

Zavisnost raspodele sjaja po Mesečevom disku od faze

Razmatrana je raspodela sjaja površine Meseca po longitudi u zavisnosti od faze. Podaci dobijeni na osnovu CCD snimaka upoređeni sa teorijskom raspodelom (Akimov L.A., Korkhienko Yu.B. 1975. On the influence of mezorelief on the brightness distribution over a planet disk. Astronomicheskij zhurnal). Ispostavilo se da raspodelu sjaja po longitudama adekvatnije opisuje linearna aproksimacija. Zavisnost koeficijenta pravca dobijenih linearnih funkcija od faze, ukazuje na neravnomernu globalnu raspodelu reljefa Mesečeve površine po longitudama.

Uvod

Poznato je da je površina Meseca prekrivena oblicima reljefa različitog selenološkog sastava i porekla, koji se sa Zemlje vide kao svetle i tamne površi. Svetle površi su Mesečeve visije, tj. planine i planinski veneci, koji imaju albedo od oko 15 procenata. Tamne površi, poznate kao »mesečeva mora«, sačinjene su od glatkih tamnih stena, zbog čega se odlikuju nižim albedom koji iznosi oko 8 procenata. Zbog razlike u albedu, intenzitet reflektovane svetlosti po jedinici površine Meseca, varira od segmenta do segmenta, što se u konačnom odražava i na raspodelu sjaja diska od terminatora ka limbu. Međutim, u literaturi se ova činjenica često zanemaruje (Barabasov i Ezerskij 1965; Jones 1970), pa se Mesečeva površina usvaja kao homogena, što odgovara pretpostavci da je raspodela oblasti sa različitim albedom ravnomerna. Jednu od takvih funkcija raspodele sjaja dali su Akimov i Korkhienko (1975):

$$b(\lambda, \alpha, \varphi) = \frac{\cos(\lambda - \alpha)}{\cos \lambda + \cos(\lambda - \alpha)} \quad (1)$$

gde je b funkcija raspodele sjaja, λ i φ – fotometrijska longituda i latituda posmatrane površi diska, a α – fazni ugao Meseca.

Zorana Žeravčić
(1982), Zemun,
12/212, učenica 3.
razreda Treće
beogradske gimnazije

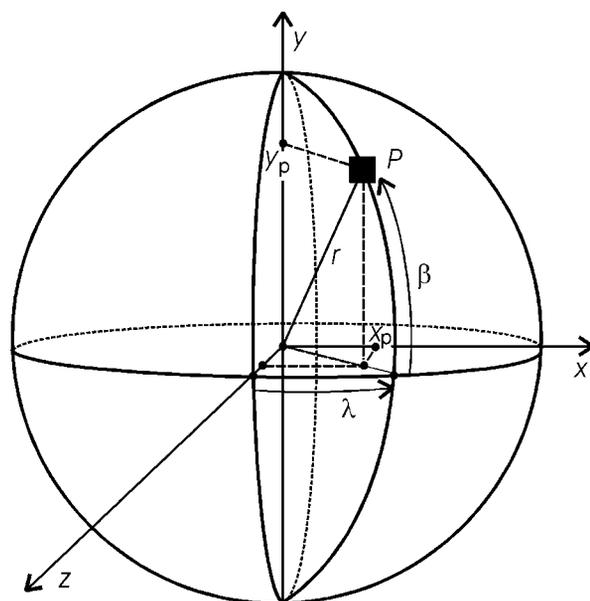
U ovom radu raspodela sjaja Mesečevog diska određivana je empirijski za različite mesečeve faze. Ovako dobijena raspodela upoređena je sa onom koju su dobili Akimov i Korkhienko (1975).

Metoda

Mesec je sniman CCD SBIG-ST7 kamerom koja je bila montirana na teleskop CELESTRON 11, prečnika ogledala od 11 inča, $f/6.3$, uz upotrebu B (fotometrijskog) filtera. Jedan snimak je pokrivaio vidno polje $9 \times 13'$. Zbog različitih atmosferskih uslova tokom snimanja, bilo je potrebni izvršiti fotometrijsko usklađivanje snimaka. Za ovo su korišćeni su računarski programi CCDOPS i PhotoShop.

Ovako pripremljeni snimci su najpre prevedeni u matrice, a potom su formirane datoteke sa koordinatama svakog piksela i njihovim intenzitetima. Ove datoteke su "provučene" kroz niz programa, posebno napisanih za tu svrhu u programskom jeziku Pascal. Kao krajnji rezultat, dobijene su baze podataka koje sadrže sferne koordinate svakog piksela u odnosu na centar Meseca i njegov intenzitet. Šematski prikaz povezanosti ravanskih koordinata piksela CCD snimaka Meseca i sfernih koordinata predstavljen je na slici 1, a relacije upotrebene za to povezivanje date su sledećim formulama, gde su λ i β longituda i latituda piksela, a r fotometrijski poluprečnik Meseca (x_p i y_p su euklidske koordinate piksela na snimku):

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right) = \frac{y_p}{r} \Rightarrow \beta = \arcsin\frac{y_p}{r}$$



Slika 1.
Veza sfernih koordinata sa ravanskim koordinatama piksela x_p i y_p

Figure 1.
The relationship between selenographic and planar pixel coordinates x_p and y_p

$$x_p = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \lambda\right) r \cos \beta \Rightarrow x_p = r \sin \lambda \cos \beta$$

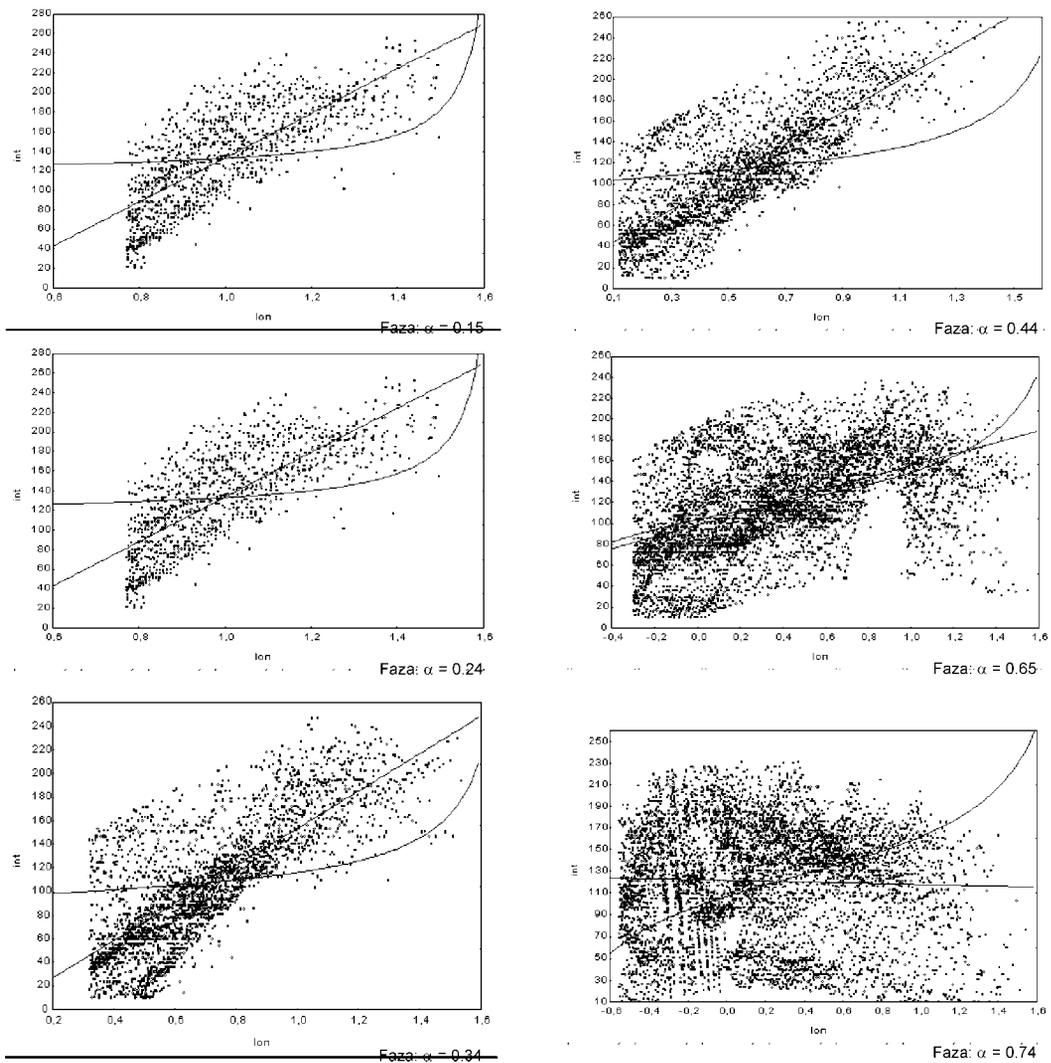
što daje

$$\lambda = \arcsin \frac{x_p}{r \cos \beta}$$

Na osnovu ovako pripremljenih podataka, dobijeni su grafici koji predstavljaju raspodelu intenziteta sjaja Mesečeve površine u zavisnosti od longitude, za različite faze.

Slika 2.
Raspodela osvetljenosti mesečeve površine za različite faze

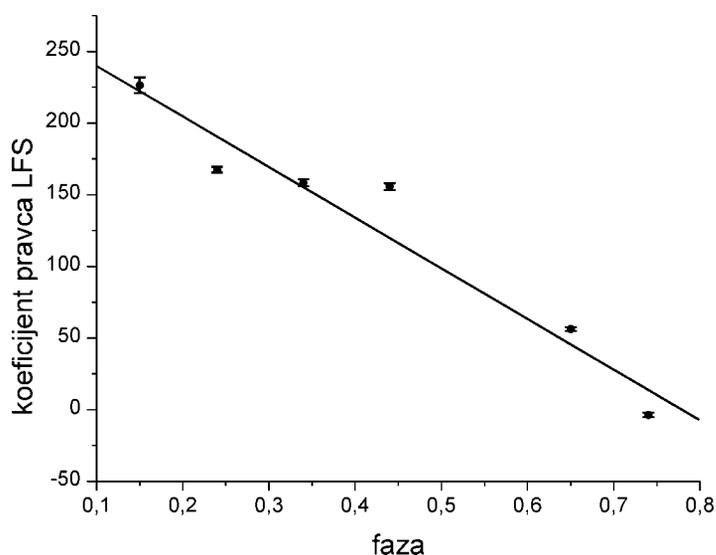
Figure 2.
Brightness distribution for different phases



Rezultati i diskusija

Snimanja Meseca CCD kamerom su izvršena u periodu od 5. do 12. jula 2000. godine, pri čemu je obrađeno samo šest snimaka (šest različitih faza Meseca), dok preostala dva, zbog oblačnosti za vreme snimanja, nisu uzeta u obzir. Dobijeni su grafici prikazani na slici 2, kojima je predstavljena zavisnost sjaja Mesečevog diska od longitude, za sedam različitih faza sa korakom $\Delta \lambda = 5^\circ$.

Na graficima je predstavljen intenziteti piksela u funkciji longitude. Ove tačke su profitovane funkcijom (1), kao i linearnom funkcijom. Kao što se sa grafika vidi, linearna funkcija se pokazala adekvatnijom za opisivanje dobijenih raspodela.



Slika 3.
Grafik zavisnosti koeficijenata pravca profitovanih linearnih funkcija sjaja (LFS) u zavisnosti od faze Meseca

Figure 3.
Slopes of fitted linear functions dependence of Moon phase diagram

Razmotreni su koeficijenti pravaca profitovanih linearnih funkcija sjaja (LFS) u zavisnosti od mesečeve faze (slika 3). Teorijski, koeficijent za fazu 1 (pun mesec), trebalo bi da ima vrednost 0, ali se na grafiku uočava da bi to slučaj bio za fazu 0.72. Ovo se može objasniti nejednakom raspodelom mora i planina po longitudama Mesečevog diska, odnosno činjenicom da su planine više zastrupljene na istočnoj nego na zapadnoj strani diska.

Zaključak

1. Na osnovu dobijenih raspodela može se konstatovati prisustvo različitih oblika reljefa i njihova neravnomerna raspodela. Da je u pitanju homogena površina, bez ikakvih reljefnih odlika, razlika u intenzitetima pi-

ksela bi bila izuzetno mala i poticala bi samo od razlike sjaja pojasa oko limba i pojasa oko terminatora. Na graficima se jasno uočava da se na istoj longitudi (odnosno intervalu longitude od 5°) mogu uočiti pikseli različitog intenziteta, od onih najtamnijih, do onih najsvetlijih, što je svakako posledica pojave mora i planina na istim longitudama.

2. Za opisivanje podataka dobijenih posmatranjima linearna aproksimacija se pokazala kao adekvatnijom od funkcije (1).

3. Zavisnost koeficijenata pravca dobijenih linearnih funkcija od faze, ukazuje na neravnomernu raspodelu reljefa Mesečeve površine po longitudama.

Literatura

Akimov L.A., Korkhienko Yu.B. 1975. On the influence of mezorelief on the brightness distribution over a planet disk. *Astronomicheskij zhurnal*

Barabasov N.P., Ezerskij V.I. 1965. *Vestnik Harkovskogo gos. universiteta*.

Jones M.T. 1970. *The Moon*, 1: 31.

Zorana Žeravčić

Phase Dependence of Brightness Distribution Along the Moons Disk

Light distribution of the surface of the Moon is considered. Data gained from CCD images were compared with theoretical distribution (Akimov L.A., Korkhienko Yu.B. 1975. On the influence of mezorelief on the brightness distribution over a planet disk. *Astronomicheskij zhurnal*). It was found that brightness distribution along longitude is better described by linear approximation. Dependence of attained linear functions slopes of linear phase indicates global uneven relief distribution along longitude.

