

МЕТЕОРНЫЕ ПОТОКИ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ОПАСНОСТИ СТОЛКНОВЕНИЯ КРУПНОРАЗМЕРНЫХ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ С ЗЕМЛЕЙ

С.И. Баранов, А.М. Микиша, М.А. Смирнов

Институт Астрономии РАН, г. Москва, Россия

Первое сообщение: SPE-94, г. Снежинск, 1994 год (без обоснования: Конференция МИПАО-ИТА, СПб, май 1993 год), МИПАО-ИТА, г. Санкт-Петербург, декабрь 1994 года.

Первая программа наблюдений крупных тел в метеорных и болидных потоках имела целью доказать существование таких тел. Участники программы: А.В. Багров, С.И. Барабанов, Г.Т. Болгова, А.М. Микиша, Л.В. Рыхлова, М.А. Смирнов.

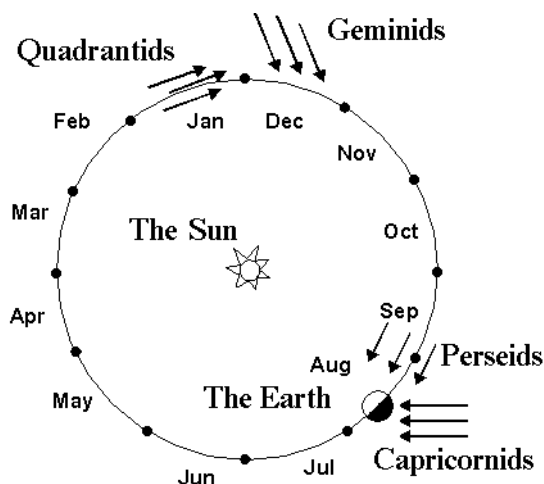


Рис. 1. Схема основных метеорных потоков.

Выделены потоки, в которых наблюдаемы крупные метеороидные тела.

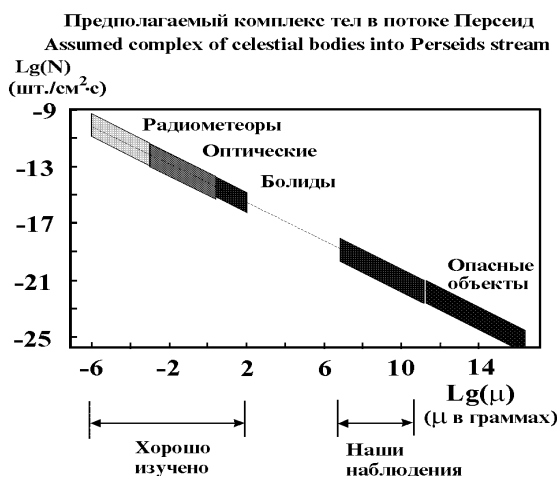


Рис. 2. График зависимости числа объектов, масса которых превышает данную, от величины этой массы для метеорного потока Персеиды.

Шкалы логарифмические.

Результаты наших наблюдений позволяют нам продолжить график распределения объектов по массам в сторону больших масс. При этом появляются серьезные основания считать, что опасные для Земли объекты тоже присутствуют в метеорных потоках (в данном случае взят поток Персеид).

Наблюдения:

9–15 августа 1995 г. — наблюдения в направлении радианта потока Персеид (R.A. = 46°.25; Decl. = +57°.45 (1950)). Место: Крым, Симеизская обсерватория. Оборудование: 1-метровый телескоп, система Ричи-Кретьена, эквивалентное фокусное расстояние 13,3 м, которое уменьшено трансформатором до 5,4 м. ПЗС-матрица ST-6 размер 242×375 пикселей.
 Результаты: обнаружено 4 объекта

14–15 декабря 1995 г. — наблюдения в направлении радианта потока Геминид (R.A. = 112°.35; Decl. = +32°.55 (1950)). Место: Звенигородская обсерватория ИНАСАН (быв. Астросвет). Оборудование: Телескоп Цейсс-600 с ПЗС-матрицей ST-6.

Результаты: обнаружен 1 объект.

6–12 августа 1996 г. — повторное наблюдение в радианте потока

Таблица результатов для всех продуктивных наблюдений

№	Дата	n	m	R, 10 ³ км	p, км	Размер тела, м	
						γ = 0,04	γ = 0,15
Персеиды 1995 г.							
1	9/10.08	15	19,7	4434±167	10000	47	24
2	9/10.08	5	19,4	2652±12	16000	32	16
3	9/10.08	2	17,1	174	—	6	3
4	13/14.08	4	17,5	520±24	3000	15	8
Геминиды 1995 г.							
5	14/15.12	6	16,5	276±1	1600	5	3

Персеид и наблюдения в радианте потока Каприкарнид (R.A. = 307°.5; Decl. = -10°.5 (1950)). Место: Симеизская обсерватория. Оборудование: то же.

Результаты: обнаружено три объекта в Персеидах и 1 объект в Каприкарнидах. Обработка ведется.

$$\left. \begin{aligned} R &= \frac{V}{\omega \sqrt{1 + \frac{\dot{\omega}^2}{4\omega^4}}}, \\ p &= \frac{V}{\omega \left(1 + \frac{\dot{\omega}^2}{4\omega^4}\right)} = \frac{R}{\sqrt{1 + \frac{\dot{\omega}^2}{4\omega^4}}}. \end{aligned} \right\}$$

Величины ω и $\dot{\omega}$ — наблюдаемые параметры видимого движения объекта. Ввиду того, что наблюдения нужно исправлять за влияние суточного параллакса, величина R получается методом последовательных приближений.

В августе 1996 г. проводились наблюдения в радианте Персеид еще на трех обсерваториях, а именно:

1. САО, Северный Кавказ. Оборудование: Телескоп Цейсс-600 с телевизионной аппаратурой.

Результат: обнаружен один объект 13^м – 4^м.5.

2. Звенигородская обсерватория. Оборудование: фотографическая спутниковая камера ВАУ.

Результат: идет обработка пленки.

3. Гиссарская обсерватория (Таджикистан). Оборудование: камера ВАУ.

Результаты будут в октябре с. г. (сложная военная обстановка).

При расширении работ к коллективу присоединились: В.Г. Выгон, Наиль Бахтигараев, Фархад Масуми и Махмуд Гулямов.

Итоги первых наблюдений (1995 г.) доложены на Конференции “Компьютерные методы небесной механики-95” в ИТА, октябрь 1995 г., г. Санкт-Петербург.

Публикации:

“Земля и Вселенная”, № 4, 1995.

“Земля и Вселенная”, № 4 (в печати), 1996.

“Письма в Астрономический Журнал”, № 10 (в печати), 1996.

Таким образом:

Можно считать обоснованным тот факт, что наблюдать (с целью обнаружения) метеороидные тела, представляющие опасность для Земли, следует в направлении радиантов метеорных потоков.

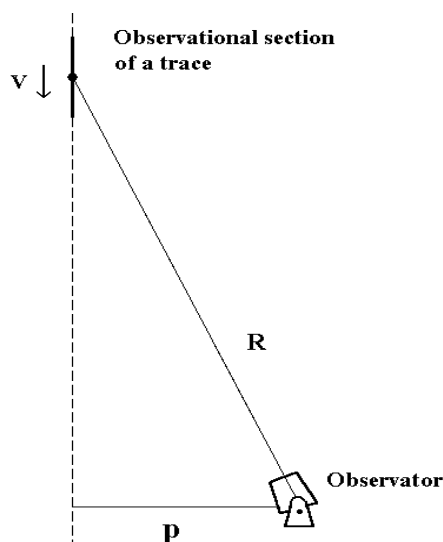


Рис. 3. Обработка.

Прямолинейный вариант пролета.

Астероиды в метеорных потоках

Для установления того факта, что данный астероид, орбита которого сближается с Землей (АСЗ), ассоциируется с неким метеорным или болидным потоком (роем), использовался D -критерий Саутворта–Хоккинса. Была принята мера $D < 0,2$. Списки метеорных и болидных потоков, а также роев брались из Working List NASA (1973), из работ А.К. Терентьевой и из обзора Дженискенса (1994). Все эти потоки и рои имеют радианты в Северном полушарии неба. Дневные потоки исключались. Выборка АСЗ взята из четвертого списка (336 астероидов), а так как мы взяли только Северное полушарие и ночные потоки, то ожидаемое количество астероидов, которые могут ассоциироваться с потоками, равно $336 : 4 = 84$. Через D -критерий ($D < 0,2$) прошел 51 астероид, что позволяет сделать вывод: около 61% астероидов из списка АСЗ4 ассоциируются с метеорными потоками и роями.

Из классических работ А.К. Терентьевой и Линдблада известно, что около 50% фотографических метеоров находятся в метеорных потоках, около 68% болидов находятся в болидных потоках.

Выводы

1. Свыше половины объектов, несущих потенциальную угрозу Земле, могут быть обеспечены целеуказанием на подлетной траектории к Земле.

Обоснована идея, что поиск неоткрытых АСЗ следует проводить вдоль орбит известных метеорных потоков.