

# По-интересни астрономически явления през 2019 г.

Пенчо Маркишки

Астрономическата пролет ще започне на 20 март в 23<sup>h</sup> 58<sup>m</sup>. Началото на астрономическото лято е на 21 юни в 18<sup>h</sup> 54<sup>m</sup>, който ден ще бъде най-дългият в годината – с продължителност 15 часа и 20 минути. Астрономическата есен ще започне

на 23 септември в 10<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Най-късият ден в годината, траещ 9 часа и 3 минути, е 22 декември, когато в 06<sup>h</sup> 19<sup>m</sup> ще започне астрономическата зима. Земята ще бъде в перихелий – най-близо до Слънцето по своята орбита (на 147 099 760 km) на 3 януари в 07<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. Планетата ни ще бъде в афелий – най-далеч от Слънцето (на 152 104 285 km) на 5 юли в 01<sup>h</sup> 11<sup>m</sup>.

**Частичното слънчево затъмнение на 6 януари** е първото, но то ще се наблюда-

През 2019 г. от различни места по земното кълбо ще се наблюдават общо пет затъмнения – три слънчеви и две лунни, като всяко от тях е от различен тип. Слънчевите затъмнения ще бъдат частично, пълно и пръстеновидно, а лунните – пълно и частично. В допълнение ще наблюдаваме и преминаване на планетата Меркурий пред слънчевия диск, което принципно също е вид затъмнение. Това ни дава основание да наречем 2019 г. „година на затъмненията“.

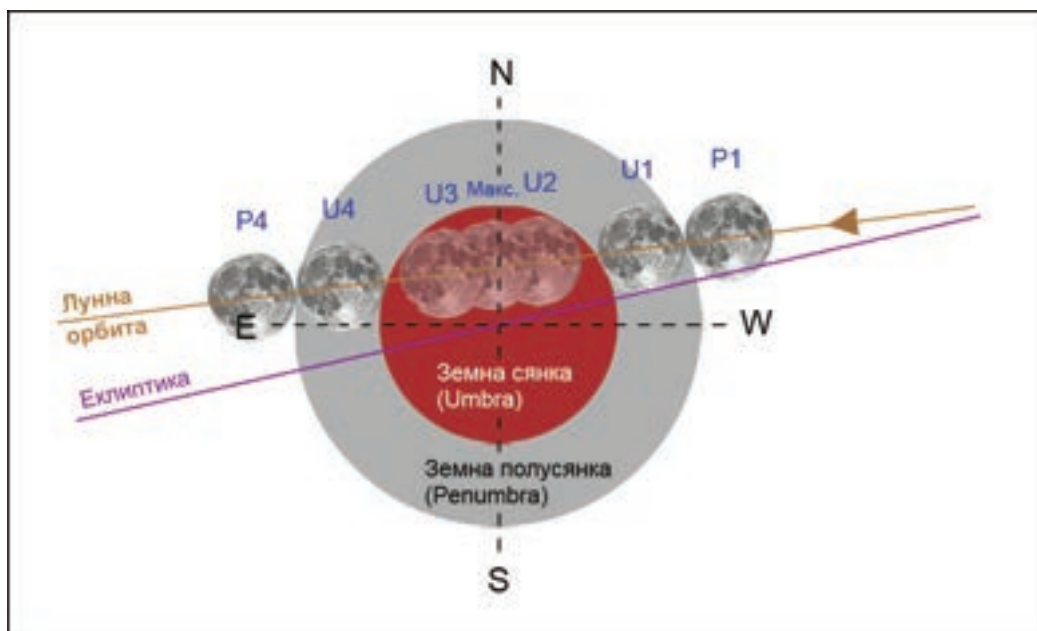
обаче видът на лунния диск няма да се промени съществено. Затъмнението от сянката на Земята (т.е. частичните фази) ще започне в 05<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> 54<sup>s</sup>. Началото на пълното затъмнение ще бъде в 06<sup>h</sup> 41<sup>m</sup> 17<sup>s</sup>, след което Луната ще изглежда ръждиво-кафява или червеникава. Максималната фаза ще настъпи в 07<sup>h</sup> 12<sup>m</sup> 16<sup>s</sup>. Краят на пълното затъмнение ще бъде в 07<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> 16<sup>s</sup>, а на частичните фази – в 08<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> 39<sup>s</sup>. Затъмнението от полусянката на Земята ще завърши в 09<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> 00<sup>s</sup>.

ва от Североизточна Азия, Япония и северната част на Тихия океан. Първото затъмнение, което ще бъде видимо от България е лунно на 21 януари. Началото на затъмнението от полусянката на Земята ще настъпи в 04<sup>h</sup> 36<sup>m</sup> 30<sup>s</sup>, след което

Продължителността на затъмнението от полусянката на Земята ще бъде 5 часа, 11 минути и 30 секунди, а продължителността на затъмнението от сянката – 3 часа, 16 минути и 45 секунди. Продължителността само на пълната фаза ще бъде 1 час, 01 минута и 59 секунди.

В началото на видимото затъмнение от сянката на Земята в  $05^{\text{h}} 33^{\text{m}} 54^{\text{s}}$  Луната ще бъде на височина  $23.5^{\circ}$  над западния хоризонт за наблюдател от София и на  $20.3^{\circ}$  за наблюдател от Варна. Поради това желаещите да наблюдават явлението трябва да изберат място с нисък хоризонт в посока запад. На около  $8^{\circ}$  вляво и над Луната с бинокъл ще може да се забележи разсеяния звезден куп М44 „Ясли“ в съзвездието Рак, който се открива лесно поради високата си яркост от 3.1 mag (видима звездна величина). На 21 януари Слънцето ще изгрее в  $07^{\text{h}} 34^{\text{m}}$  за Варна и в  $07^{\text{h}} 51^{\text{m}}$  за София. Теоретично лунното за-

Всички характерни моменти на астрономическите явления са в българско официално време, но е нужно да напомним, че Европейският парламент ще преразгледа своята Директива 2000/84/ЕО от 19 януари 2001 г., уреждаща използването на лятно часово време. Намеренията са да бъде прекратена практикуваната от десетки години в Европа сезонна смяна на часовото време. В този случай страните членки на ЕС ще трябва да изберат какво време да установят целогодишно на тяхна територия – зимно или лятно. Поради това е възможно на 31 март 2019 – последната неделя на месец март, когато обичайно се преминава към лятно часово време, стрелките на часовниците да не бъдат превъртени с един час напред и дадените тук моменти да се окажат с един час разлика от реалните.



Преминаването на Луната през земната полусянка и сянка при пълното лунно затъмнение на 21 януари 2019. Моментите P1 и P4 са на първия и последния контакт на Луната с полусянката на Земята (penumbra), а U1 и U4 – на първия и последния контакт на Луната с пълната земна сянка (umbra). Моментите U2 и U3 бележат началото и края на пълната фаза на затъмнението



*Луната над западния хоризонт по време на максимума на пълното затъмнение на 21 януари в 07<sup>h</sup> 12<sup>m</sup> за наблюдател от района на София*

тъмнение ще може да се наблюдава от нашата страна до залеза на Луната в 07<sup>h</sup> 41<sup>m</sup> за Варна и в 07<sup>h</sup> 59<sup>m</sup> за София, т.е. до около края на пълната фаза. Но тъй като геният ще е вече настъпил, преди залеза на Луната наблюденията ще са затруднени поради дневната светлина.

**Пълното слънчево затъмнение на 2 юли** безспорно ще предизвика най-голям обществен интерес по света. Затъмнението ще се наблюдава от южните части на Тихия океан и от Южна Америка. Ивицата на пълната лунна сянка ще прекоси южната част на Тихия океан, Чили и Аржентина. Много професионални и любители астрономи от цял свят ще посетят Чили, за да проведат там своите наблюдения, макар че за тях по време на пълната фаза на затъмнението Слънцето ще бъде на височина едва 14° над хоризонта.

Пълна фаза с максимална продължителност 4 минути и 33 секунди ще се наблюдава от място с географски координати 17° 22' 41" S и 108° 58' 48" W – в Тихия океан, на около 1080 km северно от Великденския остров. Там ивицата, по която се движи пълната лунна сянка (т. нар. **ивица на тоталитета**) ще бъде със ширина 200.6 km. Затъмнението няма да бъде видимо от България.

**Частично лунно затъмнение на 16 и 17 юли** ще бъде видимо от България. То ще се наблюдава от Азия, Австралия, Индийския океан, Африка, Европа, по-голямата част от Атлантическия океан, Южна Америка и част от Антарктика.

Затъмнението от полусянката на Земята ще започне в 21<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> 53<sup>s</sup>, след което обаче видът на лунния диск няма да се промени съществено. Затъмнението от сянката на Земята (т.е. частичните фази) ще за-

почне в 23<sup>h</sup> 01<sup>m</sup> 43<sup>s</sup>. Максималната фаза ще бъде в 00<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> 44<sup>s</sup> вече на 17 юли. Краят на затъмнението от земната сянка ще бъде в 01<sup>h</sup> 59<sup>m</sup> 39<sup>s</sup>, а краят на затъмнението от полусянката – в 03<sup>h</sup> 17<sup>m</sup> 36<sup>s</sup>.

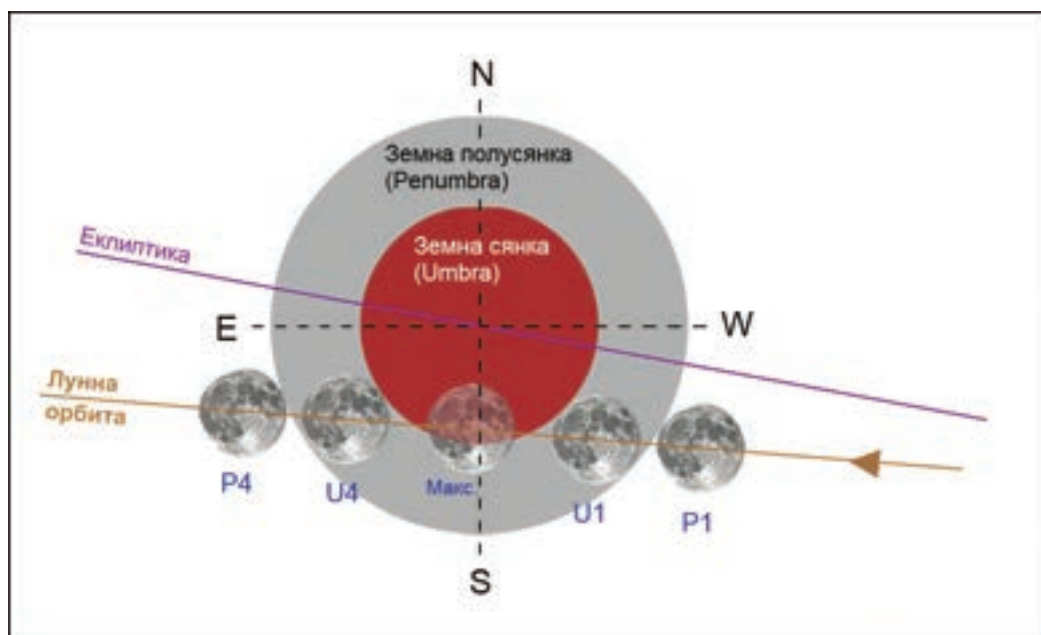
Максималната фаза на затъмнението от сянката на Земята ще бъде 0.6531. Продължителността на затъмнението от полусянката на Земята ще бъде 5 часа, 33 минути и 43 секунди, а от сянката на Земята – 2 часа, 57 минути и 56 секунди.

По време на максималната фаза на затъмнението в 00<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> 44<sup>s</sup> на 17 юли, от България Луната ще се вижда на височина около 23° над южния хоризонт. На 7.5° вдясно от Луната ще бъде видима планетата Сатурн. Затъмнението ще се наблюдава на фона на съзвездие Стрелец.

**Пасаж на Меркурий пред слънчевия диск ще има на 11 ноември.** От 14<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> до залез слънце на тази дата от България ще може да се наблюдава преминаване на Меркурий

прег диска на Слънцето – явление, често наричано **пасаж** или **транзит** на Меркурий. Началото на явлението ще се наблюдава в следобедните часове до залеза на Слънцето от Европа, Арабския полуостров и по-голямата част от Африка. Целият пасаж – от начало до край, ще може да бъде проследен от Южна Америка, източната част на Северна Америка и най-западните части на Африка. От по-голямата част на Северна Америка пасажът ще може да се наблюдава сутрин след изгрева на Слънцето.

За да се наблюдава това рядко явление трябва да бъдат изпълнени едновременно две условия. Първото е Меркурий да бъде в т.нар. **долно съединение**, т.е. да се намира в най-близката до Земята точка от своята орбита. Второто условие е, че в същия момент Меркурий трябва да бъде във възходящия или в низходящия възел на своята орбита, т.е. да преминава през еклиптичната равнина (равнината на земна-



*Преминаването на Луната през земната полусянка и сянка при частичното лунно затъмнение на 16 и 17 юли 2019. Моментите P1 и P4 са на първия и последния контакт на Луната с полусянката на Земята (penumbra), а U1 и U4 – на първия и последния контакт на Луната с плътната земна сянка (umbra).*



*Луната над южния хоризонт при максимума на частичното затъмнение на 17 юли в 00<sup>h</sup> 31<sup>m</sup> за наблюдател от района на София*

та орбита). Ако тези условия са изпълнени, Слънцето, Меркурий и Земята се оказват подредени по права линия, която всъщност е продължение на линията, съединяваща възлите на орбитата на Меркурий. Само тогава можем да видим малкия тъмен силует на планетата на фона на яркия слънчев диск. Двете условия се оказват едновременно изпълнени в определени години около датите 9 май или 11 ноември. Когато наблюдаваме пасаж около 11 ноември – като предстоящия, Меркурий се намира във възходящия възел на орбитата си, т.е. пресича еклиптиката, издигайки се северно от нея. Такива ноемврийски пасажи се наблюдават през периоди от 7, 13 или 33 години. Когато наблюдаваме пасаж около 9 май, какъвто бе този през 2016 г., Меркурий се намира в низходящия възел на орбитата си и прекосява еклиптиката, слизайки южно от нея.

Пасажите през май се случват по-рядко – на всеки 13 или 33 години. При насладването във времето на тези две серии от майски и ноемврийски пасажи понякога се получават доста по-къси интервали време между два последователни пасажа. Например скоро след майски пасаж можем да наблюдаваме и ноемврийски. Такъв е случаят с предстоящия пасаж на 11 ноември, който се случва само 3.5 години след пасажа на 9 май 2016 г. Следващото преминаване на Меркурий пред Слънцето ще бъде след 13 години – на 13 ноември 2032 г. преди обяг.

По време на ноемврийските си пасажи, намирайки се във възходящия възел на своята орбита, Меркурий е близо до перихелия си. Тогава го виждаме с ъглов диаметър около 10". По време на майските пасажи обратно – Меркурий е в низходящия възел на орбитата си и е недалеч от афелия, поради което

е по-близо до Земята и го виждаме малко по-голям – с ъглов диаметър 12".

Координатите на двете небесни тела за епоха 2000 по време на максималното сближаване ще бъдат следните. За Слънцето: ректасцензия  $15^{\text{h}} 04^{\text{m}} 49^{\text{s}}$  и деклинация  $-17^{\circ} 22' 38''$ . За Меркурий: ректасцензия  $15^{\text{h}} 04^{\text{m}} 51^{\text{s}}$  и деклинация  $-17^{\circ} 21' 32''$ .

Ъгловият диаметър на Меркурий по време на явлението ще бъде  $00' 10''$ , а на слънчевия диск  $32' 18.6''$ . Продължителността на цялото явление ще бъде 05 часа, 28 минути и 47 секунди.

Когато се говори за пасажи на Меркурий или на Венера, или за слънчеви и лунни затъмнения, често се споменава терминът **контакт**. При такива явления различаваме четири контакта, които са ключови моменти. Първи контакт имаме, когато дискът на планетата (в случая – Меркурий) се „допре“ външно до контура на слънчевия диск. След този момент тъмният силует на планетата започва да прекосява контура и видимо да навлиза в слънчевия диск. Точният момент на първия контакт е трудно да бъде регистриран при реално наблюдение. Нужно е да се работи с телескоп с голямо увеличение – около 400 пъти, предварително насочен към този край на слънчевия диск, в който се очаква да започне навлизането на планетата. За София първия контакт се

предвижда да настъпи в  $14^{\text{h}} 35^{\text{m}} 26^{\text{s}}$ . Доста по-надеждно може да се определи втория контакт – моментът, в който тъмното кръгче на планетата се „откъсва“ от вътрешната страна на контура на слънчевия диск, след което Меркурий ще продължи да навлиза още по-навътре. За наблюдател от София се предвижда втория контакт да настъпи в  $14^{\text{h}} 37^{\text{m}} 08^{\text{s}}$ .

Пасажът ще може да се наблюдава от България до залеза на Слънцето в  $16^{\text{h}} 49^{\text{m}}$  за Варна и в  $17^{\text{h}} 08^{\text{m}}$  за София. За безопасното и достатъчно комфортно наблюдение на явлението е нужен бинокъл или зрителна тръба с увеличение поне 15 пъти. Обективите на прибора трябва задължително да бъдат защитени със специални слънчеви филтри, намаляващи интензитета на слънчевата светлина до безопасни за човешките очи стойности. **Не поглеждайте към Слънцето през прибор с незащитени обективи или очуляри – това е крайно опасно за вашето зрение!** Явлението няма да може да се наблюдава само с опушени стъкла или с тъмни стъкла от електроженни маски – традиционно използвани при наблюдения на слънчеви затъмнения. Малкият видим диаметър на Меркурий от само  $10''$  не позволява той да бъде забелязан без увеличителен прибор, дори на фона на слънчевия диск.

| Контакт №                        | Момент<br>[h m s] | Височина на<br>Слънцето [°] | Азимут на<br>Слънцето [°] | Позиционен ъгъл<br>Р.А. [°]     |
|----------------------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| 1 (външен)                       | 14 35 20          | +21.3                       | 217.2                     | 110.1                           |
| 2 (вътрешен)                     | 14 37 01          | +21.1                       | 217.6                     | 110.0                           |
| Максимално сближаване до центъра | 17 19 30          | -2.8                        | 248.7                     | 24.3, макс. сближаване на 72.1" |
| 3 (вътрешен)                     | 20 02 18          | -32.1                       | 275.6                     | 298.6                           |
| 4 (външен)                       | 20 03 59          | -32.5                       | 275.9                     | 298.5                           |

*Характерни моменти от явлението за наблюдател от астрономическата обсерватория на СУ „Св. Климент Охридски“, София. В моментите, указани с червено, Слънцето е под хоризонта за наблюдателя*

Освен четирите контакта, в таблиците с характерните моменти на явленияето се използва и терминът **позиционен ъгъл** (Position Angle – P.A.). С този ъгъл се описва посоката, в която се намира планетата спрямо центъра на слънчевия диск в даден момент. Разбира се, позиционният ъгъл ще се променя в хода на явленияето, затова е даден за моментите на четирите контакта и за момента на максималното приближаване на Меркурий до центъра на слънчевия диск. Позиционният ъгъл се отчита (в случая) от северния край на слънчевия диск, в посока обратна на движението на часовниковите стрелки.

**Пръстеновидното слънчево затъмнение на 26 декември** е последното за годината и ще се наблюдава от Азия, Австралия и Индийския океан, но няма да бъде видимо от територията на България.

**Атрактивни метеорни потоци също ще могат да се видят през годината.** Условието за наблюдение на максимумите на най-популярните метеорни потоци няма да бъдат добри, но ще има отлични условия за наблюдение на максимумите на няколко потока със средно висока активност. Принципно основна пречка при метеорните наблюдения е Луната, която при фаза около пълнолуние създава повишена осветеност на небето и с това възпрепятства регистрирането на слабите метеори, както и наблюденията на всички слаби астрономически обекти. Традиционната препоръка към желаещите да проведат метеорни наблюдения е да избераат място, достатъчно отдалечено от нощните светлини на градове и селища. Най-добри условия предлагат високопланински местности при ясни и безлунни нощи.

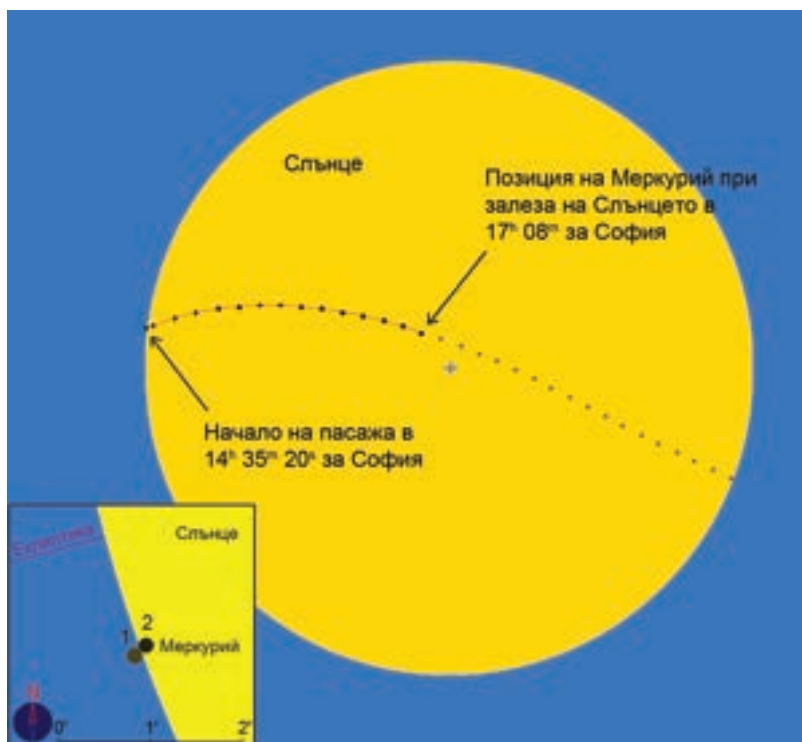
Първият интензивен метеорен поток за годината е Квадрантиди (QUA), който е активен от 1 до 10 януари, а максимумът му за 2019 г. ще бъде на 4 януари около 04<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. На тази дата Луната ще бъде в новолуние и няма да пречи на наблюденията. Потокът Квадрантиди има кратък, но интензивен максимум, по време на който могат да бъдат видяни около 100 метеора за час.

Потокът ета-Аквариди (ETA) е активен от около 19 април до 28 май, с максимум за 2019 г. на 6 май около 17<sup>h</sup> 00<sup>m</sup>. Потокът се поражда от космически частици (метеорни роеве), отделящи се в процеса на разпадане на Халеевата комета (1P/Halley). По време на максимума могат да се наброят между 40 и 80 бързи бели метеора за час, като този брой варира в различни години. Луната тогава ще бъде на възраст един ден след новолуние и няма да пречи на наблюденията. Тъй като съвездието Водолей, в което се намират радиантът на потока, изгрява в края на нощта, могат да се проведат наблюдения в краткия интервал от около 04<sup>h</sup> 00<sup>m</sup> до развиделяване. На 6 май Слънцето ще изгрее за София в 06<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>.

Метеорният поток Юнски Боотиди (JBO) е интересен с това, че неговите метеорни са бавни, жълто-оранжеви на цвят и често – болиди. Потокът е активен от 22 юни до 2 юли, с максимум за 2019 г. на 28 юни около 01<sup>h</sup> 00<sup>m</sup>. На тази дата Луната ще изгрее в 02<sup>h</sup> 51<sup>m</sup> за София с 24% осветен диск (изтъняващ сърп – стара Луна). Активността по време на максимума варира в широки граници през различни години, но дори да се окаже ниска, ярките бавни метеори се фотографират много по-успешно, поради което потокът Боотиди привлича вниманието на много астрономи любители.

Южни делта-Аквариди (SDA) и алфа-Каприкорниди (CAP) са два потока с близки радианти, намиращи се съответно в съвездиата Водолей и Козирог. Максимумите на двата потока съвпадат и са на 30 юли. Метеорите им са жълтеникави, нерядко – възриващи се в атмосферата болиди. Наблюдават се във втората половина на нощите около края на юли. По време на максимумите на двата потока могат да се видят общо около 30 метеора за час. В нощите около 30 юли 2019 Луната ще бъде във фаза, близки до новолуние и няма да пречи на наблюденията.

За съжаление максимумът на най-популярния метеорен поток – Персеиди (PER) за 2019 г. ще се случи във време с почти пълна Луна. Той е в нощта на 12 срещу 13 август.



*Видим път на Меркурий пред слънчевия диск от началото на пасаж (контакти 1 и 2) до зализа на Слънцето за наблюдател от София. Пътят на планетата ще изглежда изкривен в дъга ако фотографираме явлениято през даден интервал време с фотоапарат и телеобектив, монтирани на обикновен фотографски статив (т.е. на алт-азимутална монтировка) и ако след това комбинираме всички кадри в един*

Потоъкът е активен от 13 юли до 26 август, когато Земята, обикаляйки по своята орбита около Слънцето, преминава през облаци от космически частици, отделили се от кометата 109P/Swift-Tuttle. Персеиди е най-интензивният метеорен поток през лятото – с около 100 бързи бели метеора за час по време на максимума. Поради това той традиционно привлича вниманието на много астролюбители и любопитни хора навсякъде по Северното полукълбо. Ефектът за наблюдателите е още по-голям поради факта, че Персеиди се застъпва по време с потока Южни делта-Аквариди и като резултат летните нощи през юли и август са много богати на метеори.

Също при почти пълна Луна ще се случи и максимумът на метеорния поток Ориони-

ди (ORI), активен от 2 октомври до 7 ноември, с максимум на 21 – 22 октомври. Този поток е породен също от частици, отделили се при разпадането на Халеевата комета. Всъщност Ориониди и ета-Аквариди се пораждат от метеорните роеве на един и същи поток, през който Земята преминава два пъти годишно.

Най-интензивният метеорен поток преди началото на зимата е Геминиди (GEM). Той е активен от 4 до 17 декември, когато Земята преминава през метеорни роеве, отделили се от астероида 3200 Фаетон. Максимумът на потока е на 14 декември, когато могат да се наблюдават около 100 – 120 бързи метеора за час. За съжаление на 14 декември 2019 г. Луната ще бъде почти пълна и ще пречи на наблюденията. ■