

Observations of the solar eclipse on March 29, 2006, from Varna and Antalia

Natasha Ivanova

Nicolaus Copernicus Astronomical Observatory and Planetarium, Varna

P.O. Box 120, 9 000 Varna, Bulgaria

natasha_i@abv.bg

(Conference poster)

Abstract. This report presents scholar observations of the meteorologic characteristics, light pollution, chromosphere activity and other phenomena during the solar eclipse in 2006. The solar coronas in the eclipses at 1999, in a period of high solar activity, and at 2006, in a period of low solar activity, are compared. The observations have been organized by the Astronomical Observatory and Planetarium of Varna.

Key words: Solar-terrestrial physics

Наблюдения на слънчевото затъмнение на 29 март 2006 г от Варна и Анталия

Наташа Иванова

Тази статия представя ученически наблюдения на метеорологичните характеристики, осветеността, хромосферната активност и други явления, съпътстващи слънчевото затъмнение през 2006 г. Сравнени са слънчевите корони при затъмненията през 1999 г, в период на ниска слънчева активност и през 2006 г, в период на висока слънчева активност. Наблюденията бяха организирани от Астрономическата обсерватория и планетариум на Варна.

1 Увод

Тук са представени данни и изводи от наблюденията на слънчевото затъмнение, състояло се на 29 март 2006 година. Включена е работата на две групи ученици, кръжочници на Астрономическата обсерватория във Варна.

Наблюденията бяха проведени от два различни пункта: от град Варна, България, където затъмнението бе само частично и от курортен комплекс "Айдън бей", близо до град Серик, в района на Анталия, Турция, където затъмнението бе в пълна фаза.

Всяка от групите бе разделена на подгрупи, на които бяха поставени съответни задачи от предварително разработена програма. Наблюдателната програма на затъмнението обхващаше:

1. Мониторинг на атмосферни характеристики:

- 1-1. Температура;
- 1-2. Влажност;
- 1-3. Скорост и посока на вятъра;
- 1-4. Осветеност;

2. Наблюдение на съпътстващи затъмнението явления:

- 2-1. Гранична звездна величина по време на пълната фаза;
- 2-2. Цветови нюанси на заревото по време на пълната фаза;

3. Наблюдение на прояви на слънчевата активност:
 - 3-1. Хромосферни явления;
 - 3-2. Слънчеви петна;
 - 3-3. Корона;
4. Сравняване на вида на слънчевата корона от 29 март 2006 г и от 11 август 1999 г.

2 Резултати от наблюденията в България

Тези наблюдения бяха проведени от две площадки във Варна - едната до Обсерваторията, а другата до Метеорологичната станция. Измерването на температурата, влажността, скоростта и посоката на вятъра в Метеорологичната станция бяха направени със съдействието на метеоролозите, работещи там.



Fig. 1. Метеорологични измервания във Варна. а) Ход на температурата при сухия (горе) и мокрия (долу) термометри; б) Ход на разликата между показанията на сухия и мокрия термометри; в) Ход на влажността. Цените на деленията по ординатите са 2° и 5%.

Температурата на въздуха бе измервана с два вида термометри - сух и мокър. Резервоарчето на мокрия термометър е увито с памук, който непрекъснато се навлажнява с вода. Изпарението на водата от памука поддържа температурата на мокрия термометър по-ниска от тази на сухия. Разликата в показанията на двата термометъра е мярка за влажността на въздуха: колкото разликата е по-малка, толкова влажността е по-голяма. Но темпът на изпарението на водата от памука зависи и от температурата на въздуха, затова влажността се отчита по специална таблица.

Фигура 1а показва очакваното намаляване и последвалото повишаване на температурата при двата вида термометри. Ходът на разликата в техните показания, даден на фиг.1б, съответства на хода на влажността, измерван с психрометър и показан на фиг.1в.

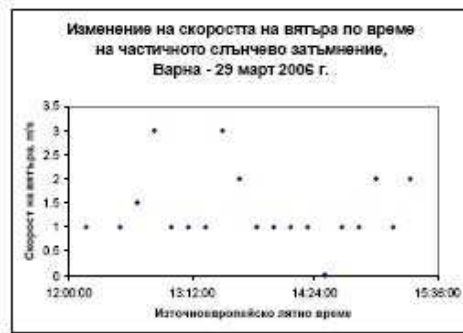


Fig. 2. Ход на скоростта на вятъра във Варна, регистриран с анемометър

Фигура 2 показва изменението на скоростта на вятъра, измерена с анемометър. През цялото време на затъмнението посоката на вятъра беше от изток-североизток, а скоростта 1–2 м/с, което е слаб вятър. Не е забелязана системна промяна на скоростта на вятъра. Флуктуациите, които са отчетени, са в рамките на нормалното и се дължат на моментни пориви на вятъра.



Fig. 3. Уредът за измерване осветеността чрез фототок - микроамперметър и свързана към него фотоклетка

Измерването на осветеността бе направено по косвен начин, чрез отчитане на фототока, получен от фотоелемент свързан към микроамперметър.

Уредът е показан на фиг.3. През цялото време на измерванията фотоелементът беше ориентиран към зенита. Получената графика, показана на фиг.4., показва очакваното намалване на осветеността по време на затъмнението. По време на максималната фаза фототокут спадна с около 3 микроампера, или с около 30% от тока при огряване от цялото Слънце.

Отчетени бяха малки случайни колебания, в рамките на грешката на уреда. Няколкото точки, съществено отклоняващи се от получената крива, отразяват измервания в периоди на временно закриване на Слън-цето от отделни облаци.

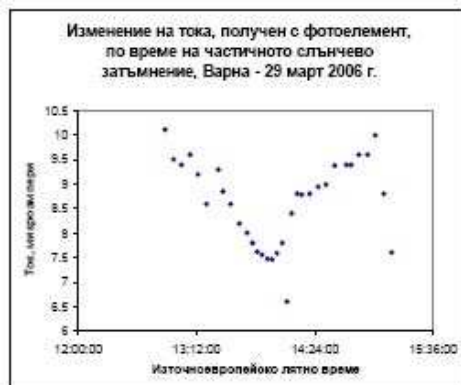


Fig. 4. Изменение на фототока от осветеността по време на затъмнението във Варна

Във Варна бяха правени метеорологични измервания, измервания на осветеността и снимки на затъмнението. Останалите задачи от програмата бяха изпълнявани при наблюденията в Турция.

3 Резултати от наблюденията в Турция

Тези наблюдения бяха проведени от брега на Средиземно море, край Анталия, Турция. Характерните моменти на затъмнението в източно-европейско лятно време са:

Начало на затъмнението – 12 ч. 38 м. 23сек.

Пълна фаза – от 13 ч. 55 м. 00 сек. до 13 ч. 58 м. 32 сек.

Край на затъмнението – 15 ч. 11 м. 40 сек.

Продължителност на пълната фаза – 3 мин. 32 сек.

Температурата бе измервана с живачен термометър, поставен на около 1.5 m над земната повърхност. Фигура 5 показва спадане на температурата с 4.5° по време на пълната фаза. Измерената разлика е практически същата, както тази във Варна. Резултатът надхвърля очакванията, защото в Турция е наблюдавана пълна фаза и би следвало температурната разлика да е по-голяма. Температурният минимум бе достигнат 5 минути след максималната фаза.

Налягането бе измервано с барометър анероид, марка „Fischer”. На фиг.6. е показана графика на атмосферното налягане. От нея е видно, че има изменение на налягането, започнало още преди началото на частично-то затъмнение. По време на настъпването на лунната сянка налягането се покачва, след пълната фаза намалява и в края има отново покачване.

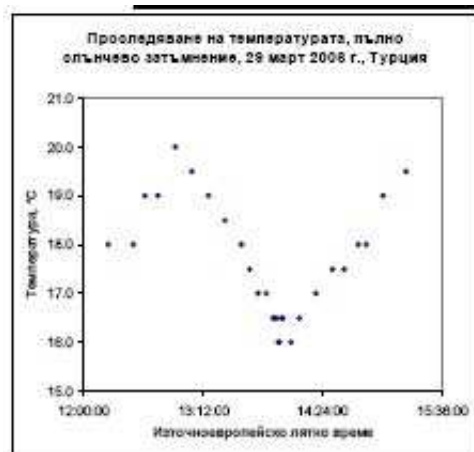


Fig. 5. Ход на температурата в Анталия



Fig. 6. Ход на атмосферното налягане в Анталия

Измерването на осветеността бе правено с луксметър. Данните, представени на фиг.7, показват намаляване преди пълната фаза, минимум по време на пълната фаза и покачване след пълната фаза. При всяко измерване луксметърът беше насочен към Слънцето. Положението му се определяше чрез търсене на ориентацията, при която се получаваше максимално показание. На десния клон на графиката има интервал без измервания. Това са моменти в които пред Слънцето минават облаци.

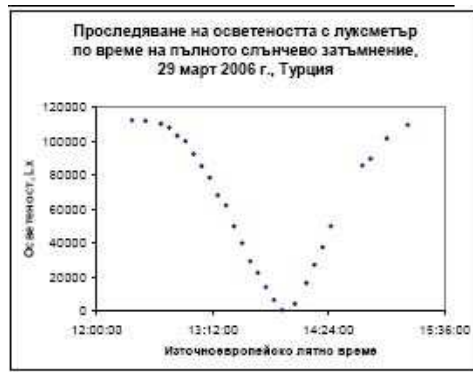


Fig. 7. Ход на осветеността в Анталия

Интерес предизвиква сравняването на графиките на температурата фиг.5 и налягането на фиг.6. Видът на двете графики е почти огледален. За интерпретацията на този резултат се формираха две предположения.

Предположение 1: Изменението на налягането може да е било свързано с атмосферния фронт, чието приближаване е ставало почти по същото време. Първите високи перести облаци започнаха да се появяват непосредствено преди началото на частичното затъмнение, а след края на затъмнението съвсем се заоблачи.

Предположение 2: Не може да не се обърне внимание на това, че наблюдаваната особеност в хода на налягането – повишаване до някаква върхова стойност и после понижаване – много добре съвпада по време с протичането на затъмнението. Може да се предположи, че изменението на налягането е свързано с настъпването и последващото отдръпване на лунната сянка.

4 Наблюдения на съпътстващи затъмнението явления

По време на пълната фаза на затъмнението беше установено, че се виждат само звездите Капела от съзвездие Колар и Ригел от съзвездие Орион, които са приблизително от нулева звездна величина. Затова звездната величина на най-слабите обекти, видими по време на максималната фаза на затъмнението, бе оценена от нас като 0^m . Наблюдавана беше много

добре и планетата Венера, чиято звездна величина беше около $\sim 4^m$, т.е. доста по-ярка от звездите.

Наблюдавано бе и заревото по време на пълната фаза, но не бяха определени уверено неговите цветови нюанси.

5 Наблюдения на прояви на слънчевата активност



Fig. 8. а) Протуберанс б) Огърлица на Бейли в) Слънчеви петна

Различните фази на затъмнението бяха снимани многократно. На фиг.8. са представени избрани снимки от Валентин Велков и Наташа Иванова, Варненска обсерватория. Използван бе телескоп с фокусно разстояние 1200 mm плюс окулярно увеличение и фотоапарат "Практика". Експозицията е 1/500s. В хромосферата на Слънцето бяха наблюдавани протуберанси (фиг.8а) и огърлица на Бейли (фиг.8б). На повърхността на Слънцето бяха наблюдавани слънчеви петна (фиг.8в).

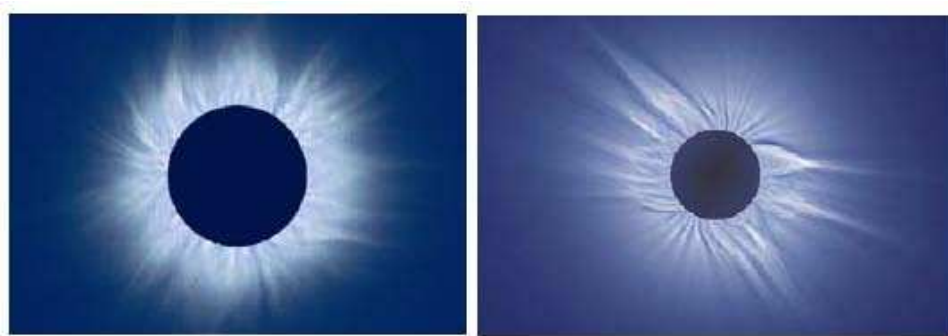


Fig. 9. Слънчева корона автор: Борислав Петров, Варненска обсерватория. Телескоп Celestron 80 mm f/5 и фотоапарат Canon при експозиции 1s, 1/15s, 1/250s, 1/1000s. а) от 11 август 1999 г, при активно Слънце; б) от 29 март 2006 г, при спокойно Слънце.

Снимки на Слънчевата корона при затъмненията през 1999 г и 2006 г са показани на фиг.9. Наблюдаваната разлика във вида на слънчевата

корона (фиг. 9а и 9б) се обяснява с различната слънчева активност по време на двете затъмнения. През 1999 г Слънцето е било във фаза на максимална активност и не се наблюдава определена форма на магнитното поле. През 2006 г Слънцето е било с минимална активност и силовите линии на магнитното поле при полюсите са добре очертани.

Заклучение

Наблюдението на интересни природни явления носи приятни емоции и дава възможност за прилагане на специфични форми на обучение. Емоцията събужда интереса, пали искрата, а трупането на знания задържа създадения интерес, поддържа огъня. В разглеждания случай учтасниците в наблюденията разшириха и задълбочиха своите знания по метеорология, слънчево-земни връзки и елементи на слънчевата активност.

Резултатите, получени при тези наблюдения ще бъдат сравнявани и с резултатите от наблюденията на пълното слънчево затъмнение на 1 август 2008 г, наблюдавано от Русия.

Благодарим на Ева Божурова, Валентин Велков и Борислав Петров от астрономическа обсерватория Варна за помощта и предоставените материали.

References

Резултати на групата с ръководител Ева Божурова, НАОП, Варна;
Резултати на групата с ръководител Наташа Иванова, НАОП, Варна;
Снимки с автори: Наташа Иванова, Валентин Велков, Борислав Петров, НАОП, Варна.