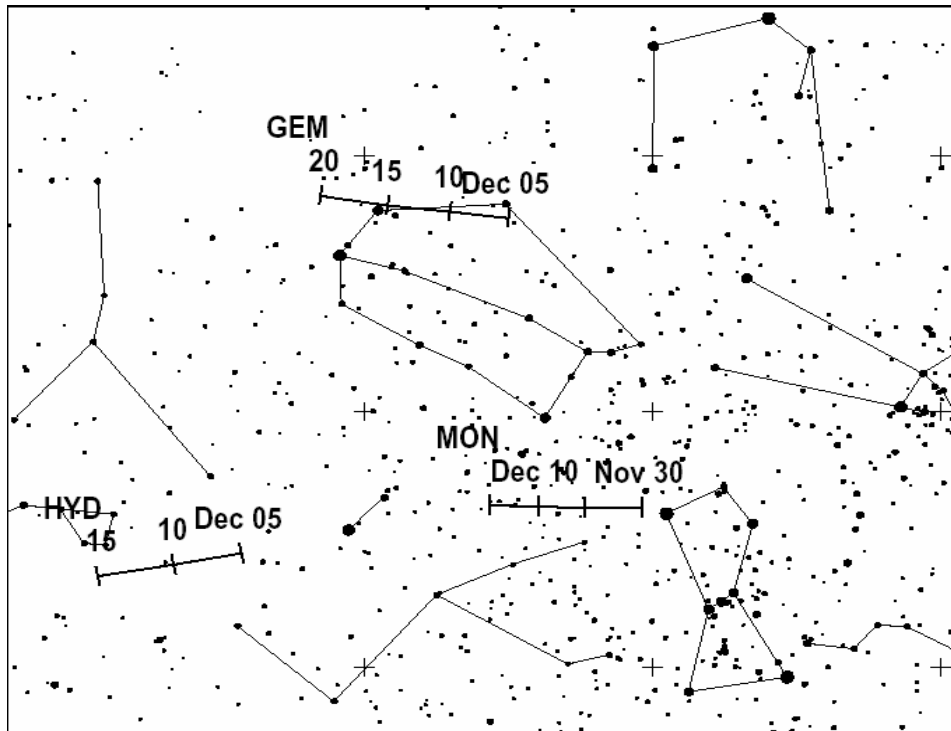
Активность: 27 ноября–17 декабря; Максимум: 9 декабря ($\lambda_{sol} = 257^\circ$); ZHR = 2;

Радиант: $\alpha = 100^\circ$, $\delta = +08^\circ$; Дрейф радианта: см Таблицу 6;

$v_{inf} = 42$ км/с; $r = 3.0$;

TFC: $\alpha = 088^\circ$, $\delta = +20^\circ$ и $\alpha = 135^\circ$, $\delta = +48^\circ$ ($\beta > 40^\circ$ C);

или $\alpha = 120^\circ$, $\delta = -03^\circ$ и $\alpha = 084^\circ$, $\delta = +10^\circ$ ($\beta < 40^\circ$ C).



Данные на с. 169 РДВНМ подтверждают лишь наличие слабой, но устойчивой активности из этого малого радианта, максимум очень нечеткий, поэтому необходимы точные визуальные зарисовки, телескопические и видеонаблюдения. Метеоры в основном слабые. Данные в VID показывают, что в действительности могут существовать два малых радианта, координаты второго из них находятся в 10° к северо-западу от тех, что даны выше. Предполагается также, что период активности второго потока приходится на 17 ноября – 5 декабря при максимуме на $\lambda_{sol} = 246^\circ$ (28 ноября). В это время его радиант находится в $\alpha = 91^\circ$, $\delta = +15^\circ$. В VID также предполагается, что параметры Моноцеротид слегка отличаются от приведенных здесь – период активности приходится на 6-19 декабря, а максимум происходит на $\lambda_{sol} = 254^\circ$ (6 декабря), как раз в день начала периода активности. Радиант при этом почти совпадает с приводимым первым радиантом Моноцеротид для максимума 9 декабря. Кроме того, телескопические наблюдения предполагают более позднее время максимума, около $\lambda_{sol} \sim 264^\circ$ (16 декабря), с радиантом $\alpha = 117^\circ$, $\delta = +20^\circ$. Предполагая постоянную скорость дрейфа радианта потока, который, по данным VID, дает ноябрьский пик Моноцеротид, и выходя за пределы периода активности, можно предположить наличие связи с этим телескопическим радиантом и, учитывая это, заключить, что если в этой области действует только один поток Моноцеротид, то он имеет двойной, северный и южный, радиант. Декабрьское новолуние дает много темного времени вокруг времени указанных предполагаемых пиков, при том, что

радиант находится на виду практически всю ночь, кульминируя около 1^h30^m местного времени. Пик 16 декабря расположен менее благоприятно, но после захода растущей Луны в большой фазе до рассвета все еще будет оставаться несколько часов.

σ-Гидриды (HYD)

Активность: 3–15 декабря; Максимум: 12 декабря ($\lambda_{sol} = 260^\circ$); ZHR = 3;

Радиант: $\alpha = 127^\circ$, $\delta = +02^\circ$; Дрейф радианта: см Таблицу 6;

$v_{inf} = 58$ км/с; $r = 3.0$;

TFC: $\alpha = 095^\circ$, $\delta = 00^\circ$ и $\alpha = 160^\circ$, $\delta = 00^\circ$ (все поля – только после полуночи);

Этот поток был открыт фотографическим методом в 1960-х гг., несмотря на то, что его метеоры в основном быстрые и слабые, а активность крайне низкая, близкая к порогу визуального обнаружения. Поскольку радиант потока расположен около небесного экватора, примерно в 10° к востоку от звезды Прочион (α Малого Пса), он одинаково доступен для наблюдений из обоих полушарий. Радиант восходит поздним вечером, а лучше всего становится виден после полуночи, поэтому 2010 г. является идеальным для наблюдений потока - серп растущей Луны 12 декабря зайдет около полуночи. Последние данные ИМО, представленные на с. 170 РДВНМ, показывают, что максимум может происходить шестью днями ранее около $\lambda_{sol} = 257^\circ$ (9 декабря) и что активность σ-Гидрид может присутствовать с 30 ноября до 18 декабря, или возможно даже до 24 декабря. Безлунный период хотя в течение части темного времени суток имеется в ночи всех потенциальных максимумов. Поток нуждается в визуальных зарисовках, телескопических или видеонаблюдениях для более точного определения его характеристик.

Геминиды (GEM)

Активность: 7–17 декабря; Максимум: 14 декабря 11^h UT ($\lambda_{sol} = 262.^\circ 2$); ZHR = 120;

Радиант: $\alpha = 112^\circ$, $\delta = +33^\circ$; Дрейф радианта: см Таблицу 6;

$v_{inf} = 35$ км/с; $r = 2.6$;

TFC: $\alpha = 087^\circ$, $\delta = +20^\circ$ и $\alpha = 135^\circ$, $\delta = +49^\circ$ до 23^h местного времени, $\alpha = 087^\circ$, $\delta = +20^\circ$ и $\alpha = 129^\circ$, $\delta = +20^\circ$ после 23^h местного времени ($\beta > 40^\circ$ C);

$\alpha = 120^\circ$, $\delta = -03^\circ$ и $\alpha = 084^\circ$, $\delta = +10^\circ$ ($\beta < 40^\circ$ C);

IFC: $\alpha = 150^\circ$, $\delta = +20^\circ$ и $\alpha = 060^\circ$, $\delta = +40^\circ$ ($\beta > 20^\circ$ C);

$\alpha = 135^\circ$, $\delta = -05^\circ$ и $\alpha = 080^\circ$, $\delta = 00^\circ$ ($\beta < 20^\circ$ C)

Это один из самых замечательных потоков года, действующих в настоящее время. В 2010 г. его максимум произойдет при Луне в фазе немногим старше первой четверти. В ночь максимума время захода Луны придется на время около местной полуночи. Радиант Геминид кульминирует около 2^h местного времени, при этом в северном полушарии он восходит с заходом Солнца, а в южном полушарии становится доступен лишь около полуночи. Тем не менее, даже здесь он представляет собой отличное зрелище, так как это великолепный поток со множеством ярких среднескоростных метеоров. Он станет отличной наградой для любого наблюдателя, независимо от используемого метода наблюдений. Величина и время максимальной активности в последние годы показывали некоторые колебания. Наиболее надежные наблюдения за последние два десятилетия (данные приводятся на с. 171 РДВНМ)

позволяют заключить, что максимум происходит в пределах $\lambda_{sol} = 261.^\circ 5$ и $\lambda_{sol} = 262.^\circ 4$, что в 2010 г. эквивалентно 18^h40^m 13 декабря – 16^h00^m 14 декабря. Кроме того, было обнаружено, что период сильной активности начинается с $\lambda_{sol} = 262.^\circ 2$ (02^h UT 13 декабря) и продолжается до $\lambda_{sol} = 262.^\circ 5$ (18^h UT 14 декабря). В VID отмечается, что активность Геминид обнаруживается с 30 ноября по 18 декабря. Такое раннее начало активности не проявлялось в предыдущих исследованиях. В данное выше время максимума 14 декабря темное небо после захода Луны будет над большей частью Северной Америки, но, учитывая высокую вероятность сохранения околораспределенной активности в течение почти суток, большая часть планеты получит возможность наблюдать высокую активность Геминид на безлунном небе. Поток характеризуется некоторым распределением частиц по массам, это означает, что более слабые телескопические метеоры должны достигнуть максимума примерно на 1° солнечной долготы (около суток) до визуального максимума. При этом телескопические наблюдения показывают, что эти метеоры вылетают из вытянутого региона, возможно содержащего три субрадианта. Были бы весьма полезны дальнейшие исследования в этом направлении.

7 Размеры радианта и зарисовка метеоров при визуальных наблюдениях

подготовлено Райнером Арльтом

Если вы наблюдаете не во время максимумов крупных потоков, то большое значение приобретает точность ассоциации метеоров с теми или иными радиантами, поскольку общее количество метеоров для каждого радианта невелико. Зарисовка метеоров дает более объективную основу для такой ассоциации, нежели простое прослеживание воображаемого обратного пути метеора по небу. Зарисовав метеоры на гномонических картах, их путь назад к радианту можно представить в виде прямых линий. Если радиант лежит за пределами данной карты, следует взять карту, где он имеется, и сопоставить путь по звездам, отображаемым обеими картами.

Насколько большим следует считать радиант в целях ассоциации? Реальный физический диаметр радианта очень мал, но ошибки, возникающие при визуальных зарисовках приведут к тому, что при слишком малом принимаемом диаметре очень много метеоров потока не будут с ним ассоциированы. Поэтому нам необходим больший эффективный диаметр радианта, чтобы учесть эти ошибки. Однако, если при увеличении диаметра радианта, с ним начнет ассоциироваться все больше и больше спорадических метеоров. Поэтому от нас требуется найти некий оптимальный размер радианта чтобы, с одной стороны, компенсировать ошибки при зарисовке, а с другой, чтобы примешивание спорадических метеоров было не слишком большим. Этот оптимум приводится ниже в Таблице 1, он дан как функция расстояния от метеора до радианта D .

Таблица 1

Оптимальный размер радианта малых потоков, предполагаемый в целях ассоциации, как функция расстояния от метеора до радианта D .

D	оптимальный диаметр
15°	14°
30°	17°
50°	20°
70°	23°

Учтите, что данные значения диаметров применимы к радиантам всех потоков кроме радиантов Южных и Северных Таурид, а также Антисолнечного радианта, поскольку они имеют значительно большие по размеру области радиации. Оптимальными размерами (по α и δ) для каждого радианта двух потоков Таурид следует считать 20° и 10° , а для Антисолнечного радианта, который еще больше, 30° и 15° .

Путь метеора - это не единственный критерий для ассоциации. Угловая скорость метеора должна соответствовать определенным ожидаемым значениям для данного потока, в соответствии с геоцентрическими скоростями его метеоров. Оценки угловой скорости следует давать в градусах в секунду ($^\circ/\text{с}$). Чтобы сделать такую оценку, представьте движение замеченного вами метеора с его скоростью в течение одной секунды. Длина такого пути и будет примерно равно угловой скорости в $^\circ/\text{с}$. Учтите, что типичные значения скорости лежат в промежутке от $3^\circ/\text{с}$ до $25^\circ/\text{с}$. Нормальные ошибки для таких оценок даны в Таблице 2.

Таблица 2

Таблица 2 - Пределы ошибок в оценке угловых скоростей

угловая скорость [$^\circ/\text{с}$]	5	10	15	20	30
допустимая ошибка [$^\circ/\text{с}$]	3	5	6	7	8

Если в своих зарисовках вы обнаружили метеор, подходящий под радиант с учетом диаметров, указанных в Таблице 1, проверьте его угловую скорость. Таблица 3 дает значения угловых скоростей для некоторых геоцентрических скоростей, которые можно узнать для каждого потока, заглянув в Таблицу 5.

Таблица 3

Угловые скорости как функция расстояния метеора от радианта (D) и высоты метеора над горизонтом (h) для трех различных геоцентрических скоростей (v_{inf}). Все скорости даны в $^\circ/\text{с}$.

v_{inf}	25 км /с					40 км /с					60 км /с				
$h \setminus D$	10°	20°	40°	60°	90°	10°	20°	40°	60°	90°	10°	20°	40°	60°	90°
10°	0.4	0.9	1.6	2.2	2.5	0.7	1.4	2.6	3.5	4.0	0.9	1.8	3.7	4.6	5.3
20°	0.9	1.7	3.2	4.3	4.9	1.4	2.7	5.0	6.8	7.9	1.8	3.5	6.7	9.0	10
40°	1.6	3.2	5.9	8.0	9.3	2.6	5.0	9.5	13	15	3.7	6.7	13	17	20
60°	2.2	4.3	8.0	11	13	3.5	6.8	13	17	20	4.6	9.0	17	23	26
90°	2.5	4.9	9.3	13	14	4.0	7.9	15	20	23	5.3	10	20	26	30

8 Обозначения

* α , δ : Координаты положения радианта потока, обычно в максимуме. α - это прямое восхождение, δ - это склонение. Радианты дрейфуют по небу день за днем вследствие движения Земли по орбите вокруг Солнца, подробная информация о дрейфах приведена в

Таблице 6, их следует использовать при наблюдении в ночи, удаленные от приводимой даты максимума.

* r : Популяционный индекс, параметр, рассчитываемый на основе распределения метеоров каждого потока по яркости. $r = 2.0 - 2.5$ означает, что метеоры потока в основном ярче среднего, а r выше 3.0 показывает, что метеоры в целом слабее среднего.

* λ_{sol} : Солнечная долгота, точная мера положения Земли на ее орбите, которая не зависит от особенностей календарного исчисления. Все λ_{sol} даны для эпохи 2000.0.

* v_{inf} : Атмосферная, или видимая скорость метеора, указанная в км/с. Скорости могут меняться от примерно 11 км/с (очень медленная) до 72 км/с (очень быстрая). 40 км/с примерно равно средней скорости.

* ZHR: Зенитное часовое число, расчетное максимальное количество метеоров, которое идеальный наблюдатель заметит, будучи под абсолютно чистым небом и при радианте точно над головой. Измеряется в метеорах в час. Если метеорная активность находится на высоком уровне менее часа, или если условия наблюдения очень плохие, то используется оценочное ZHR (EZHR), точность значения которого ниже, чем нормального ZHR.

* TFC and IFC: Предлагаемые центры полей зрения для телескопических и фотографических наблюдений, соответственно. β - это широта наблюдателя ('<' означает 'к югу от', а '>' - 'к северу от'). Телескопические поля должны наблюдаться в парах, со сменой поля каждые полчаса, чтобы можно было определить радиант. Точный выбор TFC и PFC зависит от местонахождения наблюдателя и высоты радианта. Учтите, что TFC, помимо прочего, являются полезными центрами полей наблюдения видеокамер.

Таблица 4 - Лунные фазы в 2009 г.

Новолуние	Первая четверть	Полнолуние	Последняя четверть
			7 января
15 января	23 января	30 января	5 февраля
14 февраля	22 февраля	28 февраля	7 марта
15 марта	23 марта	30 марта	6 апреля
14 апреля	21 апреля	28 апреля	6 мая
14 мая	20 мая	27 мая	4 июня
12 июня	19 июня	26 июня	4 июля
11 июля	18 июля	26 июля	3 августа
10 августа	16 августа	24 августа	1 сентября
8 сентября	15 сентября	23 сентября	1 октября
7 октября	14 октября	23 октября	30 октября
6 ноября	13 ноября	21 ноября	30 ноября
5 декабря	13 декабря	21 декабря	28 декабря

Таблица 5 - Рабочий список визуальных метеорных потоков. Сведения в этой таблице приводятся в соответствии с самыми свежими данными, имеющимися на май 2009 г., а даты максимумов полностью верны только для 2010 г. За исключением Антисолнечного радианта, все остальные потока приведены в порядке солнечных долгот их максимумов. Звездочка (*) в колонке 'Потоки' показывают, что данный поток может иметь дополнительные пики, отмеченные в тексте выше. Дата максимума Пуппид-Велид, взятая в скобки, означает, что максимум не обязательно приходится именно на этот день, хотя данные, характеризующие

сам радиант, для этого дня верны. У некоторых потоков ZHR изменяется от года к году. В таком случае табличное значение отражает активность в последние годы. Отдельную категорию составляют периодические потоки, которые либо имеют пометку 'перем.' - переменный, в случаях, когда имеется существенная неопределенность в вероятной интенсивности максимума, либо помечаются звездочкой, которая показывает, что значение ZHR дано из общетеоретических соображений для данного года. Для получения дополнительной информации обращайтесь в Визуальную Комиссию ИМО.

Таблица 5

Поток	Активность	Дата Максимума	λ_{sol}	α	δ	v_{inf}	r	ZHR
Антисолнечный источник (ANT)	26 ноя - 24 сен					30	3.0	4
Квадрантиды (QUA)	28 дек - 12 янв	03 янв	283. [°] 16	230°	+49°	41	2.1	120
α -Центавриды (ACE)	28 янв - 21 фев	08 фев	319. [°] 2	211°	-59°	56	2.0	6
γ -Нормиды (GNO)	25 фев - 22 мар	14 мар	354. [°]	239°	-50°	56	2.4	4
Лириды (LYR)	16 апр - 25 апр	22 апр	32. [°] 32	271°	+34°	49	2.1	18
π -Пуппиды (PPU)	15 апр - 28 апр	23 апр	33. [°] 5	110°	-45°	18	2.0	перем.
η -Аквариды (ETA)	19 апр - 28 мая	06 мая	45. [°] 5	338°	-01°	66	2.4	85*
η -Лириды (ELY)	03 мая - 12 мая	09 мая	48. [°] 4	287°	+44°	44	3.0	3
Июньские Боотиды (JBO)	22 июн - 02 июл	27 июн	95. [°] 7	224°	+48°	18	2.2	перем.
Южные Писциды (PAU)	15 июл - 10 авг	28 июл	125. [°]	341°	-30°	35	3.2	5
Южные δ -Аквариды (SDA)	12 июл - 19 авг	28 июл	125. [°]	339°	-16°	41	3.2	20
α -Каприкорниды (CAP)	03 июл - 15 авг	30 июл	127. [°]	307°	-10°	23	2.5	5
Персеиды (PER)(*)	17 июл - 24 авг	12 авг	140. [°] 0	48°	+58°	59	2.2	100
κ -Цигниды (KCG)	03 авг - 25 авг	17 авг	145. [°]	286°	+59°	25	3.0	3
α -Ауригиды (AUR)	25 авг - 08 сен	01 сен	158. [°] 6	84°	+42°	66	2.5	6
Сентябрьские Персеиды (SPE)	05 сен - 17 сен	09 сен	166. [°] 7	60°	+47°	64	3.0	5
δ -Ауригиды (DAU)	18 сен - 10 окт	29 сен	186. [°]	82°	+49°	64	3.0	2
Дракониды (DRA)	06 окт - 10 окт	08 окт	195. [°] 4	262°	+54°	20	2.6	перем.
ε -Геминиды (EGE)	14 окт - 27 окт	18 окт	205. [°]	102°	+27°	70	3.0	2
Ориониды (ORI)	02 окт - 07 ноя	21 окт	208. [°]	95°	+16°	66	2.5	30*
Лео Минориды (LMI)	19 окт - 27 окт	23 окт	211. [°]	161°	+38°	62	3.0	2
Южные Тауриды (STA)	25 сен - 25 ноя	05 ноя	223. [°]	52°	+15°	27	2.3	5
Северные Тауриды (NTA)	25 сен - 25 ноя	12 ноя	230. [°]	58°	+22°	29	2.3	5
Леониды (LEO)	10 ноя - 23 ноя	17 ноя	235. [°] 27	152°	+22°	71	2.5	20*
α -Моноцеротиды (AMO)	15 ноя - 25 ноя	21 ноя	239. [°] 32	117°	+01°	65	2.4	перем.
Дек. Фенициды (PHO)	28 ноя - 09 дек	06 дек	254. [°] 25	18°	-53°	18	2.8	перем.
Пуппиды/Велиды (PUP)	01 дек - 15 дек	(07 дек)	(255°)	123°	-45°	40	2.9	10
Моноцеротиды (MON)	27 ноя - 17 дек	09 дек	257. [°]	100°	+08°	42	3.0	2
σ -Гидриды (HYD)	03 дек - 15 дек	12 дек	260. [°]	127°	+02°	58	3.0	3
Геминиды (GEM)	07 дек - 17 дек	14 дек	262. [°] 2	112°	+33°	35	2.6	120
Кома Беренициды (CBE)2	05 дек - 31 янв	0 дек	268. [°]	161°	+30°	65	3.0	5
Урсиды (URS)	17 дек - 26 дек	22 дек	270. [°] 7	217°	+76°	33	3.0	10
Кома Беренициды (COM)2	12 дек - 23 янв	29 дек	278. [°]	185°	+21°	65	3.0	5

Таблица 6 - Дрейф радиантов метеорных потоков по α and δ в течение года

Дата	ANT	QUA	CBE	COM
0 янв	112° +21°	228° +50°	171° +26°	186° +20°
5 янв	117° +20°	231° +49°	175° +24°	190° +18°
10 янв	122° +19°		181° +22°	194° +16°
15 янв	127° +17°		185° +19°	198° +15°
20 янв	132° +16°		189° +17°	202° +13°
25 янв	138° +15°		193° +15°	ACE
30 янв	143° +13°		189° +17°	200° -57°
5 фев	149° +11°			208° -59°
10 фев	154° +9°			214° -60° DLE
15 фев	159° +7°			220° -62° 159° +19°
20 фев	164° +5°	GNO		225° -63° 164° +18°
28 фев	172° +2°	225° -51°		171° +15°
5 мар	177° 0°	230° -50°		176° +13°
10 мар	182° -2°	235° -50°		180° +12°
15 мар	187° -4°	240° -50°		
20 мар	192° -6°	245° -49°		
25 мар	197° -7°			
30 мар	202° -9°			
5 апр	208° -11°			
10 апр	213° -13°	LYR	PPU	
15 апр	218° -15°	263° +34°	106° -44°	ETA
20 апр	222° -16°	269° +34°	109° -45°	323° -7°
25 апр	227° -18°	274° +34°	111° -45°	328° -5°
30 апр	232° -19°			332° -3° ELY
5 мая	237° -20°			337° -1° 283° +44°

10 мая	242° -21°		341° +1°	288° +44°
15 мая	247° -22°		345° +3°	293° +45°
20 мая	252° -22°		349° +5°	
25 мая	256° -23°		353° +7°	
30 мая	262° -23°			
5 июн	267° -23°			
10 июн	272° -23°			
15 июн	276° -23°			
20 июн	281° -23°	ЖВО		
25 июн	286° -22°	223° +48°		
30 июн	291° -21°	225° +47°	САР	
5 июл	296° -20°		285° -16°	SDA
10 июл	300° -19°	PER	289° -15°	325° -19° PAU
15 июл	305° -18°	6° +50°	294° -14°	329° -19° 330° -34°
20 июл	310° -17°	11° +52°	299° -12°	333° -18° 334° -33°
25 июл	315° -15°	22° +53°	303° -11°	337° -17° 338° -31°
30 июл	319° -14°	29° +54°	307° -10°	340° -16° 343° -29° KCG
5 авг	325° -12°	37° +56°	313° -8°	345° -14° 348° -27° 283° +58°
10 авг	330° -10°	45° +57°	318° -6°	349° -13° 352° -26° 284° +58°
15 авг	335° -8°	51° +58°		352° -12° 285° +59°
20 авг	340° -7°	57° +58°	AUR	356° -11° 286° +59°
25 авг	344° -5°	63° +58°	76° +42°	288° +60°
30 авг	349° -3°		82° +42°	SPE 289° +60°
5 сен	355° -1°		88° +42°	55° +46°
10 сен	0° +1°		92° +42°	60° +47°

15 сен	5° +3°			66° +48°	DAU			
20 сен	10° +5°	NTA	STA	71° +48°	71° +48°			
25 сен	14° +7°	19° +11°	21° +6°			77° +49°		
30 сен		22° +12°	25° +7°	ORI	83° +49°			
5 окт		26° +14°	28° +8°	85° +14°	89° +49°			DRA
10 окт	EGE	30° +15°	32° +9°	88° +15°	95° +49°			262° +54°
15 окт	99° +27°	34° +16°	36° +11°	91° +15°		LMI		
20 окт	104° +27°	38° +18°	40° +12°	94° +16°				158° +39°
25 окт	109° +27°	43° +19°	43° +13°	98° +16°				163° +37°
30 окт		47° +20°	47° +14°	101° +16°				168° +35°
5 ноя		52° +21°	52° +15°	105° +17°	LEO			
10 ноя		56° +22°	56° +15°			147° +24°		AMO
15 ноя		61° +23°	60° +16°			150° +23°		112° +2°
20 ноя	ANT	65° +24°	64° +16°			153° +21°		116° +1°
25 ноя	75° +23°	70° +24°	72° +17°	MON	PHO	PUP		120° 0°
30 ноя	80° +23°	GEM	CBE	91° +8°	14° -52°	120° -45°		HYD
5 дек	85° +23°	103° +33°	149° +33°	96° +8°	18° -53°	122° -45°		122° +3°
10 дек	90° +23°	108° +33°	153° +33°	100° +8°	22° -53°	125° -45°		126° +2°
15 дек	96° +23°	113° +33°	157° +32°	COM	URS	128° -45°		130° +1°
20 дек	101° +23°	118° +32°	161° +30°	177° +24°	217° +76°			
25 дек	106° +22°		166° +28°	181° +23°	217° +74°			
30 дек	111° +21°		170° +26°	185° +21°				

Таблица 7 - Рабочий список дневных радиопотоков

Звездочка (*') в колонке 'Дата максимума' показывает, что поток может иметь дополнительные, отмеченные в тексте выше. В столбце 'Лучшее время' указаны примерные периоды местного времени, когда четырехэлементная антенная на высоте 45°, принимающая сигнал от источника мощностью 30 кВт, расположенного в 1000 км, должна фиксировать не менее 85% метеоров, появившихся на подходящих направлениях для соответствующей широты. Учтите, что прием часто сильно зависит от направления, в котором ориентированна антенна. Кроме того, данные сведения верны только для периода около максимума потока. Звездочка в колонке 'Активность' показывает, что указанная активность может проявляться не во все годы.

Поток	Активность	Дата максимума	λ_{sol}	δ	α	50°N	30°S	Интенсивность
Кап/Сагиттариды	13 янв - 04 фев	01 фев(*)	312.°5	299°	-15°	11 ^h -14 ^h	09 ^h -14 ^h	Средняя(*)
χ -Каприкорниды	29 янв - 28 фев	13 фев(*)	324.°7	315°	-24°	10 ^h -13 ^h	08 ^h -15 ^h	Низкая(*)
Писциды (Апр)	08 апр - 29 апр	20 апр	30.°3	7°	+07°	07 ^h -14 ^h	08 ^h -13 ^h	Низкая
δ -Писциды	24 апр - 24 апр	24 апр	34.°2	11°	+12°	07 ^h -14 ^h	08 ^h -13 ^h	Низкая
ϵ -Ариетиды	24 фев - 27 мая	09 мая	48.°7	44°	+21°	08 ^h -15 ^h	10 ^h -14 ^h	Низкая
Ариетиды (Май)	04 мая - 06 июн	16 мая	55.°5	37°	+18°	08 ^h -15 ^h	09 ^h -13 ^h	Низкая

о-Цетиды	05 мая - 02 июн	20 мая	59.°3	28°	-04°	07 ^ч -13 ^ч	07 ^ч -13 ^ч	Средняя(*)
Ариетиды	22 мая - 02 июл	07 июн(*)	76.°7	44°	+24°	06 ^ч -14 ^ч	08 ^ч -12 ^ч	Высокая
ζ-Персеиды	20 мая - 05 июл	09 июн(*)	78.°6	62°	+23°	07 ^ч -15 ^ч	09 ^ч -13 ^ч	Высокая
β-Тауриды	05 июн - 17 июл	28 июн	96.°7	86°	+19°	08 ^ч -15 ^ч	09 ^ч -13 ^ч	Средняя
γ-Леониды	14 авг - 12 сен	25 авг	152.°2	155°	+20°	08 ^ч -16 ^ч	10 ^ч -14 ^ч	Низкая(*)
Секстантиды	09 сен - 09 окт	27 сен(*)	184.°3	152°	00°	06 ^ч -12 ^ч	06 ^ч -13 ^ч	Средняя(*)

9 Полезные адреса

Для получения более подробной информации по технике наблюдений, а также по высылке результатов, пожалуйста, свяжитесь с директором соответствующей Комиссии ИМО:

Болидный центр данных (FIDAC): Андре Кнёфель (Andre Knoefel), Am Observatorium 2, D-15848 Lindenberg, Germany; e-mail: aknoefel@minorplanets.de

Фотографическая комиссия: Вакантна. Вопросы можно выслать по e-mail: photo@imo.net

Радиокомиссия: Жан-Луи Рол (Jean-Louis Rault), Soci. et. e Astronomique de France, 16 Rue de la Valle.e, 91360 Epinau sur Orge, France. e-mail: fbagr@orange.fr

Телескопическая комиссия: Малькольм Куррье (Malcolm Currie), 25 Collett Way, Grove, Wantage, Oxfordshire, OX12 0NT, UK; e-mail: mjc@star.rl.ac.uk

Видеокomisсия: Зирко Молау (Sirko Molau), Abenstalstra.e 13b, D-84072 Seysdorf, Germany; e-mail: sirko@molau.de

Визуальная комиссия: Райнер Арлт (Rainer Arlt), Friedenstra.e 5, D-14109 Potsdam, Germany; e-mail: rarlt@aip.de, либо проверьте информацию на сайте ИМО: <http://www.imo.net>

В отношении информации о членстве в ИМО, пожалуйста, пишите Роберту Ланфорду (Robert Lunsford), IMO Secretary-General, 1828 Cobblecreek Street, Chula Vista, CA 91913-3917, USA; lunro.imo.usa@cox.net

При написании письма официальным представителям ИМО пожалуйста, позаботьтесь о возможности отправить ответ – с помощью почтовых марок, если вы находитесь в той же стране, либо с помощью Международного ответного купона (International Reply Coupon, I.R.C.) – доступен в большинстве почтовых отделений. Спасибо.

с International Meteor Organization, 2008.