



Physics is an ever young science, Varna, October, 27 – 29, 2017
Физиката – вечно млада наука, Варна, 27 – 29 октомври 2017 г.

НАБЛЮДЕНИЕ НА МЕТЕОРНИ ПОТОЦИ

Силвия Петрова

Профилирана природо-математическа гимназия „Гео Милев“ – Стара Загора

Резюме. В изложението авторът описва характеристиките на метеорните потоци Персеиди и Алфа-Каприкорниди, наблюдението им съгласно методиката на Международната метеорна организация в Германия – ИМО, и резултатите от наблюденията си от 2015, 2016 и 2017 година, направени по време на Националната лагер-школа по астрономия и астрофизика – Бели брези, Ардино, България. Авторът споделя мотивите за участието си в астрономическите наблюдения и обмена на данни с астрономите любители от цял свят.

Ключови думи: метеор; метеорен поток; комета; Персеиди; Алфа-Каприкорниди

Думата *метеор* произлиза от гръцката дума „метеорос“ и означава „предмет, движещ се във въздуха“.

Какво всъщност представлява метеорът?

Метеор е внезапната поява на светлинна следа, породена от процеси на йонизация на метеорното тяло на височина 60 – 120 км в земната атмосфера. Метеорните тела обикновено са пращинки, но размерите на някои може да са



Фигура 1. Метеор от метеорния поток Персеиди 2017.
Снимка на астронома любител Марин Потоцки

метри и дори да достигат десетина километра. Скоростта им е от порядъка на 11 – 72 км/сек. Тази висока скорост е израз на кинетичната енергия, която се предава на частиците от земната атмосфера. Макар изключително разреждана в най-горните си слоеве, земната атмосфера препятства движението на метеорното тяло. Температурата по траекторията му достига 1000 К и предизвиква светене в оптическия диапазон. Смущения се долавят и в радиодиапазона. Метеорно тяло дори с нищожни размери, породило това колосално смущение в заобикалящата среда, обикновено се разгражда.

Какво е метеорен поток?

Понякога се наблюдават метеори, чиито особености на поява на фона на звездите говорят за общ произход, свързан с процеси на загуба на вещество от кометите.

Кометата е конгломерат от прах, камъни, скали и замръзнали газове. Част от газовете сублимира и увелича прахови частици при навлизането на кометата в по-топлите вътрешни части на Слънчевата система. Така възниква газво-прахова обвивка около кометното ядро, което обикновено е с размери до няколко десетки километра. Когато кометата навлезе под орбитата на Юпитер и се движи към тази на Марс, под действие на слънчевия вятър или налягането, което оказва слънчевата радиация, от кометната атмосфера се формира кометната опашка, простираща се на милиони километри. При периодично обикалящите около Слънцето комети по силно изтеглените им елипсовидни



Фигура 2. Радиант на метеорен поток¹⁾

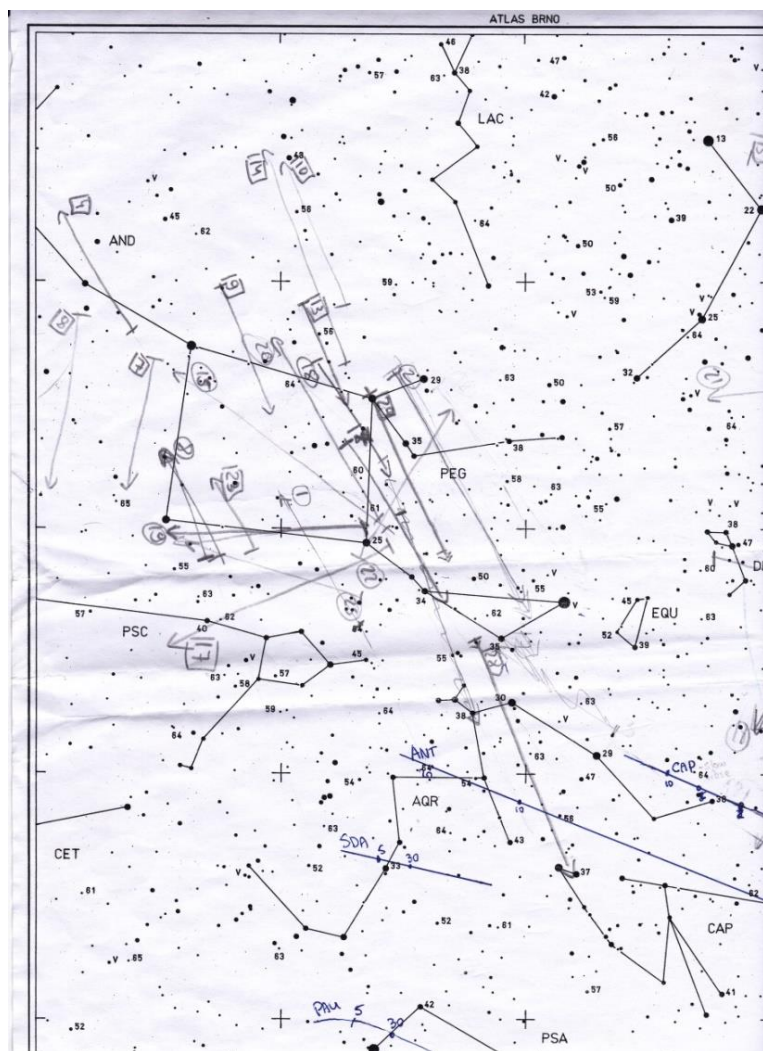
орбити процесът се повтаря многократно, в резултат на което кометата губи от състава си, а частиците ѝ продължават да се движат по кометната орбита.

Следвайки орбиталното си движение, Земята периодично пресича потоци от частици от състава на комета, наричана родителска. Тогава се наблюдават метеори, чиято следа води началото си сякаш от точка сред звездите – радиант. Аналогията е с точката, в която се сливат видимо успоредните влакови релси поради перспективата. Метеорните потоци носят имената на съзвездията, в които е радиантът им.²⁾

Най-активният летен метеорен поток е Персеиди. Повече от 40 години около датата на максимума му се организира Националната лагер-школа по астрономия и астрофизика в местността Бели брези до Ардино. Тук, далеч от светлините на големи населени места, при много добри наблюдателни условия всяка година за около две седмици се събират между 70 до 100 астрономи и астрономи любители от цялата страна – ученици, студенти, докторанти и ръководители.³⁾

Наблюдение на метеорни потоци според методиката на IMO – International Meteor Organization, Germany

Подготовката за метеорно наблюдение започва с проучване на характеристиките, периода на активност на метеорните потоци за поредицата наблюдателни нощи, изтегляне на бланки за попълване на наблюдателните данни,



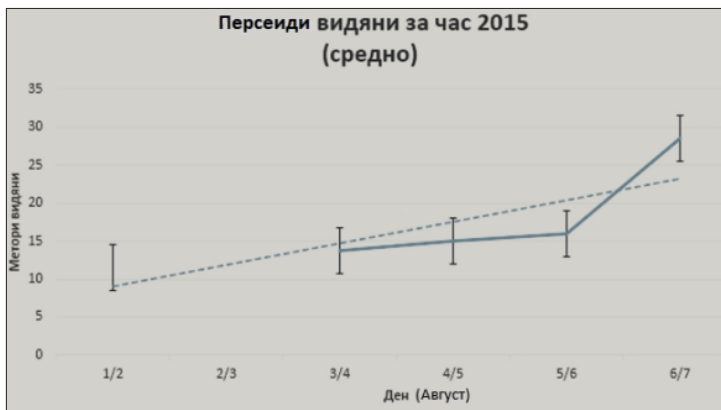
Фигура 3. Работна карта за метеорни наблюдения на Международната метеорна организация – IMO, с нанесени следи на метеори от Силвия Петрова по време на лятната астрономическа лагер-школа в местността Бели брези през 2016 година

метеорни карти от сайта на IMO, необходима екипировка. Формират се групи за визуални наблюдения, а когато има възможност – и за телескопични, фотографски, фотометрични и радионаблюдения.

го повече метеори – стотици и хиляди, и тогава се наблюдават редките метеорни дъждове, като тези през 1926 и 1928 г., когато броят на метеорите за час е около 4000! Характерна особеност на метеорите от потока е бързината им – те са бели и оставят дълга следа по траекторията си, която изчезва за секунди до минута.

Родителска комета на потока Персеиди е 109P/Swift-Tuttle с период на обиколка около Слънцето 120 години.

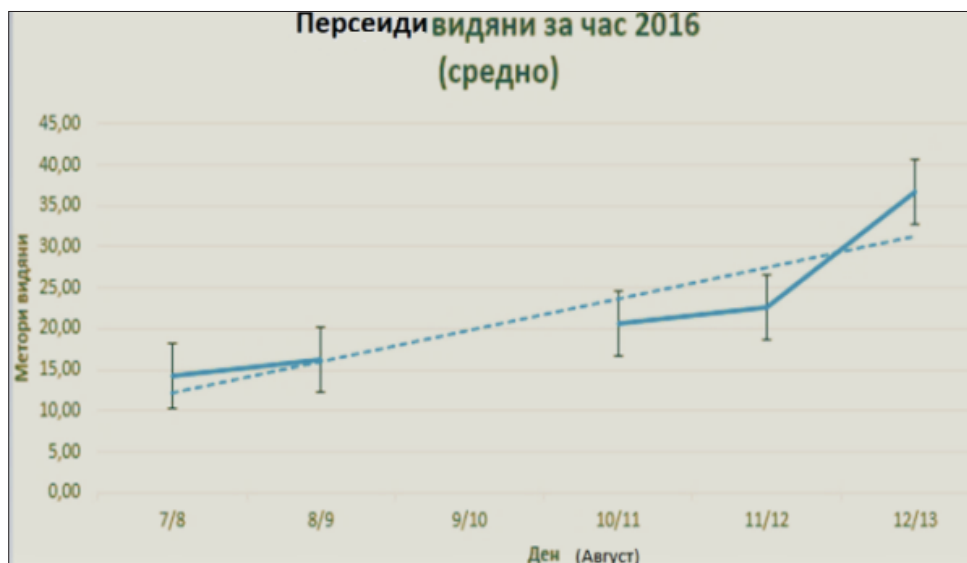
По-долу са дадени наблюдателните графики на автора и обобщените графики на ИМО на Персеидите за 2015 и 2016 г. За съжаление, 2017 г. се оказва година с пълнолуние по време на максимума на потока, което не позволява получаване на обективни данни за визуалните наблюдения на Персеидите.



Фигура 5. Наблюдателни данни на автора през 2015 г. на Персеиди. Вижда се тенденцията за покачване на активността в края на наблюдателния период. Следващите нощи са с неблагоприятни метеорологични условия



Фигура 6. Обобщена графика от ИМО за всички наблюдатели на Персеидите през 2015 г.



Фигура 7. Наблюдателни данни на автора през 2016 г. на Персеиди. Вижда се добре изразен максимум на метеори в нощта на 12/13 август



Фигура 8. Обобщена графика от IMO за всички наблюдатели на Персеидите през 2016 г.

Алфа-Каприкорниди са активни от 3 юли до 20 август с максимум на 29 юли. Зенитното им часово число е само 8 до 9 метеора на час. За сметка на малкия брой метеори, често се наблюдават едни от най-ярките червеникави метеори от този поток, а понякога се наблюдават и болиди.

Родителската комета на потока е 1954 III, често наричана на имената на откривателите ѝ Хонда-Мркос-Пайдушакова.

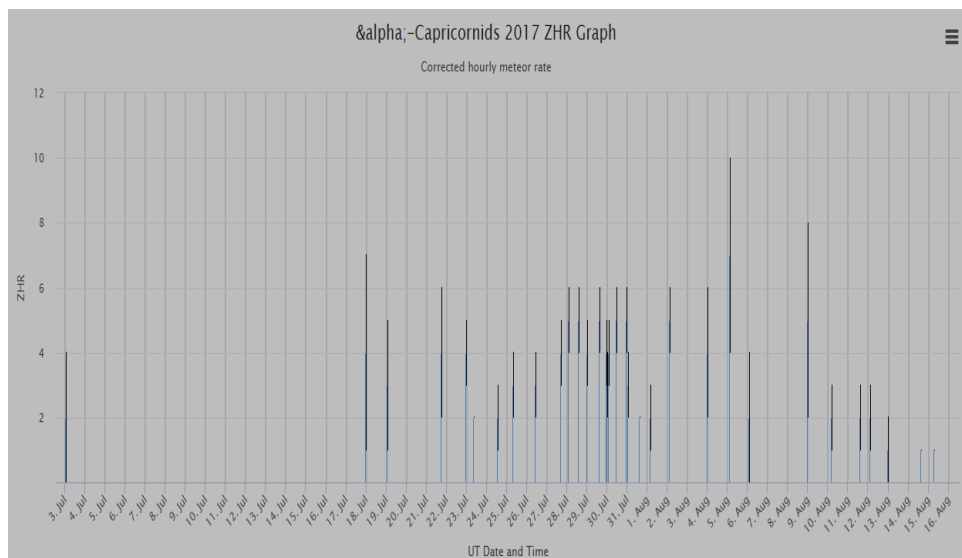
По-долу са дадени графиката на автора и обобщената графика на IMO на Алфа-Каприкорниите за 2017 г.



Фигура 9. Графика на автора за активността на Алфа-Каприкорнидите през 2017 г. Забелязва се тенденция към намаляване на броя на метеорите с доближаване до максимума на потока, което може да се обясни с малкия брой метеори на потока дори в максимум, ниската височина на радианта спрямо видимия хоризонт, недобрите наблюдателни условия и субективността на наблюдението

Мотиви за участие в наблюдението на метеорни потоци

Дейността съчетава индивидуалната преценка по време на наблюдението и обработката на резултатите с обучение и коментари в екип с други астрономи любители и професионални астрономи. В такава общност всеки се стреми да даде най-доброто от себе си – да бъде организиран и съсредоточен, за да бъде максимално обективен. Усвояват се детайли от една дейност, която е специфична и нехарактерна за повечето ученици. Така се изгражда личност с определени интереси и възможности, надграждат се знания и има перспектива за личностно развитие.



Фигура 10. Обобщена графика на IMO за Алфа-Каприкорнидите през 2017 г. Въпреки пиковите, които са преди и след максимума, на графиката ярко се откроява тенденцията за повече метеори около датата на максимум на потока

С получените резултати от метеорното наблюдение и тяхното споделяне с Международния метеорен център всеки наблюдател дава личен принос за натрупване на данни, чиято обработка от професионалисти води до прогнози за по-нататъшното развитие на метеорния процес; за изясняване на процесите на разпад на кометите, еволюцията на техните орбити и цялостната динамика на телата от Слънчевата система, в това число и на Земята.

Благодарност. Авторът благодари на г-жа Надя Кискинова от астрономическата обсерватория „Юрий Гарарин“ – Стара Загора, за съветите и помощта при написването на тази статия.

БЕЛЕЖКИ

1. www.nasa.gov/press-release/nasa-tv-to-host-perseid-meteor-shower-programopen_in_new
2. <http://astronomy4all.com>
3. <http://www.astro-brezi.org/>
4. <https://www.imo.net/>

OBSERVATION OF METEOR SHOWERS

Abstract. In this paper are presented observations of meteor showers from 2015, 2016, and 2017, made during the National astronomy and astrophysics camp, Belibrezi, Ardino, Bulgaria. Concepts of meteor, meteor shower, and radiant are defined and the basic features of the meteor showers: Perseids and Alpha-Capricornids are explained. Additionally a description of the way observations are made according to the International Meteor Organization - IMO in Germany for the exchange of data is discussed and a comparison between the gathered data and the summary data from other observers is made.

Keywords: meteor; meteor showers; comet; Perseids; Alpha-Capricornids

✉ **Ms. Silvia Petrova**
Secondary School "Geo Milev"
44, Augusta Trayana St.
6000 Stara Zagora, Bulgaria
E-mail: SisiPetrova@mail.com