

Международная метеорная организация

Календарь метеорных потоков на 2011 г.

составлено Алестером МакБетом¹

1 Введение

Добро пожаловать на страницы Календаря метеорных потоков на 2011 г. Международной метеорной организации (ИМО). Начало этого года будет достаточно ярким, поскольку максимум Квадрантид почти идеально приходится на новолуние. Затем последуют также благоприятные по отношению к Луне максимумы альфа-Центаврид и эта-Акварид, однако максимумы крупных потоков во второй половине года окажутся в той или иной степени под лунным светом. В октябре возможен всплеск активности Драконид, к сожалению, близкий к полнолунию. Кроме того, крайне малоизвестные эpsilon-Эриданиды могут показать активность в сентябре, также под лунным светом. Мы внесли определенные изменения в рабочий список, касающиеся небольших потоков, основываясь на последних видеоданных ИМО. Эти изменения касаются потоков с радиантами в районе созвездия Возничего, действующих в сентябре-октябре, и в особенной мере Южных Таурид. Также, разумеется, необходимо отслеживать активность и других 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 несут исследования малых потоков, поскольку видеонаблюдения позволяют предполагать существование малоактивных потоков, которые ранее не замечались визуальными наблюдателями. Кроме того, видеонаблюдения помогают

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.

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 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 расслабления, поскольку лишь с помощью дальнейшей поддержки наблюдателями во всем мире мы сможем и далее делать шаги по улучшению и дополнению картины околоземных метеороидных течений.

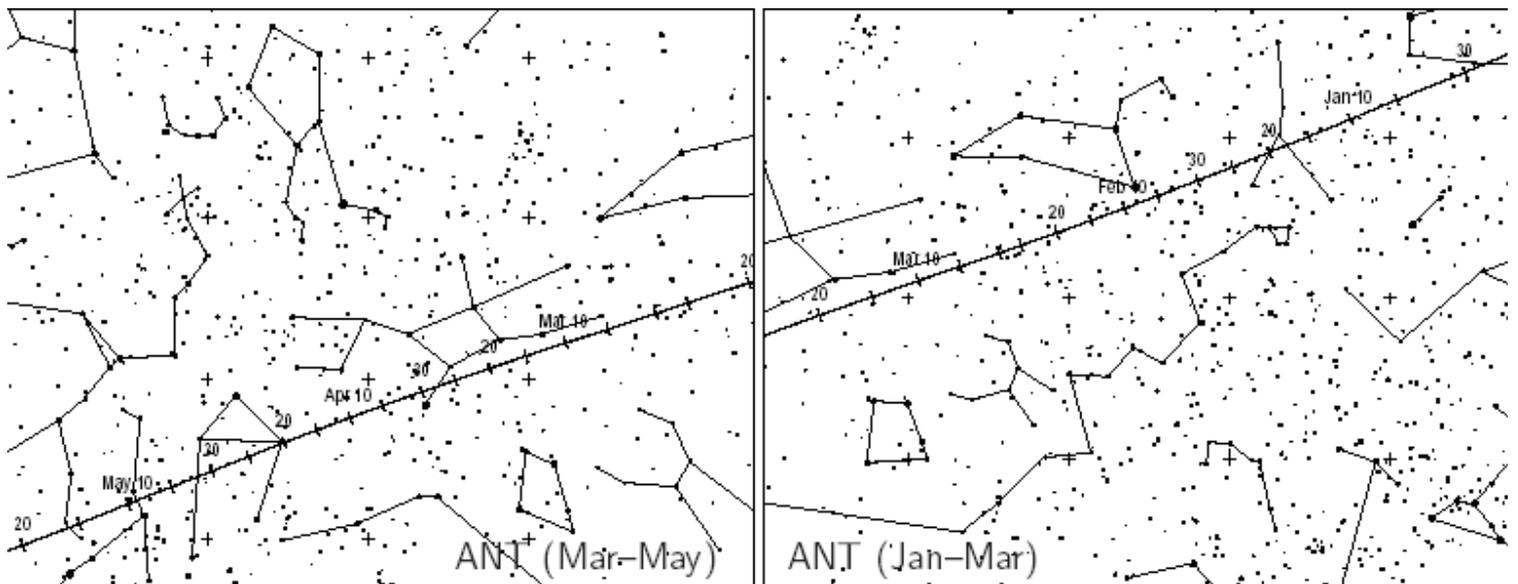
Хотя мы даем точное время максимума для всех значительных потоков, как ночных, так и дневных, основываясь на последних сведениях, следует заметить, что во многих случаях моменты максимумов известны лишь с точностью до 1° солнечной долготы (а для дневных радиопотоков, которые лишь недавно снова начали 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 антисолярной

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 начала сентября по начало декабря (этот интервал был расширен, начиная с текущего календаря) 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 Метеорные потоки с января по март

Новолуние создаст идеальные условия для максимума Квадрантид в северном полушарии. В южном полушарии благоприятно по отношению к Луне расположены максимумы α -Каприкорнид и γ -Нормид. Центр Антисолнечного радианта в начале января будет находиться 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 находиться 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 2011 г., Луна если и будет, то в основном в виде тонкого убывающего серпа) 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) в течение своего потенциального центрального интервала с 20 по 27 января окажется под светом полной или убывающей луны. Теоретическое приблизительное время максимумов дневных радиопотоков, действующих в этом квартале, следующее: Каприкорниды/Сагиттариды - 1 февраля, 21ч UT; а χ -Каприкорниды - 13 февраля, 22ч UT. Недавние радионаблюдения показывают, что время максимума Каприкорнид/Сагиттарид 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.

Квадрантиды (ACE)

Активность: 28 декабря–12 января; Максимум: 4 января, 01^h10^m UT ($\lambda_{\text{sol}} = 283.^\circ 16$);

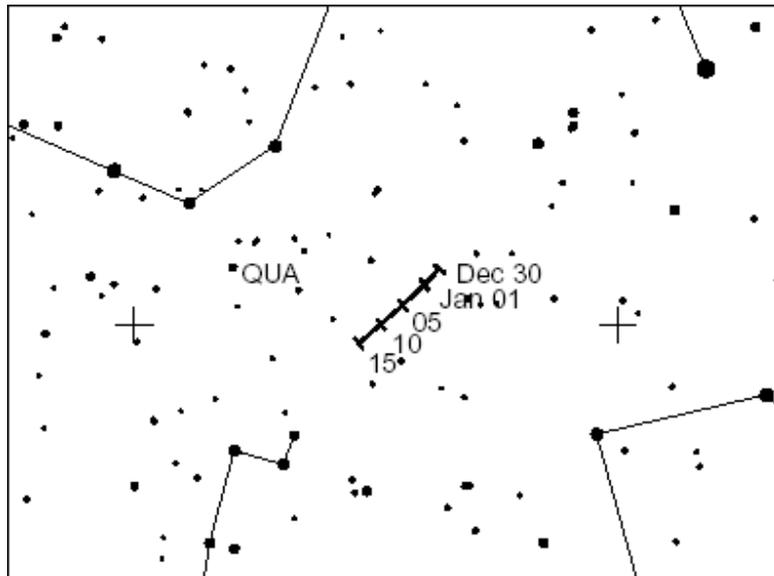
ZHR = 120 (может меняться ~ 60 -200);

Радиант: $\alpha = 230^\circ$, $\delta = +59^\circ$; Дрейф радианта: см. Таблицу 6;

$v_{\text{inf}} = 41$ км/с; $r = 2.1$ в максимуме, но может меняться.

TFC: $\alpha = 242^\circ$; $\delta = +75^\circ$ и $\alpha = 198^\circ$; $\delta = +40^\circ$ ($\beta > 40^\circ$ C).

IFC: до 0ч местного времени $\alpha = 150^\circ$; $\delta = +70^\circ$ после 0ч местного времени $\alpha = 180^\circ$; $\delta = +40^\circ$ и $\alpha = 240^\circ$; $\delta = +70^\circ$ ($\beta > 40^\circ$ C)



Новолуние всего через восемь часов после прогнозируемого времени максимума Квадрантид создает в этом году идеальные условия для наблюдения потока в северном полушарии. Радиант находящийся в северной части созвездия Волопаса, весьма близок к северному полюсу мира, однако полезную высоту он приобретает только после полуночи, продолжая набирать высоту до самого рассвета. Это означает, что лучше всего во время максимума он будет виден на интервале долгот от Европы до Центральной Азии.

В то же время, расчеты Жереми Вобайона указывают на иное время максимума, примерно между 21ч UT 3 января и 6ч UT 4 января (см. диаграмму на с. 129 РДВНМ). В южном полушарии ближе к рассвету наблюдатели имеют интересную возможность попытаться увидеть отдельные длинные метеоры потока, однако полезные наблюдения Квадрантид из этих мест невозможны.

Указанное выше время максимума основано на наиболее хорошо наблюдавшемся возвращении 1992 г., согласно данным ИМО. После 1996 г. оно в большинстве случаев подтверждалось радионаблюдениями. Сам пик обычно очень кратковременный, так что он легко может быть пропущен в результате нескольких часов плохой погоды, характерной для зимы в северном полушарии. Это может являться одной из причин колебаний ZHR от года к году, однако, вероятно, присутствует и реальная изменчивость в активности. Например, в 2009 г. визуальная активность сохранялась в течение четырнадцати часов на уровне близком к максимальному, а прогнозное время максимума было примерно на час или два позже середины этого интервала. Дополнительную сложность вносит сортировка частиц по массам в структуре потока, так что более слабые частицы (телескопические и радиометеоры) могут достигать максимума на 14 часов раньше, чем более яркие метеоры (визуальные и фотографические). Наблюдателям необходимо учитывать это обстоятельство. После 2000 г. в некоторых (но не во всех) случаях радиомаксимум проявлялся примерно на 9-12 часов позже визуального. Было бы неплохо получить визуальное подтверждение такой активности.

Последние данные VID показали, что Квадрантиды могут быть активны в течение более длительного периода времени, чем считалось ранее, вероятно с 28 декабря по 12 января. Период активности регистрируемой визуально, согласно РДВНМ, приходится на 1-10 января. Пока точно неизвестно, возможно ли визуальное отслеживание активности потока в течение такого расширенного периода, поскольку в первые и последние его дни активность может быть слишком низкой для выделения из спорадического фона. Прошлые наблюдения также показывают, что вдали от максимума радиант потока довольно рассеянный, в отличие от времени пика, однако это может быть результатом очень низкой активности потока все время его действия кроме нескольких часов около максимума. Фотографические и видеонаблюдения с использованием TFC и PFC, данных выше, особенно приветствуются, наряду с результатами телескопических наблюдений.

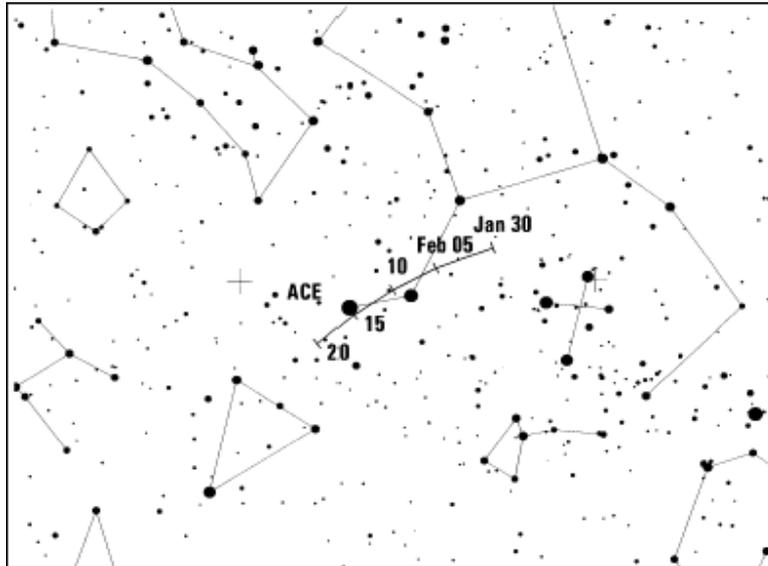
α -Центавриды (АСЕ)

Активность: 28 января–21 февраля; Максимум: 8 февраля, 11^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 (РДВНМ, с. 130), 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. Луна 8 февраля будет иметь вид тонкого растущего серпа и зайдет в середине вечера на умеренных южных широтах.

γ -Нормиды (GNO)

Активность: 25 февраля–22 Марта; Максимум: 15 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; $r = 2.4$;

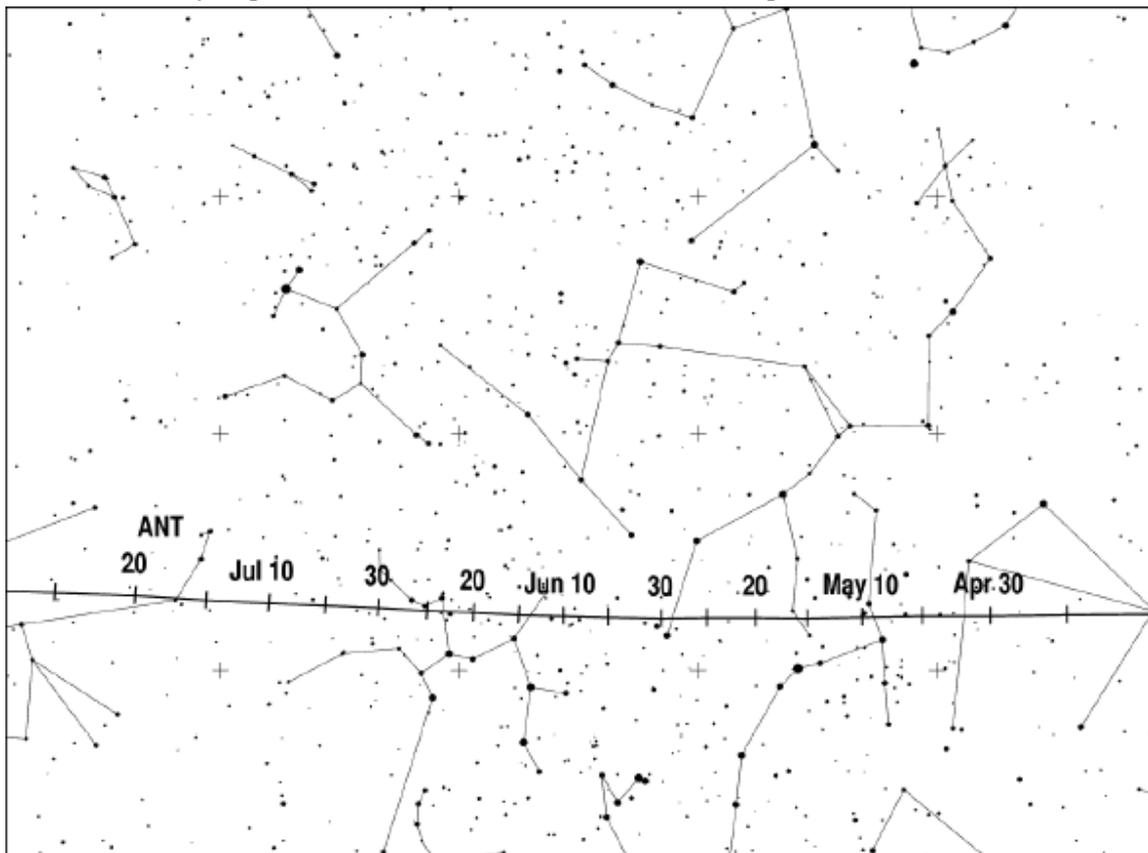
TFC: $\alpha = 225^\circ$, $\delta = -26^\circ$ и $\alpha = 215^\circ$, $\delta = -45^\circ$ ($\beta < 15^\circ$ Ю).

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 во все остальное время периода активности потока (РДВНМ, сс. 131-132). 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 2011 г. эквивалентно 8-18 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 растущая луна с первой четвертью, приходящейся на 12 марта, означает, что 2011 г. может быть хорошим годом для начала таких наблюдений, поскольку после захода Луны во ночи вокруг максимума будет оставаться некоторое количество темного времени. Могут использоваться все методы наблюдений.

4 Метеорные потоки с апреля по июнь

Метеорная активность вырастает на рубеже апреля-мая, хотя ни один из двух метеорных максимумов в конце апреля не будет свободен от лунного света. Лириды должны достигнуть пика между 15ч30м UT 22 апреля и 02ч30м UT 23 апреля (и, вероятно, дадут тем лучшую активность, чем ближе время максимума окажется к 23ч 22 апреля). Максимум π -Пуппид ожидается около 04ч UT 24. Кое-какие наблюдения обычно малоактивных π -Пуппид можно будет провести до восхода Луны, поскольку лучше всего их радиант виден в первой половине ночи в южном полушарии. На этот год не имеется никаких прогнозов необычной активности.



η -Аквариды в начале мая расположены намного лучше, также будет возможность наблюдений под темным небом возможной активности малого потока η -Лириды несколькими днями позже.

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, 22ч; δ -Писциды - 24 апреля, 22ч; ε -Ариетиды - 9 мая, 22ч; Майские Ариетиды - 16 мая, 21ч; о-Цетиды - 20 мая, 20ч; Ариетиды - 7 июня, 23ч; ζ -Персеиды - 9 июня, 23ч; β -Тауриды - 28 июня, 22ч.

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 вокруг их возможного максимума 16 июня в этом году очень неблагоприятны (в настоящее время поток не находится в Рабочем списке, поскольку его активность не проявляется в последних исследованиях). Однако, ко времени возможной активности Июньских Боотид в конце июня ситуация существенно улучшится.

η -Аквариды (ETA)

Активность: 19 апреля - 28 мая; Максимум: 6 мая, 3^ч UT ($\lambda_{sol} = 45.^\circ 5$;

ZHR = 70 (периодически меняется в диапазоне ~ 40 - 85);

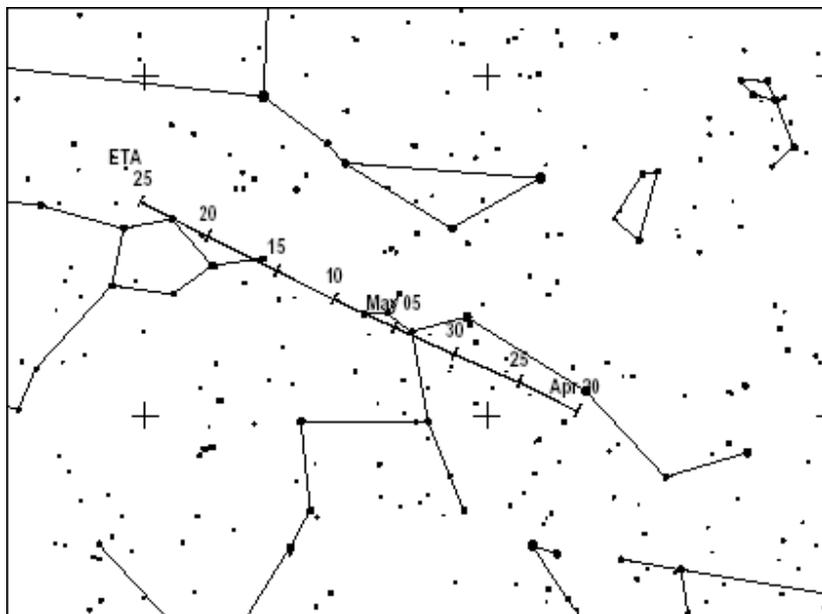
Радиант: $\alpha = 338^\circ$, $\delta = -01^\circ$; Дрейф радианта: см. Таблицу 6;

$v_{inf} = 66$ км/с; $r = 2.4$.

TFC: $\alpha = 319^\circ$; $\delta = +10^\circ$ и $\alpha = 321^\circ$; $\delta = -23^\circ$ ($\beta < 20^\circ$ Ю)

Это прекрасный, богатый поток, связанный с кометой 1P/Галлея, как и Ориониды в октябре. Но он виден лишь несколько часов перед рассветом, главным образом из тропиков и южного полушария, хотя некоторые полезные наблюдения приходили с мест около 40° северной широты, а отдельные метеоры отмечались еще севернее. Однако поток нуждается в увеличении количества наблюдений. Быстрые и зачастую яркие метеоры оправдывают ожидание восхода радианта, при этом большая доля метеоров оставляет следы. Когда радиант еще находится низко, множество метеоров η -Акварид оказываются очень длинными,

что приводит к недооценке наблюдателями их угловой скорости, поэтому при составлении отчетов этому аспекту требуется уделять особое внимание.



Сравнительно широкий максимум, иногда с несколькими подмаксимумами, обычно происходит в начале мая. Свежие результаты анализа ИМО в последние годы, основанного на данных 1984-2001 гг., показывают, что ZHR обычно находится выше 30 в период примерно с 3 по 10 мая, а пиковая активность имеет тенденцию меняться с периодом около 12 лет. Если этот цикл вызван влиянием Юпитера, то следующий подъем должен был произойти в 2008-2010 гг., так что в 2011 г. в этом случае можно ожидать понижения активности.

Хотя в 2007 г. активность потока неожиданно оказалась слабее нормальной (максимальное ZHR составило всего около ~50), в 2008 и 2009 г. действие потока заметно усилилось (ZHR составило ~85 и 65, соответственно). При этом не наблюдалось заметной связи активности потока с длительными, иногда сильнее обычного, максимумами Орионид в октябре 2006-2009 гг., насколько позволяют судить имеющиеся данные. Новолуние 3 мая создает идеальные условия для проверки активности η -Акварид в 2011 г. Для изучения потока могут использоваться все методы наблюдений, при этом радионаблюдения позволяют проследить активность из большей части северного полушария в течение светлого утреннего времени. Радиант кульминирует около 8ч местного времени.

η -Лириды (ELY)

Активность: 3-14 мая; Максимум: 9 мая, 07^h UT ($\lambda_{sol} = 48.^\circ 4$); ZHR = 3;

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

$v_{inf} = 44$ 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. Большая часть последних данных по

нему получена при видеонаблюдениях, эти данные позволили уточнить параметры, приведенные выше, причем они также указывают, что максимум происходит двумя днями позже, на $\lambda_{sol}=50^\circ$ (11 мая 2011 г.). Надежных визуальных результатов наблюдения потока в последнее время не появлялось, более подробно эта проблема рассматривается на с. 137 РДВНМ. 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 растущая Луна с первой четвертью 10 мая оставляет для наблюдений под темным небом большую часть послеполночного времени даже 11 мая.

Июньские Боотиды (JBO)

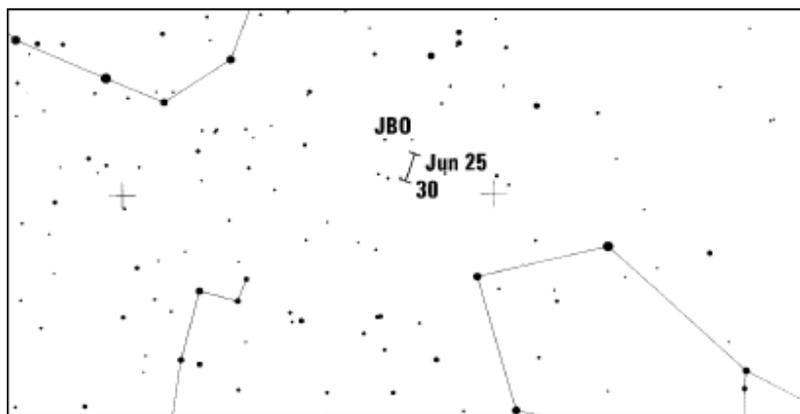
Активность: 22 июня – 2 июля; Максимум: 27 июня 21^ч UT ($\lambda_{sol} = 95.^\circ 7$), но см. текст;

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 ~ 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. Прогнозируемая возможная активность в 2010 г. еще не состоялась на момент подготовки данного текста. 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. Согласно имеющимся прогнозам, в 2011 г. активности потока не ожидается, однако условия для проверки того, что произойдет в действительности, являются очень благоприятными в северном полушарии, откуда лучше всего виден радиант потока (он там высоко в небе почти всю ночь), учитывая, что Луна 27 июня будет иметь вид тонкого убывающего серпа. Существенные затруднения однако, может внести длительная заря, во многих местах сохраняющаяся всю ночь. В VID предполагается, что некоторые метеоры Июньских Боотид могут наблюдаться в большинстве лет в период 20-25 июня, но за исключением $\lambda_{sol} = 92^\circ$ (24 июня 2011 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 $\alpha = 216^\circ$, $\delta = +38^\circ$.

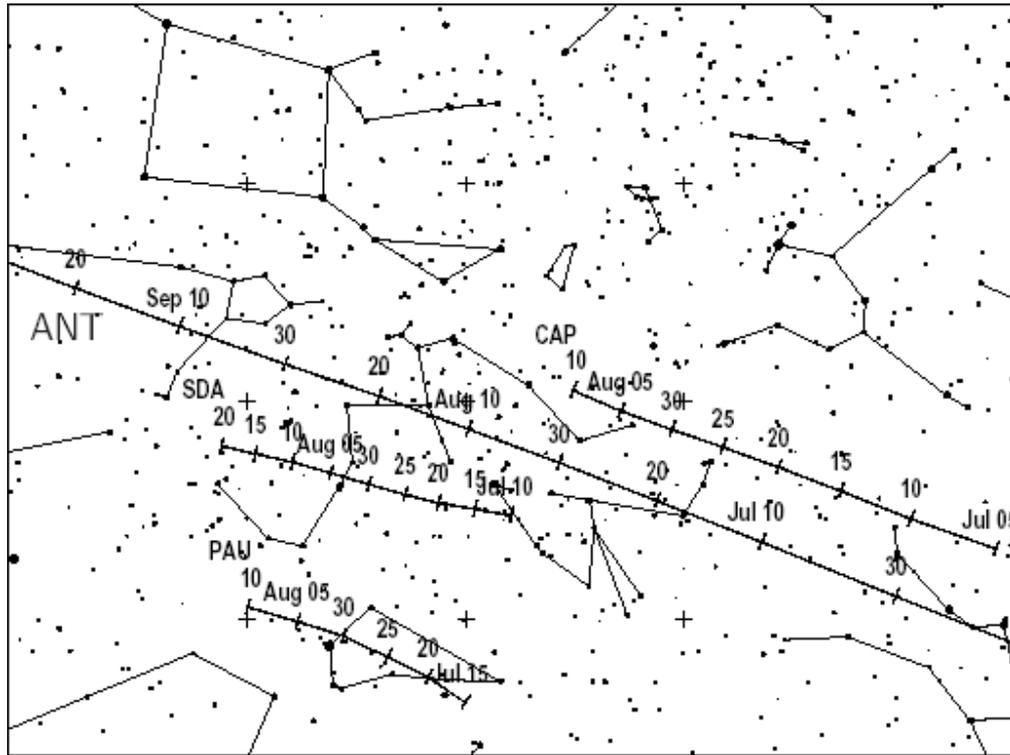
5 Метеорные потоки с июля по сентябрь

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. Антисолнечный радиант накрывает большую часть радианта малого потока α -Каприкорниды, однако 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.

После подъема вокруг безнадежно залитых лунным светом максимумов Персеид (должен произойти где-то в период $\sim 01^h - 13^h 30^m$ 13 августа, вероятно максимальная активность будет наблюдаться около 06^h) и κ -Цигнид (вероятно около 18 августа, хотя данные VID предполагают максимум около 14 августа, а также указывают на некоторую неопределенность в положении радианта) 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.

Параметры потоков с радиантами в районе созвездия Возничего, действующих в сентябрь-октябре, были скорректированы в Метеорном календаре на 2010 г, а также были сделаны предположения о возможности дальнейших корректировок, касающихся положения радиантов, дат максимума и периодов активности. Активность бывших Сентябрьских Персеид не регистрировалась вообще, по данным VID, однако фиксировались метеоры

Сентябрьских ϵ -Персеид и δ -Ауригид (с более коротким периодом активности), поэтому аббревиатуры SPE и DAU теперь получили новое содержание. Дальнейшие изменения коснулись также Таурид, поскольку активность Южных Таурид, по данным VID, регистрировалась уже в начале сентября, а Северные Тауриды не появлялись до конца октября. Поэтому параметры этих потоков были соответствующим образом изменены. Что касается антигелийного радианта, то теперь предполагается, что Тауриды заменяют его в период с 10 сентября по начало декабря. В первые десять дней сентября антигелийный радиант продолжает свой путь в созвездии Рыб с ZHR, по-видимому, не выше 2-3.



ϵ -Эриданиды: практически ничего не известно об этом возможном малом потоке. Предполагается, что он связан с кометой C\1854 L1 Klinkerfues. По тому небольшому объему информации, который содержится в Базе данных ИМО по визуальным метеорам, можно предположить, что он действует в период с 9 по 12 сентября, с максимумом 10 сентября при радианте $\alpha = 57^\circ$, $\delta = -12^\circ$. Скорость входа метеоров в атмосферу неизвестна. Как показывает работа Жереми Вобайона, в 2011 г. Земля может столкнуться со шлейфом кометы Клинкерфюса, выброшенным в 1600 г., что может дать активность с ZHR до 40 вокруг $19^{\text{h}}34^{\text{m}}$ UT 12 сентября. Возраст шлейфа, не говоря уже о ненадежности данных о самом потоке, делает вероятность такого всплеска крайне неопределенной, но наблюдателям необходимо учитывать возможность такого всплеска. Поскольку предполагаемая дата всплеска приходится на окончание периода активности потока, существует вероятность, что в этом году ϵ -Эриданиды будут показывать активность и за пределами 12 сентября. Радиант виден в обоих полушариях, хотя преимущество имеют наблюдатели к югу от экватора. На умеренных широтах северного полушария радиант восходит около полуночи, приобретая полезную высоту около 02^{h} ночи. На умеренных широтах южного полушария радиант

восходит около 22^ч и после этого хорошо виден всю ночь. Все вышесказанное верно, если предполагать, что теоретические координаты радианта достаточно точны. К сожалению, как раз на 12 сентября приходится полнолуние, которое существенно затруднит наблюдения. Однако, если интенсивность всплеска будет близка к прогнозируемой, то видео- и радиосистемы наблюдения должны быть способны зарегистрировать его, а если будет точен прогноз времени всплеска, то наилучшие условия для наблюдений того, что произойдет, сложатся в центральном Индийском океане и далее на восток до западной половины Австралии (и на аналогичных долготах). Поток не следует путать с другими радиантами, называемыми Эриданидами, особенно с ϵ -Эриданидами, открытыми в 1960-х гг. при анализе данных по малым метеорным потокам российским исследователем Александрой Терентьевой, их период активности, как предполагалось, приходится на 6-28 ноября.

Для дневных радионаблюдателей активность по сравнению с маем-июнем уменьшится, однако внимание требуется недоступным визуально γ -Леонидам (пик около 25 августа, 22^ч UT, хотя на последних наблюдениях он не прослеживается) и изменчивому визуальному потоку Секстантиды. Его максимум ожидается 27 сентября, в 22^ч 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.

Южные Писциды (PAU)

Активность: 15 июля – 10 августа; Максимум: 28 июня 21^ч UT ($\lambda_{sol} = 125^\circ$);

ZHR = 5;

Радиант: $\alpha = 341^\circ$, $\delta = -30^\circ$; Дрейф радианта: см. Таблицу 6

$v_{inf} = 35$ км/с; $r = 3.2$

TFC: $\alpha = 255^\circ - 0^\circ$ $\delta = 0^\circ - +15^\circ$, выберите пары на расстоянии примерно 30° по α ($\beta < 30^\circ$ C)

В последние десятилетия о Южных Писцидах было собрано очень немного информации, поэтому у нас нет надежных сведений об особенностях его активности, а ZHR, указываемое для него, может быть несколько оптимистическим. Однако, не исключено, что такое впечатление складывается из-за большого количества наблюдений в северном полушарии и почти полном отсутствии данных из южного полушария. По-видимому, поток дает в основном неяркие метеоры, подобно расположенным рядом Антисолнечному радианту и Южным δ -Акваридам, поэтому для уточнения сведений о нем были бы кстати телескопические наблюдения. Второе новолуние июля 30 числа создает идеальные условия для наблюдений всех трех южных радиантов в этом месяце.

δ -Аквариды (SDA)

Активность: 12 июля – 23 августа; Максимум: 30 июля ($\lambda_{sol} = 127^\circ$); ZHR = 16;

Радиант: $\alpha = 339^\circ$ $\delta = -16^\circ$; Дрейф радианта: см. Таблицу 6;

$v_{inf} = 41$ км/с; $r = 3.2$

TFC: $\alpha = 255^\circ - 0^\circ \delta = 0^\circ - +15^\circ$, выберите пары на расстоянии примерно 30° по α ($\beta < 40^\circ$ С).

Как и метеоры Южных Писцид и Антисолнечного радианта, метеоры Южных δ -Акварид зачастую слабые, поэтому данный поток является хорошим объектом для телескопических наблюдений. При этом достаточное количество ярких метеоров делают возможными также визуальные и фотографические наблюдения, в основном из южных широт. Радионаблюдения тоже могут использоваться для отслеживания Южных δ -Акварид, которые временами могут проявлять неожиданно высокую радиоактивность. Рекомендуется проводить аккуратные визуальные зарисовки, чтобы более точно ассоциировать метеоры с потоками. Радианты SDA/PAU/ANT/CAP находятся над горизонтом большую часть ночи, так что, как и Южные Писциды, Южные δ -Аквариды во второй половине ночей вокруг максимума будут наблюдаться под темным небом. Максимум потока может быть не очень острым, выходя за пределы дня, указанного выше. Вероятно, активность сохраняется примерно на одном уровне в течение 28 - 30 июля. Ранее предполагалась некоторая изменчивость в интенсивности максимума, однако последние исследования не подтверждают этого.

α -Каприкорниды (CAP)

Активность: 3 июля – 15 августа; Максимум: 30 июля ($\lambda_{sol} = 127^\circ$); ZHR = 5;

Радиант: $\alpha = 307^\circ \delta = -10^\circ$; Дрейф радианта: см. Таблицу 6;

$v_{inf} = 23$ км/с; $r = 2.5$

TFC: $\alpha = 255^\circ - 0^\circ \delta = 0^\circ - +15^\circ$, выберите пары на расстоянии примерно 30° по α ($\beta < 40^\circ$ С)

IFC: $\alpha = 300^\circ \delta = +10^\circ$ ($\beta > 45^\circ$ С), $\alpha = 320^\circ \delta = -05^\circ$ ($\beta 0^\circ - 45^\circ$ С), $\alpha = 300^\circ \delta = -25^\circ$ ($\beta < 0^\circ$)

α -Каприкорниды и Южные δ -Аквариды достаточно уверенно регистрировались визуальными наблюдателями, в отличие от других, гораздо более слабых радиантов, предположительно активных в районе созвездий Водолея и Козерога. Тем не менее, необходимо еще уточнить, возможно ли разделение метеоров α -Каприкорнид и нового Антисолнечного радианта, поскольку области их радиации частично накладываются друг на друга. В 2009 г. наблюдатели не смогли четко определить максимум, что снижает значимость потока. С другой стороны, в пользу метеоров α -Каприкорнид говорит их яркость, временами на уровне болидов, что, в сочетании с их медленной скоростью, делает данные метеоры достаточно отличимыми, чтобы полагается в их регистрации не только на видеонаблюдения. В 1995 г. европейскими наблюдателями ИМО было отмечено небольшое увеличение активности α -Каприкорнид до ZHRs ~ 10 . Более свежие результаты позволяют предположить, что максимум может длиться до 31 июля включительно.

α -Ауригиды (AUR)

Активность: 28 августа – 5 сентября; Максимум: 1 сентября, 13^ч UT ($\lambda_{sol} = 158^\circ.6$); ZHR = 6;

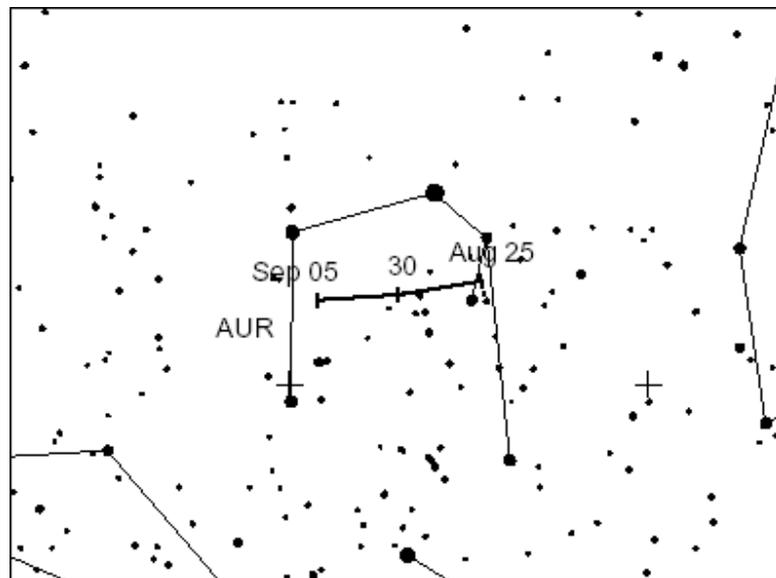
Радиант: $\alpha = 91^\circ \delta = +39^\circ$; Дрейф радианта: см. Таблицу 6;

$v_{inf} = 66$ км/с; $r = 2.6$

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

Даты начала и конца периода активности потока были изменены, чтобы больше соответствовать результатам, полученным в VID. В прошлом α -Ауригиды давали короткие

неожиданные всплески с EZHR ~30 — 40 in 1935, 1986 and 1994 гг. Поскольку регулярных наблюдений не проводилось, некоторые другие всплески могли быть пропущены. К примеру, о случаях 1986 и 1994 гг. сообщили лишь три наблюдателя! В 2007 г. под ярким лунным светом состоялся еще один всплеск активности, на этот раз заранее предсказанный. Время максимума примерно совпало с расчетным, а активность на короткое время достигла ~130 метеоров по ZHR для наблюдателей Северной Америки, со множеством ярких метеоров. Радиоданные показали наличие "хвоста" у визуального всплеска, поскольку активность слабых метеоров продолжалась еще около часа после визуального максимума, но из-за яркой Луны визуальные данные не позволяют подтвердить это предположение. Новый радиант потока с пересмотренными координатами достигает полезной высоты лишь после 1^ч местного времени и хотя для 2011 г. не было сделано никаких прогнозов необычной активности, Луна в фазе около новолуния создает идеальные условия для проверки того, что



произойдет.

Сентябрьские ϵ -Персеиды (SPE)

Активность: 4 – 14 сентября; Максимум: 9 сентября, 22^ч UT ($\lambda_{sol} = 166^\circ.7$); ZHR = 5;

Радиант: $\alpha = 47^\circ$ $\delta = +40^\circ$; Дрейф радианта: см. Таблицу 6;

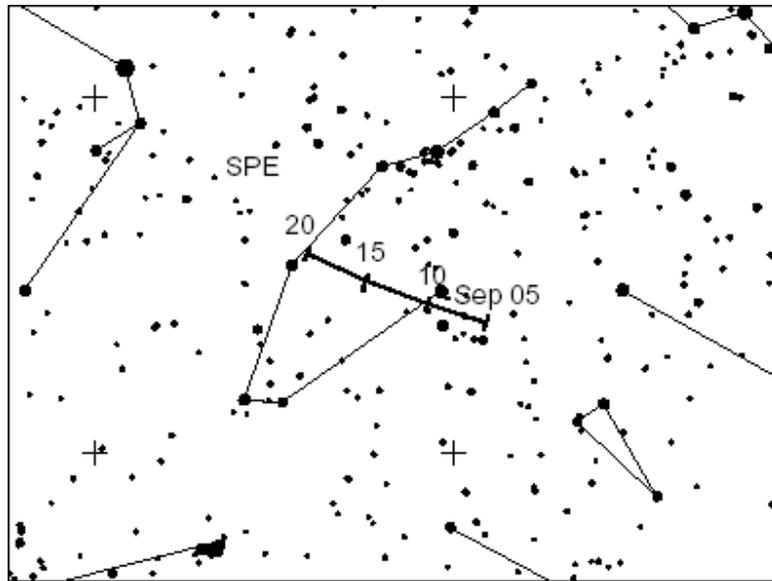
$v_{inf} = 64$ км/с; $r = 3.0$

TFC: $\alpha = 030^\circ$ $\delta = +55^\circ$; $\alpha = 028^\circ$ $\delta = +35^\circ$, и $\alpha = 025^\circ$ $\delta = +40^\circ$ ($\beta > 10^\circ$ Ю)

Активность предыдущего радианта SPE не обнаруживалась, по данным VID, вообще. Вместо этого была зафиксирована активность ранее малоизвестного радианта Сентябрьские ϵ -Персеиды. Этот радиант, по-видимому, дал всплеск активности из быстрых ярких метеоров 9 сентября 2008 г. (из радианта с центром где-то между $\alpha =$ от 47° до 49° и $\delta =$ от $+38^\circ$ до $+43^\circ$).

В результате, Сентябрьские Персеиды были исключены из Рабочего списка, а на их место встали Сентябрьские ϵ -Персеиды, с соответствующими корректировками времени активности и положения радианта. Время максимума было получено по свежим видеоданным и оно практически совпадает со временем всплеска ярких метеоров в 2008 г. Растущая Луна в

большой фазе хоть и будет 9 сентября в трех днях от полнолуния, но зайдет достаточно рано на умеренных северных широтах, оставляя несколько часов для наблюдений под темным небом, поскольку радиант достигает полезной высоты после 22-23^ч местного времени и затем остается высоко всю ночь.



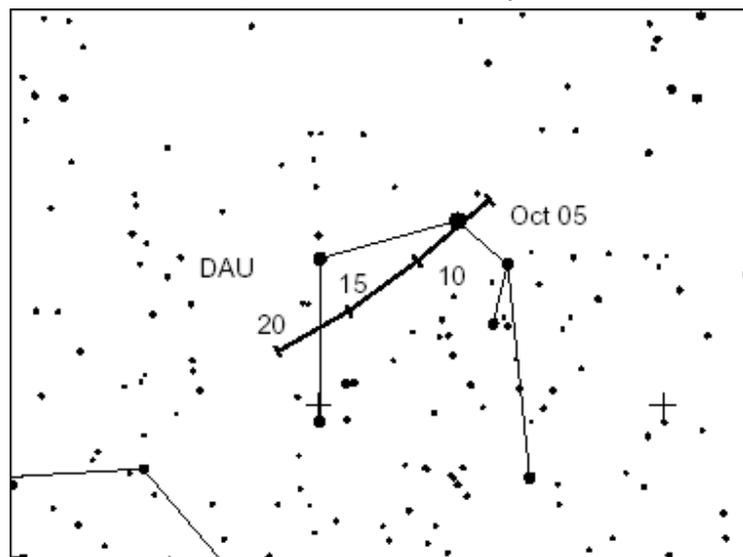
δ-Ауригиды (DAU)

Активность: 20 сентября – 16 октября; Максимум: 3 октября ($\lambda_{sol} = 190^\circ$); ZHR = 2;

Радиант: $\alpha = 100^\circ$ $\delta = +44^\circ$; Дрейф радианта: см. Таблицу 6;

$v_{inf} = 64$ км/с; $r = 2.9$

TFC: $\alpha = 80^\circ$ $\delta = +55^\circ$; $\alpha = 80^\circ$ $\delta = +30^\circ$, и $\alpha = 60^\circ$ $\delta = +40^\circ$ ($\beta > 10^\circ$ Ю)

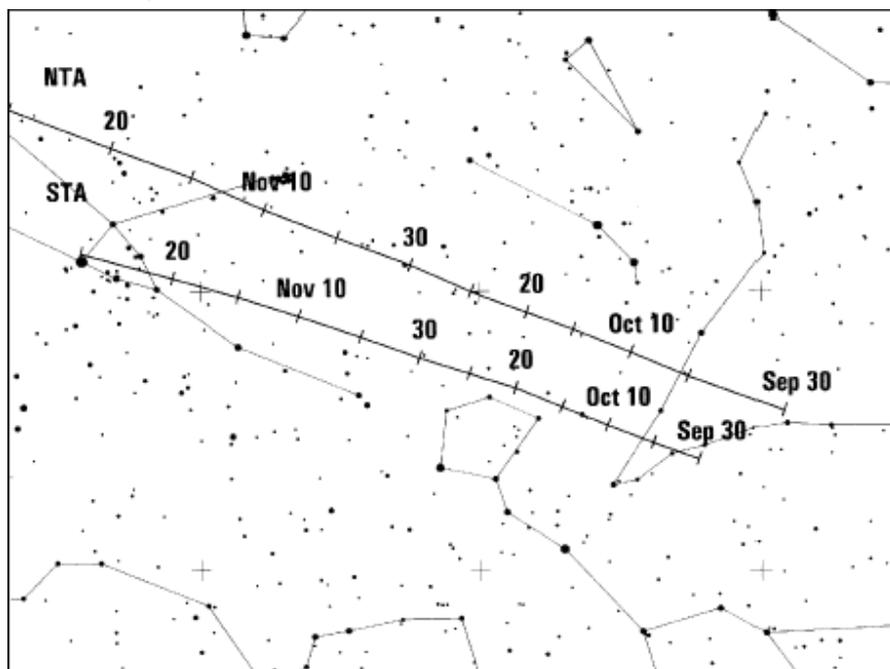


Ни в РДВНМ, ни вVID не удалось найти подтверждение ранее предполагаемых параметров этого малого потока, поэтому они были полностью пересмотрены, основываясь на данных,

которые были представлены в VID касательно активности « δ -Ауригид», включая поправки, сделанные в самые последние месяцы. Эта новая информация приводится выше, изменения коснулись периода активности (он стал короче, в частности), даты максимума и положения радианта. Если эти данные верны, то пик 3 октября будет свободен от лунного света, поскольку растущий серп Луны зайдет задолго до того, как радиант достигнет полезной высоты после местной полуночи.

6 Метеорные потоки с октября по декабрь

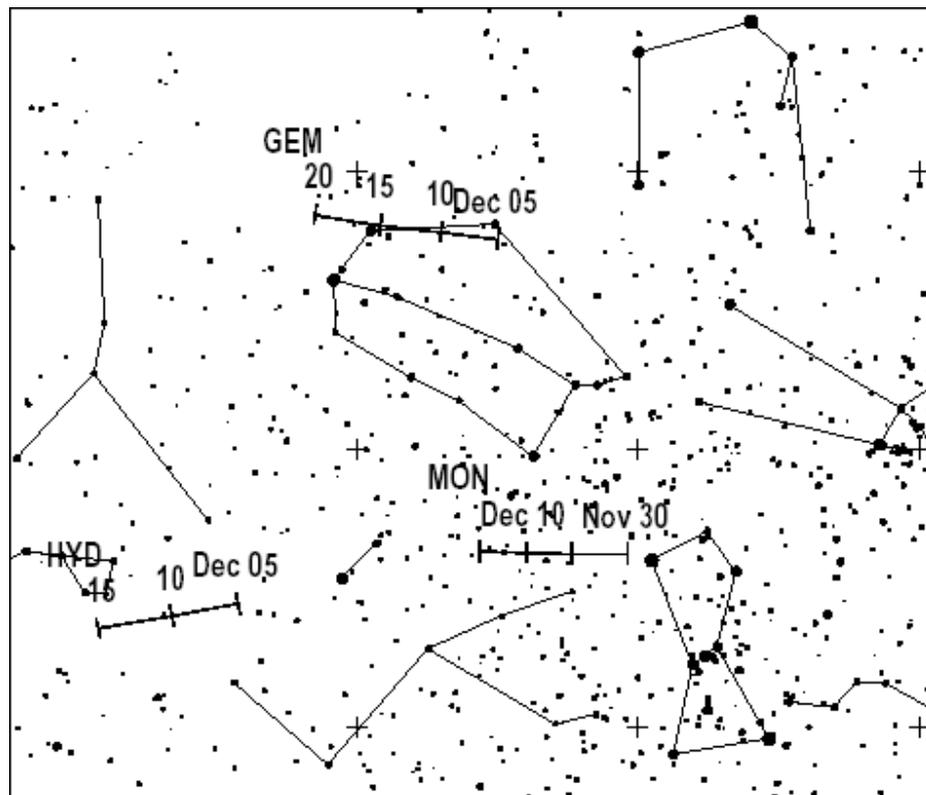
Метеорные максимумы последнего квартала года окажутся в целом довольно неудачно расположенными по отношению к Луне, поскольку большая часть активных или интересных потоков будут в большей или меньшей мере страдать от лунной засветки. Свободными от лунного света окажутся лишь некоторые малые потоки. В октябре Дракониды дают максимум под полной Луной, однако в этом году возможен всплеск активности потока, поэтому для него приводится отдельная статья ниже. Пик малого потока Южные Тауриды, в соответствии с данными VID, перенесен на 10 октября (ранее визуальные результаты указывали на 5 ноября), однако он тоже окажется по сильной лунной засветкой, также как и ϵ -Геминиды (максимум 18 октября). Крупный поток Ориониды должен достичь максимума 21 октября, а свет Луны в последней четверти уже заметно ослабеет, хотя и доставит определенные проблемы наблюдателям. Сохранения повышенной активности потока, наблюдавшейся в 2006-2009 гг., не ожидается, но гарантий никаких здесь быть не может! Наконец, лишь малый поток Лео Минориды окажется единственным потоком месяца, практически свободным от лунной засветки.



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. Метеоры имели скорость входа в атмосферу на уровне $\sim 45 - 50$ км/с. В 2005 г. активность в одном случае была подтверждена радионаблюдениями (регистровалась очень слабая радиоактивность), а

визуальных наблюдений этих всплесков не появилось. В 2007 и 2008 гг. повторная активность потока не отмечалась. В 2009 г. были сообщения о регистрации слабой активности на видео около времени возможного максимума, однако наблюдения с помощью других методов подтверждения этому не дали. Кроме того, активность потока не была обнаружена при полном анализе данных VID за 10 лет. Период активности, предполагаемый по видеоданным, лежит между $\lambda_{sol} \sim 192^{\circ}55$ и $192^{\circ}64$, что в 2011 г. соответствует 6 октября $06^h30^m - 13^h50^m$ UT. На эту дату растущая Луна в большой фазе зайдет около 1 часа местного времени на большинстве умеренных северных широт. Если активность придется на указанный период, то наилучшие условия для наблюдений под безлунным небом, вероятно, только на видео, сложатся в Северной Америке, северной части Тихого Океана и на крайнем Дальнем Востоке Азии.

В ноябре состоится пик активности Таурид, вероятно около 12 числа, однако он будет расположен слишком близко к полнолунию, что не даст возможности для полезных наблюдений. На максимум Леонид приходится Луна в последней четверти, однако этот поток может дать необычную активность, поэтому для них ниже приводится отдельная статья. Ко времени максимума α -Моноцеротид около $04^h 22$ ноября Луна уже будет иметь вид убывающего серпа, однако в этом году от потока не ожидается никаких необычных всплесков активности, а их традиционная ежегодная активность может пройти практически незамеченной из-за все еще сохраняющейся определенной лунной засветки.



Некоторые малые потоки начала декабря избегнут света растущей Луны, однако засвеченными окажутся максимумы малых потоков Моноцеротиды (пик вокруг 9 декабря), σ -Гидриды (12 декабря) и большого потока Геминиды (14 декабря, вероятно между 01^h и 22^h

UT). Декабрьские Лео Минориды и Кома Беренициды (оба с максимумами 20 декабря) пройдут при Луне в фазе убывающего серпа, однако опять же, даже такая Луна может стать существенной помехой из-за низкой активности обоих этих потоков, хорошо доступных только в северном полушарии во второй половине ночи. Только Урсиды в конце года расположены по отношению к Луне достаточно благоприятно. Антигелийный источник большую часть квартала считается неактивным из-за действия Таурид. Возвращается он только 10 декабря, с окончанием активности Северных Таурид. Оставшуюся часть месяца данный радиант пересекает южную часть созвездия Близнецов, по-видимому давая активность с ZHR менее 2. Хотя частично подобная низкая регистрируемая активность может объясняться действием близкого радианта Геминид, расположенного чуть севернее, и, одновременно, Моноцеротид, с радиантом к югу.

Дракониды (DRA)

Активность: 6 – 10 октября; Максимум: 8 октября, различное возможное время, 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 ~ 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, ее следующий перигелий должен произойти в феврале 2012 г. 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 2011 г. эквивалентно 8 октября 21^h10^m UT, далее через время прохождения узла ($\lambda_{sol} = 195^\circ 4'$, в 2011 г. эквивалентно 9 октября 05^h UT), и заканчивая $\lambda_{sol} = 195^\circ 63' - 195^\circ 76'$ (небольшой всплеск в перигелийном 1999 г.; ZHR ~ 10 – 20), в 2011 г. эквивалентно 9 октября, 10^h40^m – 13^h50^m UT. Однако, наиболее интересными являются прогнозы, говорящие о том, что ряд шлейфов, выброшенных между 1873 и 1907 гг., может в этом году столкнуться с Землей 8 октября в период ~16^h15^m – 20^h10^m UT. Первым о такой возможности сообщил японский исследователь Микия Сато, который отметил, что активность может быть довольно сильной и, вероятно, придется на какое-то время из указанного интервала, особенно после 17^h UT. Российский теоретик Михаил Маслов предположил, что единственный пик активности с невысокой средней яркостью метеоров может произойти около 20^h42^m UT, опять же 8 октября. Однако, пожалуй наибольший интерес представляет еще незавершенная на момент подготовки Календаря работа Жереми Вобайона, Юничи Ватанабе и Миики Сато, показывающая, что ZHR может достичь 200 около 19^h56^m UT 8 октября. Прогнозная сила всплеска и его интенсивность сильно зависят от того, какие орбитальные элементы кометы используются в расчетах, поэтому к указанным

прогнозам следует подходить с известной осторожностью, однако общим мнением является то, что 8 октября в вечерние часы по универсальном времени, вероятно в период 16^ч -21^ч UT вероятно проявление активности Драконид. Дальнейшие прогнозы и уточнения должны последовать ближе к этой дате.

Радиант Драконид близок к северному полюсу мира, но расположен более высоко до полуночи и в предрассветные часы. Как уже было отмечено, полнолуние 12 октября существенно затруднит наблюдение потока, но, учитывая имеющиеся прогнозы, проверку активности необходимо сделать в любом случае. Поэтому, наблюдателям следует принять меры к уменьшению помех со стороны Луны – наблюдать, отвернувшись от нее, но не подводя взгляд слишком близко к радианту Драконид. В случае высокой активности более или менее яркие метеоры должны быть видны даже на засвеченном небе. Наиболее благоприятными местами для наблюдений должны стать Европа и далее на запад, до середины Атлантического океана, на этих долготах радиант будет наиболее высоко в основное время предполагаемого всплеска. Однако проверку активности следует вести в любой точке северного полушария, где имеется чистое небо. Метеоры Драконид очень медленные, это поможет отличать их от спорадических, случайно наложившихся на радиант.

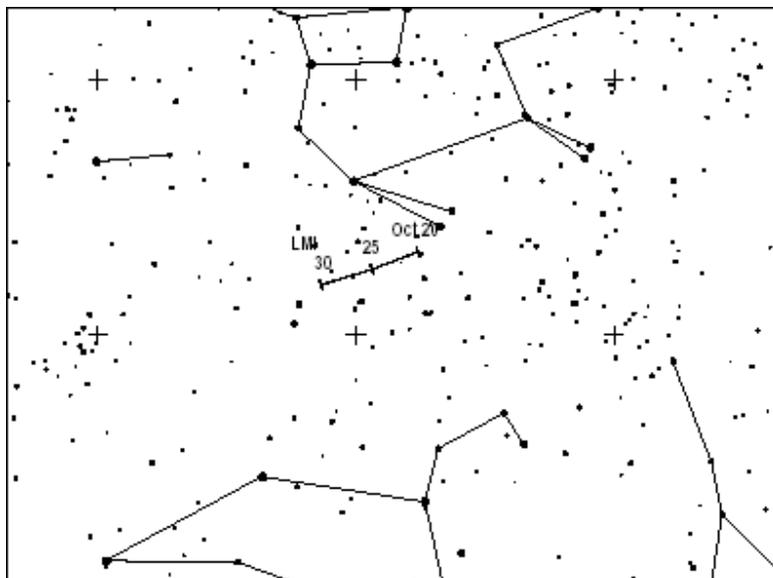
Лео Минориды (LM1)

Активность: 19 – 27 октября; Максимум: 24 октября ($\lambda_{sol} = 211^\circ$); ZHR = 2;

Радиант: $\alpha = 162^\circ \delta = +37^\circ$; Дрейф радианта: см. Таблицу 6;

$v_{inf} = 62 \text{ км/с}$; $r = 3.0$

TFC: $\alpha = 190^\circ \delta = +58^\circ$; $\alpha = 135^\circ \delta = +30^\circ$, ($\beta > 40^\circ \text{ C}$)



Этот слабый малый поток имеет максимальное ZHR на уровне или даже ниже визуального порога, его активность определяется лишь по видеоданным. Радиант можно увидеть только из северного полушария, он восходит около полуночи. В ночь предполагаемого максимума Луна практически не будет видно, поскольку до новолуния ей будет оставаться всего два дня. Поэтому создадутся почти идеальные условия для проверки того, возможна ли надежная

визуальная детекция активности потока. Рекомендуются телескопические, фотографические наблюдения или проведение очень аккуратных визуальных зарисовок.

Леониды (LEO)

Активность: 6 – 30 ноября; Максимум: 18 ноября 03^h40^m UT (прохождение узла на $\lambda_{sol} = 235.^\circ 27$), но см. ниже; ZHR = 20+?;

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

$v_{inf} = 71$ км/с; $r = 2.5$;

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

или $\alpha = 156^\circ$, $\delta = -3^\circ$ и $\alpha = 129^\circ$; $\delta = +6^\circ$ ($\beta < 35^\circ$ 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 возможна повышенная активность (хотя вероятно, что ее будет возможно наблюдать только с помощью особо чувствительных радио- и радарных систем. Имеющиеся прогнозы указывают на несколько возможных всплесков. Жереми Вобайон показал, что частицы шлейфа 1800 г. могут дать ZHR до 200 вокруг 22^h36^m UT 16 ноября. К сожалению, частицы, составляющие данную часть шлейфа, в основном крайне мелкие, порядка 10-100 микрон, поэтому в оптическом диапазоне метеоров может практически не быть вообще. Однако данная активность может быть зарегистрирована с помощью радионаблюдений на системах, способных отслеживать такие слабые метеоры, а также на радарных системах. Михаил Маслов предполагает наличие двух пиков, один 17 ноября в 21^h UT, когда ZHR может оказаться на 5-10 метеоров выше «нормальной» для данного времени активности и второй 18 ноября около 23^h UT с ZHR около 10 сверх нормы. Учитывая, что нормальное ZHR составляет 10-15, общая активность может достичь 20+/-5 метеоров по ZHR. При этом он отмечает, что яркость метеоров во время второго пика может быть несколько ниже среднего уровне. Еще одно потенциальное время максимума – это время прохождения узла, данное выше, его интенсивность ожидается на «нормальном» уровне.

Что бы ни показали Леониды, это будет происходить при яркой Луне, всего три дня назад прошедшей полнолуние. Таким образом, она будет над горизонтом все время, когда радиант Леонид находится на полезной высоте – начиная с местной полуночи и далее до рассвета (или после полуночи для южного полушария). Это сильно затруднит наблюдения даже обычных метеоров, не говоря уже о слабых, которые как ожидают, будут в основном составлять ряд всплесков (такие всплески могут пройти вовсе незамеченными в визуальном диапазоне). Пики около 23^h UT 16 и 18 ноября лучше всего будут наблюдаться на долготах Восточной Европы и далее на восток до центральной Азии. Максимум 17 ноября окажется доступен для интервала долгот от Ближнего Востока до восточной Азии, а пик около 04^h UT 18 ноября идеально подходит для европейских наблюдателей! Поощряются все методы наблюдений, однако при визуальных методах следует стараться избегать лунного света, насколько это возможно. В VID отмечается, что слабая активность Леонид может

фиксироваться на гораздо более длительном интервале, чем считалось ранее и, хотя визуального подтверждения этому пока нет, в этом году границы периода активности потока в Рабочем списке были расширены.

Фенициды (PHO)

Активность: 28 ноября–9 декабря; Максимум: 6 декабря 21^h40^m UT ($\lambda_{sol} = 254.^\circ 25$), но см. ниже;

ZHR = переменное – обычно активность отсутствует; но 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. После захода растущей Луны 6 декабря в большой фазе у наблюдателей еще останется несколько часов темного неба. Жереми Вобайон показал, что в 2011 г. существует возможность всплеска активности Феницид благодаря шлейфу 1870 г. Вероятно, активность будет слишком низкой для визуальной регистрации, однако все-таки следует проверить, что произойдет в реальности. Вобайон указал, что всплеск может произойти вокруг 09^h30^m UT 1 декабря при радианте, весьма отличающемся от «традиционного», с координатами около $\alpha = 6^\circ$, $\delta = -25^\circ$. Следует отметить, что эти координаты весьма приблизительные и данный радиант приходится на границу созвездий Скульптора и Кита, примерно в 8° на юго-запад от звезды β Кита. Такое положение делает радиант более доступным для наблюдателей северного полушария. Кроме того, 1 декабря Луна находится в более благоприятной фазе растущего серпа и, если указанного время максимума верно, то наилучшие условия для наблюдения будут в южной части Тихого океана от Новой Зеландии до Южной Америки.

Пуппиды-Велиды (PUP)

Активность: 1–15 декабря; Максимум: 7 декабря ($\lambda_{sol} \sim 255^\circ$); ZHR ~ 10 ;

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, на которую в 2011 г. приходится растущая Луна в большой фазе. 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.

Урсиды (URS)

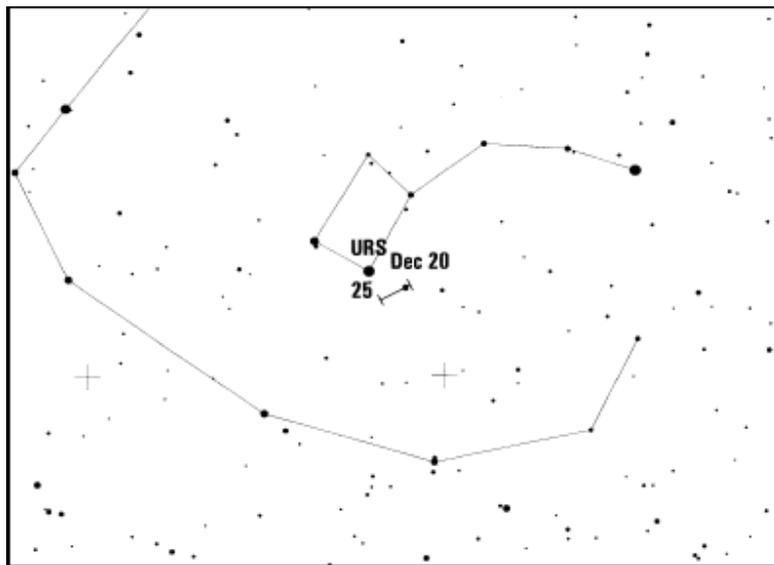
Активность: 17–26 декабря; Максимум: 23 декабря 02^h UT ($\lambda_{sol} = 270^\circ 7$), но см. ниже;

ZHR = 10 (в отдельные годы всплески вплоть до 50);

Радиант: $\alpha = 217^\circ$, $\delta = +76^\circ$; Дрейф радианта: см Таблицу 6;

$v_{inf} = 33$ км/с; $r = 3.0$;

TFC: $\alpha = 348^\circ$ $\delta = +75^\circ$ и $\alpha = 131^\circ$ $\delta = +66^\circ$ ($\beta > 40^\circ$ C) $\alpha = 063^\circ$ $\delta = +84^\circ$ и $\alpha = 156^\circ$ $\delta = +64^\circ$ (β от 30° до 40° C)



Этот северный поток страдает от недостатка наблюдений, хотя за последние 70 лет он дал не менее двух значительных всплесков, в 1945 и 1986 гг. Сообщения о повышенной активности приходили также в 1988, 1994, 2000, 2006, 2007 и 2008 гг. (в последнем случае было зарегистрировано как минимум два пика с EZHR ~ 30-35, а активность на уровне около половины от данного уровня или выше удерживалась около 9-10 часов). Не исключено, что многие всплески были пропущены из-за плохой зимней погоды и малого количества активных наблюдателей. Для наблюдений годятся все методы, поскольку многие метеоры Урсид слабые, но из-за низкой исследованности потока про него мало что можно сказать определенного. К примеру, в 1996 г. радиомаксимум произошел около $\lambda_{sol} = 270^\circ 8$, что для 2011 г. может предполагать несколько более позднее время максимума - 23 декабря ~ 04^h UT. Модели, созданные Эско Литиненом и Жереми Вобайоном показывают, что относительная

близость родительской кометы потока, 8P\Туттля, прошедшей последний перигелий в январе 2008 г., по-видимому, оказала влияние на активность потока в последние годы. Кроме того, модель Жереми показывает, что в 2011 г. может произойти еще один всплеск, около 16ч11м UT 22 декабря, с ZHR~12 метеоров. Это довольно близко к типичному уровню активности потока в целом. Данные VID показывают, что максимум происходит около $\lambda_{sol} = 270^\circ 5$, что в 2011 г. эквивалентно 22 декабря ~ 21^ч UT. Радиант Урсид близок к северному полюсу мира (что делает его недоступным для большей части южного полушария). Он кульминирует после рассвета, так что выше всего он поднимается во второй половине ночи. Новолуние 24 декабря означает идеальные условия для проверки реальной активности. Время ~ 16^ч благоприятно для долгот Восточной Европы и всей Азии; пик около 21^ч лучше всего будет виден в Европе и на большей части Азии; наконец пики в 02^ч –04^ч окажутся лучше всего доступны для наблюдений на долготах от Северной Америки до Европы.

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 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 \ D	10 $^\circ$	20 $^\circ$	40 $^\circ$	60 $^\circ$	90 $^\circ$	10 $^\circ$	20 $^\circ$	40 $^\circ$	60 $^\circ$	90 $^\circ$	10 $^\circ$	20 $^\circ$	40 $^\circ$	60 $^\circ$	90 $^\circ$
10 $^\circ$	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 $^\circ$	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 $^\circ$	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 $^\circ$	2.2	4.3	8.0	11	13	3.5	6.8	13	17	20	4.6	9.0	17	23	26
90 $^\circ$	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 2011 г.

Новолуние	Первая четверть	Полнолуние	Последняя четверть
4 января	12 января	19 января	26 января
3 февраля	11 февраля	18 февраля	24 февраля
4 марта	12 марта	19 марта	26 марта
3 апреля	11 апреля	18 апреля	25 апреля
3 мая	10 мая	17 мая	24 мая
1 июня	9 июня	15 июня	23 июня
1 июля	8 июля	15 июля	23 июля
30 июля	6 августа	13 августа	21 августа
29 августа	4 сентября	12 сентября	20 сентября
27 сентября	4 октября	12 октября	20 октября
26 октября	2 ноября	10 ноября	18 ноября
25 ноября	2 декабря	10 декабря	18 декабря
24 декабря			

Таблица 5 - Рабочий список визуальных метеорных потоков. Сведения в этой таблице приводятся в соответствии с самыми свежими данными, имеющимися на май 2010 г., а даты максимумов полностью верны только для 2011 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	Март-апрель, конец мая, конец июня				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	6
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	70*
η -Лириды (ELY)	03 мая - 14 мая	09 мая	48.°4	287°	+44°	43	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 - 23 авг	30 июл	127°	340°	-16°	41	3.2	16
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	18 авг	145°	286°	+59°	25	3.0	3
α -Ауригиды (AUR)	28 авг - 10 сен	01 сен	158.°6	93°	+39°	67	2.5	6
Сентябрьские ϵ -Персеиды (SPE)	05 сен - 21 сен	10 сен	166.°7	48°	+40°	66	3.0	5
δ -Ауригиды (DAU)	10 окт - 18 окт	12 окт	198°	84°	+44°	67	3.0	2
Дракониды (DRA)	06 окт - 10 окт	08 окт	195.°4	262°	+54°	20	2.6	перем.
Южные Тауриды (STA)	10 сен - 20 ноя	10 окт	223°	32°	+09°	27	2.3	5
ϵ -Геминиды (EGE)	14 окт - 27 окт	18 окт	205°	102°	+27°	70	3.0	3
Ориониды (ORI)	02 окт - 07 ноя	21 окт	208°	95°	+16°	66	2.5	25*
Лео Минориды (LMI)	19 окт - 27 окт	24 окт	211°	161°	+38°	62	3.0	2
Северные Тауриды (NTA)	20 окт - 25 ноя	12 ноя	230°	58°	+22°	29	2.3	5
Леониды (LEO)	06 ноя - 30 ноя	18 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.
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)	04 дек - 17 дек	14 дек	262.°2	112°	+33°	35	2.6	120
Декабрьские Лео Минориды (DLM)	05 дек - 04 фев	20 дек	268°	161°	+30°	64	3.0	5
Кома Беренициды (COM)	12 дек - 23 дек	16 дек	264°	175°	+18°	65	3.0	3
Урсиды (URS)	17 дек - 26 дек	22 дек	270.°7	217°	+76°	33	3.0	10

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

Таблица 7 - Рабочий список дневных радиопотоков

Звездочка (*) в колонке 'Дата максимума' показывает, что поток может иметь дополнительные моменты пиков, 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, на которое ориентирована 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
α -Цетиды	05 мая - 02 июн	20 мая	59.°3	28°	-04°	07 ^h -13 ^h	07 ^h -13 ^h	Средняя(*)
Ариетиды	22 мая - 02 июл	07 июн(*)	76.°7	44°	+24°	06 ^h -14 ^h	08 ^h -12 ^h	Высокая
ζ -Персеиды	20 мая - 05 июл	09 июн(*)	78.°6	62°	+23°	07 ^h -15 ^h	09 ^h -13 ^h	Высокая
β -Тауриды	05 июн - 17 июл	28 июн	96.°7	86°	+19°	08 ^h -15 ^h	09 ^h -13 ^h	Средняя
γ -Леониды	14 авг - 12 сен	25 авг	152.°2	155°	+20°	08 ^h -16 ^h	10 ^h -14 ^h	Низкая(*)
Секстантиды	09 сен - 09 окт	27 сен(*)	184.°3	152°	00°	06 ^h -12 ^h	06 ^h -13 ^h	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.ét.e Astronomique de France, 16 Rue de la Valle.e, 91360 Epinau sur Orge, France. e-mail: f6agr@orange.fr

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

Видеокониссия: 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.

© International Meteor Organization, 2010.