

KOMECIARZ

WYDAWNICTWO SEKCJI OBSERWATORÓW KOMET
PTMA

Nr.9

1/1998

Tomasz Ścieżor

**PORADNIK
OBSERWATORA
KOMET**

Kraków 1998

Sekcja Obserwatorów Komet (SOK) działa jako jedna z sekcji naukowych Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii.

Sekcja nieformalnie powstała w roku 1985 w związku z powrotem komety Halley'a. Oficjalnie działa od roku 1987. Początkowo siedziba Sekcji znajdowała się w Toruniu, od 1995 roku znajduje się ona w Krakowie. Koordynatorami Sekcji są członkowie Oddziału Krakowskiego PTMA: Tomasz Ścieżor i Janusz Płaszka.

Celem Sekcji jest informowanie swoich członków o kometach, których obserwacja jest możliwa przez amatorów, zbieranie nadchodzących obserwacji i ich opracowywanie. Sekcja współpracuje ze Smithonian Astrophysical Observatory (USA), gdzie są wysyłane wszystkie obserwacje. Obserwacje wykonane zgodnie z zaleceniami (podanymi w Poradniku) są następnie drukowane w periodyku International Comet Quarterly (ICQ). Opracowane w Sekcji materiały są następnie publikowane w periodyku PTMA „Urania”.

Sekcja wydaje biuletyn pt. „Komeciarz”, publikujący opracowane obserwacje członków, informacje o nowych kometach, mapki umożliwiające obserwacje tychże, a także inne materiały pomocnicze.

W tej chwili (początek 1998) do Sekcji należy ponad 100 członków, z czego około 60 aktywnych obserwatorów (także z Litwy i Szwecji). Sekcja współpracuje z analogicznymi organizacjami zagranicznymi.

Do Sekcji może należeć każdy członek PTMA. Wpisowe do Sekcji wynosi 5 zł. W przypadku konieczności ogłaszana jest składka. Wysokość składki ustalana jest w zależności od potrzeb (ilości komet). Obecnie (początek 1998) wysokość składki wynosi również 5 zł. Osoby wstępujące do SOK opłacają wyłącznie wpisowe. Zwykle składka pokrywa koszty związane z dwiema „akcjami” obserwacyjnymi.

W ramach składki obserwator otrzymuje kolejne numery biuletynu „Komeciarz”.

Materiały Sekcji wysyłane są jedynie do tych członków SOK, którzy mają na bieżąco opłacone składki.

Do Sekcji może należeć także osoba nie będąca członkiem PTMA, pod warunkiem wpłacania składki w wysokości 2*składka zwyczajna (czyli w tej chwili 10 zł).

Adres SOK:

**Sekcja Obserwatorów Komet PTMA
Ul.Św.Tomasza 30/8
31-027 Kraków**

**tel. (012) 422-38-92 w poniedziałki w godzinach od 18 do 20
e-mail: sciezor@uci.agh.edu.pl**

Nowy system oznaczania komet [1][2]

Na Zebraniu Generalnym w Hadze 24 sierpnia 1994 Komisja nr 20 Międzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU) stwierdziła, że:

- konieczna jest zgodność oznaczenia prowizorycznego komety (rok/litera) i jej oznaczenia ostatecznego (rok/ liczba rzymska);
- nie jest zadowalająca procedura wprowadzania oznaczeń dla komet obserwowanych w przeszłości, szczególnie, gdy nie są znane elementy orbity;
- kłopotliwe jest wprowadzanie nowego oznaczenia dla każdego powrotu komety okresowej do peryhelium, szczególnie, gdy odkrycie komety można uznać za „rutynowe”, lub dla komet, które obserwuje się w całym przebiegu orbity, oraz
- mogą wystąpić wątpliwości, czy nowo odkryty obiekt jest kometą czy planetoidą (np. Chiron).

W związku z powyższym zaproponowano zastąpienie obecnego systemu oznaczeń komet przez system bardzo przypominający system oznaczeń stosowany dla planetoid.

W szczególności, system oznaczeń rok/litera i rok/liczba rzymska zostaje zastąpiony przez system, w którym każda kometa otrzymuje oznaczenie składające się z roku odkrycia, dużej litery wskazującej, w której kolejnej połowie miesiąca (licząc od początku roku) nastąpiło odkrycie (analogicznie, jak dla planetoid) i następnie liczby określającej, która z kolei była to kometa odkryta w danej połowie miesiąca. Każde nowe oznaczenie będzie zatwierdzone przez Centralne Biuro Telegramów Astronomicznych IAU, gdzie też będzie publikowane. I tak dla przykładu, trzecia kometa odkryta w czasie drugiej połowy lutego 1995 roku otrzyma oznaczenie 1995 D3.

Rodzaj obiektu może następnie być wskazany przez tzw. prefiks, umieszczony na początku oznaczenia. W szczególności, prefiksy będą stosowane w przypadku, gdy kometa zostanie ostatecznie uznana za planetoidę, lub odwrotnie. W razie konieczności, prefiks A/ będzie poprzedzał oznaczenie komety, która w końcu okazała się planetoidą. Dla komet można stosować prefiks P/ w przypadku komet okresowych (mających okres obiegu mniejszy od 200 lat lub potwierdzone obserwacje z ponad jednego przejścia przez peryhelium), a prefiks C/ dla komet nieokresowych (w powyższym znaczeniu), prefiks X/ w przypadku komet, dla której nie może zostać policzona wiarygodna orbita, oraz D/ dla komet okresowych, które już nie istnieją bądź które zniknęły.

Jeżeli kometa jest obserwowana przed powrotem, (lub ma wyznaczoną okresowość poprzez obserwacje aphelialne lub została zidentyfikowana z dawniej obserwowanymi kometami), prefiksy P/ lub D/ powinny być poprzedzone oficjalnym numerem kolejnym, ustalonym przez IAU (np. 1P/1682 Q1 = Halley) (Listę komet okresowych z powyższymi numerami zamieszczono na końcu artykułu).

W przypadku komet, które uległy rozpadowi, ich składniki powinny być oznaczane przez dodanie -A,-B itd. do oznaczenia (lub do numeru komety okresowej P/ lub D/).

W celu uniknięcia pomyłek z prowizorycznymi oznaczeniami satelitów planet, satelity te będą oznaczane prefiksem S/.

Powyższy system oznaczeń został wprowadzony od początku 1995 roku.

Numery kolejne komet okresowych

1P Halley	60P Tsuchinshan 2
2P Encke	61P Shajn-Schaldach
3D Biela	62P Tsuchinshan 1
4P Faye	63P Wild 1
5D Brorsen	64P Swift-Gehrels
6P d'Arrest	65P Gunn
7P Pons-Winnecke	66P du Toit
8P Tuttle	67P Churyumov-Gerasimenko
9P Tempel 1	68P Klemola
10P Tempel 2	69P Taylor
11D Tempel-Swift	70P Kojima
12P Pons-Brooks	71P Clark
13P Olbers	72P Denning-Fujikawa
14P Wolf	73P Schwassmann-Wachmann 3
15P Finlay	74P Smirnova-Chernykh
16P Brooks 2	75P Kohoutek
17P Holmes	76P West-Kohoutek-Ikemura
18P Perrine-Mrkos	77P Longmore
19P Borrelly	78P Gehrels 2
20D Westphal	79P du Toit-Hartley
21P Giacobini-Zinner	80P Peters-Hartley
22P Kopff	81P Wild 2
23P Brorsen-Metcalf	82P Gehrels 3
24P Schaumasse	83P Russell 1
25D Neujmin 2	84P Giclas
26P Grigg-Skjellerup	85P Boethin
27P Crommelin	86P Wild 3
28P Neujmin 1	87P Bus
29P Schwassmann-Wachmann 1	88P Howell
30P Reinmuth 1	89P Russell 2
31P Schwassmann-Wachmann 2	90P Gehrels 1
32P Comas Sola	91P Russell 3
33P Daniel	92P Sanguin
34P Gale	93P Lovas 1
35P Herschel-Rigollet	94P Russell 4
36P Whipple	95P Chiron
37P Forbes	96P Machholz 1
38P Stephan-Oterma	97P Metcalf-Brewington
39P Oterma	98P Takamizawa
40P Vaisala 1	99P Kowal 1
41P Tuttle-Giacobini-Kresak	100P Hartley 1
42P Neujmin 3	101P Chernykh
43P Wolf-Harrington	102P Shoemaker 1
44P Reinmuth 2	103P Hartley 2
45P Honda-Mrkos-Pajdusakova	104P Kowal 2
46P Wirtanen	105P Singer Brewster
47P Ashbrook-Jackson	106P Schuster
48P Johnson	107P Wilson-Harrington
49P Arend-Rigaux	108P Ciffreo
50P Arend	109P Swift-Tuttle
51P Harrington	110P Hartley 3
52P Harrington-Abell	111P Helin-Roman-Crockett
53P Van Biesbroeck	112P Urata-Nijima
54P de Vico-Swift	113P Spitaler
55P Tempel-Tuttle	114P Wiseman-Skiff
56P Slaughter-Burnham	115P Maury
57P du Toit-Neujmin-Delporte	116P Wild 4
58P Jackson-Neujmin	117P Helin-Roman-Alu 1
59P Kearns-Kwee	

Ocenianie jasności komety [5]

Oceny jasności gwiazd wykonywane przez doświadczonych obserwatorów gwiazd zmiennych zwykle są zgodne ze sobą w granicach 0.1-0.2^m. W tym celu porównuje się jasność obserwowanej gwiazdy z innymi gwiazdami. Jednak głowa komety może mieć rozmiary od kilku minut kątowych do stopnia, lub nawet więcej. Ponieważ komety zdecydowanie różnią się od punktowych gwiazd, określenie całkowitej jasności komety jest znacznie bardziej złożone.

Przez wieki podawane jasności komet widzianych gołym okiem były bardzo niedokładne. Zwykle podawano jasność kondensacji centralnej (gwiazdopodobnego „jądra”). W ten sposób jasność komety była zwykle niedoceniana. Dopiero na początku XX wieku opracowano zadowalające metody oceniania jasności obiektów rozciągniętych.

Podobnie, jak w przypadku gwiazd zmiennych, ocena jasności komety wymaga dwóch gwiazd porównania o znanych jasnościach — jednej nieco jaśniejszej od komety, a drugiej nieco słabszej. Byłoby dobrze, aby gwiazdy i kometa znajdowały się w tym samym polu widzenia i na tej samej wysokości nad horyzontem, w celu uniknięcia wpływu ekstynkcji atmosferycznej (o uwzględnianiu ekstynkcji pisałem w „Komeciarzu” nr.5).

Poniżej opisanych jest pięć popularnych metod amatorskich oceny całkowitej jasności komety. Każda ma swoje wady, jednak wszystkie (może z wyjątkiem ostatniej) dadzą dokładne wyniki przy prawidłowym zastosowaniu. W kolejności popularności stosowania są to (w nawiasach podano symbole stosowane w formularzach ICQ):

Metoda Sidgwicka (S). Procedura najczęściej stosowana, spopularyzowana przez J.B.Sidgwicka w Brytyjskim Towarzystwie Astronomicznym (BAA) w latach 50-tych. Obserwator starannie zapamiętuje jasność i rozmiar prawidłowo zogniskowanej komety. Następnie rozogniskowujemy przyrząd obserwacyjny (lornetka, teleskop) aż do momentu, gdy rozmiary gwiazd porównania będą takie same, jak zapamiętana średnica otoczki komety.. Następnie obserwator dokonuje oceny zapamiętanej jasności komety z jasnościami rozogniskowanych gwiazd porównania. Zwykle należy wykonać kilka niezależnych pomiarów w celu otrzymania wiarygodnych wyników. Metoda ta jest odpowiednia dla obiektów rozmytych (komety o małym DC). Jednak jest ona trudna do zastosowania przy kometach silnie skondensowanych (jak np. kometa C/1995O1 (Hale-Bopp)) . W tym przypadku rozogniskowane gwiazdy wyglądają „płasko”, podczas gdy jasność zogniskowanej komety zmienia się znacząco w kierunku „jądra”.

Metoda Bobrovnikoffa (B). Zwykle przypisywana Nicholasowi T.Bobrovnikoffowi, jednak znana już kilkadziesiąt lat wcześniej. W tej metodzie zarówno kometa jak gwiazdy porównania są jednocześnie rozogniskowywane do tak dużych rozmiarów, aby mogły być wzajemnie bezpośrednio porównywane. W przypadku jasnych komet widocznych gołym okiem (jak 1995 O1 (Hale-Bopp)), osoby noszące okulary korekcyjne mogą zwykle po prostu zdjąć je, aby uzyskać pożądaną efekt. Metoda Bobrovnikoffa jest najprostsza. Jest ona także najlepszą metodą dla komet silnie skoncentrowanych (czyli o dużym DC — jak kometa Hale’a-Boppa), ponieważ wygładza ona gradient jasności otoczki komety. Jednocześnie jasności komet rozmytych, wykonane tą metodą, będą znacząco zaniżone.

Metoda Beyera (E). Opracowana przez Maxa Beyera, jednego z najwybitniejszych miłośników astronomii XX wieku. Podobna do metody Bobrovnikoffa, jednakże w tym przypadku rozogniskowujemy zarówno kometa, jak gwiazdy do tego stopnia, aż zaczną znikać na tle nieba. Notowany jest stopień znikania. Jeśli dana gwiazda znikła zanim uczyni to kometa,, musi oczywiście być słabsza, i odwrotnie. Ocenianie różnicy „stopnia znikania” w trakcie rozogniskowania między kometa i gwiazdami porównania pozwala ocenić jasność komety. Metoda Beyera działa najlepiej dla silnie skondensowanych komet o małych średnicach, lecz jest bezużyteczna dla komet rozmytych.

Metoda Morrisa (M). Niezależnie sformułowana przez Ch.Morrisa i St.J.O’Meara na początku lat 70-tych, metoda ta „zapełnia lukę” między metodami Sidgwicka i Bobrovnikoffa, gdy otoczka jest

średnio skondensowana. Kometa jest nieco rozogniskowana, tylko na tyle, aby „spłaszczyć” profil jasności, i ułatwić ocenę średniej jasności powierzchniowej. Ta jasność i średnica jest zapamiętana, a następnie rozogniskowujemy gwiazdy porównania do zapamiętanej średnicy rozogniskowanej komety i porównujemy ich jasność z zapamiętaną jasnością rozogniskowanej komety. Niektórzy obserwatorzy twierdzą, że metoda ta jest bardziej skomplikowana od pozostałych.

Metoda ogniskowa (in-focus) (I) używana od stuleci. Przy pomocy nieuzbrojonego oka po prostu porównujemy jasność komety z otaczającymi gwiazdami, wszystkie obiekty są oczywiście zogniskowane. Jak już wspomniano, jeśli otoczka nie jest nadzwyczaj skondensowana, metoda ta daje zaniżone wartości jasności. Jednak, stosowana razem z innymi metodami, daje jasności, które można porównać z jasnościami komet podawanymi przed wiekiem XX. Pozwala to na kalibrację prawdziwej jasności wcześniejszych, historycznych obiektów.

Ocenianie jasności komety w przypadku jej dużych rozmiarów kątowych [6]

Dokładna ocena jasności komety wymaga praktyki. Doświadczeni obserwatorzy obserwując od wielu lat znają różne metody oceny jasności dla różnych postaci komet. Od czasu do czasu zdarza się jednak kometa, która stanowi wyzwanie nawet dla najlepszych obserwatorów. Taką kometa była C/1996B2 (Hyakutake). Średnica kąтова tej komety przekraczała jeden stopień, czyli ponad dwukrotną średnicę Księżyca. Jak można wykonać dokładną ocenę jasności takiego obiektu?

Normalną procedurą oceny jasności komety jest porównanie jej obrazu (zogniskowanego lub rozogniskowanego, w zależności od metody) do pozaogniskowego obrazu gwiazdy. Gdy kometa ma średnicę do 30', zwykle jest możliwe rozogniskowanie obrazu gwiazdy w lornetce wystarczające do oceny jasności. Jeżeli kometa jest widzialna gołym okiem lub jest wystarczająco mała (głowa komety jest gwiazdopodobna), można wykonać ocenę jasności obrazów zogniskowanych. Dla dużych komet widzialnych gołym okiem, wiele ludzi po prostu zdejmuje swoje okulary i wykonuje wiarygodną ocenę jasności komety. Problem stanowi jednak brak kontroli średnicy rozogniskowanych obrazów gwiazd [a poza tym nie wszyscy noszą okulary (T.Ś.)] (niektórzy umiają rozogniskować swoje oczy, jednak jest to męczące i nie polecane). Żadna z tych metod nie jest dobra, gdy kometa ma ponad pół stopnia średnicy.

Można zaproponować trzy metody oceny jasności takich komet:

1. Używanie lunetki o wysuwanym tubusie.

Ogniskowanie niektórych lunetek o małym powiększeniu (zwłaszcza zrobionych przez siebie) polega na przesuwaniu tubusa. Często umożliwiają one silniejsze rozogniskowanie, niż lornetki lub inne modele lunetek.

2. Zbudowanie teleskopu o powiększeniu jednokrotnym (!).

Podstawą teleskopu jest para soczewek o równych długościach ogniskowych, jedna skupiająca (dodatnia), druga rozpraszająca (ujemna) (np. szkła okularowe). Tak więc jedna z soczewek będzie spełniała funkcję lupy (tworzy obraz rzeczywisty), druga jest „reduktorem” tworzącym obraz wirtualny. Złożone razem, soczewki zachowują się jak płaskie szkło: mają tylko znikomą moc optyczną. Jednak, gdy soczewki rozsunie, odległe obiekty ulegają kontrolowanemu rozmyciu. Stopień rozmycia będzie zależny od wielkości rozsunienia soczewek. Tak więc gwiazdy porównania mogą być rozogniskowywane do żądanych rozmiarów, aż do osiągnięcia pozornych rozmiarów kątowych odleglejszej soczewki.

Zalecane są soczewki o zdolności skupiającej (rozpraszającej) równej 4 dioptrie (ogniskowa 25 cm). Soczewki mają być zwykłe, pojedyncze, nie achromatyczne. Celem tego „teleskopu” nie jest otrzymanie dobrego obrazu, lecz zebranie światła

3. "Dziel i rządź"

Jeżeli wszystkie metody zawiodą, to "dziel i rządź". Wykonanie oceny całkowitej jasności komety należy przeprowadzić następująco:

– Rozogniskować obraz komety tak, aby rozkład jasności był równomierny. Jest to bardzo ważne!

– Mając kometa rozogniskowaną, porównać jasność rozogniskowanego obrazu gwiazdy porównania z powierzchniową jasnością komety...jasność powierzchniowa komety powinna być jednorodna, tak więc do porównania można wziąć dowolną część komety. Otrzymana w wyniku tego ocena jasności m_{10} jest jasnością części rozogniskowanego obrazu komety o średnicy równej rozogniskowanemu obrazowi gwiazdy porównania.

– Najważniejsza czynność: ocenić, ile rozogniskowanych obrazów gwiazd porównania (N) zmieści się w rozogniskowanym obrazie komety. Dokładność oceny całkowitej jasności komety zależy od dokładności oceny tej liczby.

– Dodanie do siebie wszystkich "kawałków". Robi się to używając następującej formuły:

$$(1) \quad m_1 = m_{10} - 2.5 \log (N)$$

Przykład:

Jeżeli $m_{10}=2.4$ i the $N=4.5$, $m_1 = 2.4 - 2.5 \log (4.5) = 2.4 - 1.6 = 0.8$. Tak więc całkowita jasność komety wynosi 0.8^m .

Dodatek:

Ocenienie, ile kolistych obrazów gwiazdy mieści się w kolistym obrazie komety może stanowić problem. Łatwiej jest ocenić, ile średnic obrazów gwiazdy mieści się w średnicy obrazu komety (czyli, ile razy kometa jest większa od gwiazdy). W tym przypadku wzór (1) należy zastąpić przez:

$$(2) \quad m_1 = m_{10} - 2.5 \log (s^2)$$

gdzie s jest stosunkiem średnic komety i obrazu gwiazdy.

Korekcja jasności uwzględniająca ekstynkcję atmosferyczną [3]

Wśród wielu problemów napotykanym przez obserwatorów komet jest także problem oceny całkowitej jasności wizualnej komety w przypadku, gdy kometa znajduje się w dużych odległościach zenitalnych na sferze niebieskiej, czyli nisko nad horyzontem, szczególnie poniżej wysokości 20° . Wszyscy obserwatorzy nadsyłający swoje obserwacje do SOK (a później do ICQ) powinni uwzględniać fakt wpływu rosnących mas powietrza między kometa a obserwatorem w miarę zbliżania się do horyzontu. Oszacowano, że absorpcja gwiazdowa wynosi około 0.2^m na jednostkę masy powietrza w świetle widzialnym; na wysokości 10° nad horyzontem takich jednostek masy jest prawie 6, co daje osłabienie jasności gwiazdy o 1.2^m . Tak więc duże błędy mogą zostać popełnione przy niewzględnieniu ekstynkcji, jednak zła korekcja może być gorsza niż jej brak.

W tabelach ICQ jest rubryka (między datą a jasnością), w której powinno zaznaczać się uwagi dotyczące uwzględnienia ekstynkcji. W praktyce, obserwatorzy wizualni powinni korygować jasność na ekstynkcję zawsze, gdy kometa i/lub gwiazdy porównania jest poniżej 30° nad horyzontem. Powyżej $30-35^\circ$ potencjalne błędy związane z niewłaściwą metodologią i/lub szczegółami instrumentalnymi czynią korektę nieistotną.

1. Definicje i równania

Masa powietrza (X) jest ilością powietrza przez którą się obserwuje, w kierunku zenitu przyjmuje się $X=1$. W przybliżeniu $X = \sec z = 1/(\cos z)$, gdzie z jest odległością od zenitu (w stopniach), chociaż ta prosta formuła "załamuje się" w pobliżu horyzontu.

Chociaż masa powietrza jest różna w zależności od materii pochłaniającej światło w atmosferze, dobrym jej przedstawieniem jest wzór Rozenberga:

$$(1) \quad X = 1/[\cos z + 0.025 e^{-11 \cos z}].$$

Proszę zauważyć, że dla $z=90^\circ$ (horyzont) $X=40$ (!).

Wysokość obiektu może być znaleziona z wzoru:

$$(1a) \quad \sin(90 - z) = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos H_0$$

gdzie: φ – jest szerokością geograficzną obserwatora (dodatnia na półkuli północnej),

δ – deklinacja obiektu,

H_0 – lokalny kąt godzinny (mierzony na zachód od południka)

$$H_0 = \theta - \alpha$$

gdzie: θ – lokalny czas gwiazdowy

α – rektascensja obiektu.

Rzeczywista ilość atmosfery przy danej masie powietrza zmienia się znacząco w zależności od miejsca, szczególnie zależy od wysokości obserwatora na poziomie morza.

Są trzy główne źródła ekstynkcji w atmosferze ziemskiej: absorpcja molekularna, rozproszenie Rayleigha na cząsteczkach oraz rozproszenie na aerozolu. Przy długości fali $\lambda=510$ nm, dla której oko ludzkie przy słabym oświetleniu ma maksymalną czułość, absorpcja molekularna jest zaniedbywalna, chociaż dla wysokości nad horyzontem mniejszych od 10° ozon może powodować ekstynkcję $>0.01^m$ na jednostkę masy powietrza. Tak więc wprowadza się absorpcję związaną z ozonem:

$$(2) \quad A_{oz} = 0.016.$$

Rozproszenie Rayleigha przez molekuly powietrza można przedstawić (dla $\lambda=510$ nm) jako:

$$(3) \quad A_{\text{Ray}} = 0.1451 e^{(-h/7.996)}$$

gdzie: h – wysokość obserwatora nad poziomem morza [km].

tak więc dla obserwatora na poziomie morza $A_{\text{Ray}}=0.1451^m$ na jednostkę masy powietrza.

Rozproszenie przez aerozole (kurz, kropelki wody, zanieczyszczenia):

$$(4) \quad A_{\text{aer}} = 0.120 e^{(-h/1.5)}$$

tak więc dla obserwatora na poziomie morza $A_{\text{aer}}=0.12^m$ na jednostkę masy powietrza.

2. Procedura uwzględniania ekstynkcji.

Idealnie byłoby brać tylko gwiazdy porównania położone na tej samej wysokości nad horyzontem, co obserwowana kometa, gdyż wtedy nie trzeba uwzględniać tzw. ekstynkcji różnicowej. Jednak zwykle jest to niemożliwe, tak więc poniżej podano metodę uwzględniania ekstynkcji.

Znając z wzoru (1) masę powietrza dla obserwowanej komety, można policzyć ekstynkcję z równań (2) (3) i (4) dla swojego miejsca obserwacji. Wtedy:

$$(5) \quad A' = A_{\text{Ray}} + A_{\text{aer}} + A_{\text{oz.}}$$

Wiadomo z obserwacji, że $A'=0.15$ w dobrym miejscu obserwacyjnym (Cerro Tololo, Chile, $h=2.22\text{km}$), a na wschodnim wybrzeżu USA $A'=0.30$ ($h=0$).

Jednocześnie dla średniej nocy w górach lub dobrej nocy przy suchej atmosferze na poziomie morza $A'=0.20$, a w klimacie wilgotnym 0.25, 0.3 i 0.4 odpowiednio dla dobrej, średniej i złej nocy.

Tak więc całkowita ekstynkcja w danej masie powietrza jest równa:

$$M_A = A'X \text{ [w magnitudo]}$$

Kolejność postępowania jest następująca:

Należy policzyć oczekiwaną ekstynkcję dla komety:

$$M_k = A'X_k$$

i dla gwiazdy porównania

$$M_g = A'X_g$$

Jeżeli rzeczywista jasność gwiazdy porównania (z katalogu) jest równa m_g , wtedy obserwowana jasność gwiazdy jest równa:

$$m_a = m_g + M_g$$

Powyższą operację należy przeprowadzić z wszystkimi użytymi gwiazdami porównania oddzielnie.

Następnie obliczamy jasność komety tak jak zwykle, jednak jako jasności gwiazd porównania do obliczeń biorąc jasności poprawione m_a . Od otrzymanej jasności komety m_1 należy teraz odjąć poprawkę ekstynkcyjną w celu otrzymania jasności rzeczywistej:

$$m'_1 = m_1 - M_k$$

i tą jasność wpisać do formularza, wpisując w rubryce ekstynkcyjnej symbol

3. Używanie tabel.

Tabela Ia podaje wartości M_A dla różnych odległości zenitalnych ($z = 90 - h_0$, gdzie h_0 = wysokość nad horyzontem, w kolumnie 1-szej), zakładając średnią wartość $A_0=0.05$. Kolumny 2-6 podają ekstynkcję policzoną z równań 1,2,4,5 i 6 dla poziomego morza ($h=0$) i czterech innych wysokości: $h = 0.5, 1, 2$ i 3 km. Niech $\Delta M = M_A - M_{z=0}$, gdzie $M_{z=0}$ jest ekstynkcją w zenicie (1 masa powietrza). Można zauważyć, że przy $z=35^\circ$ ($h_0=55^\circ$) na poziomie morza ΔM wynosi prawie 0.1^m , podczas gdy w górach ekstynkcja nie osiąga 0.1^m aż do $z = 50^\circ$ ($h_0 = 40^\circ$). W związku z wieloma innymi czynnikami, nie ma sensu uwzględniać ekstynkcji dopóki ΔM nie przekracza 0.2^m , co następuje przy $z = 55^\circ$ ($h_0 = 35^\circ$) na poziomie morza i przy $z = 65^\circ$ ($h_0 = 25^\circ$) w górach.

Ponieważ ekstynkcja zmienia się znacząco w danym miejscu z nocy na noc, dołączono dwie dodatkowe tabele, dla warunków suchych (jak w zimie, dla $A_0 = 0.035$) (Tab.Ib), oraz dla wilgotnych (jak w lecie, dla $A_0 = 0.065$) (Tab.Ic)

4. Przykład:

Na poziomie morza jest obserwowana kometa na wysokości 10° nad horyzontem ($z = 80^\circ$). Ocena jasności względem dwóch gwiazd porównania jest następująca: a1k2b. Gwiazda a, o jasności katalogowej $m_a = 7.0^m$ znajduje się na wysokości 13° nad horyzontem ($z = 77^\circ$), a gwiazda b, o jasności katalogowej $m_b = 6.6^m$, znajduje się na wysokości 7° nad horyzontem ($z = 83^\circ$). Proszę zwrócić uwagę, że na skutek ekstynkcji różnicowej gwiazda b wydaje się słabsza od gwiazdy a!

Z tabeli Ia otrzymujemy poprawki: 1.24^m dla gwiazdy a, oraz 2.19^m dla gwiazdy b. Wielkości te dodajemy do jasności katalogowych i otrzymujemy jasności obserwowane:

$m_{a1} = 8.2^m$ oraz $m_{b1} = 8.8^m$ (jak widać, rzeczywiście gwiazda a jest teraz jaśniejsza od b).

Teraz możemy wyznaczyć jasność komety uwzględniając nowe wartości jasności:

$$m_1 = 8.2 + (8.8 - 8.2) / (1 + 2) = 8.4^m.$$

Dla danej wysokości komety nad horyzontem odczytujemy poprawkę 1.59^m , którą musimy odjąć od jasności wyznaczonej: $m'_1 = 8.4^m - 1.59^m = 6.8^m$.

Tak więc prawdziwa jasność komety wynosi 6.8^m .

Oczywiście, przy uwzględnianiu ekstynkcji różnicowej należy używać kilku zestawów gwiazd porównania w celu wyznaczenia wartości średniej. Należy jednak starać się brać pod uwagę jedynie gwiazdy położone na tej samej, co kometa, wysokości nad horyzontem, gdyż wtedy uwzględnianie ekstynkcji jest niepotrzebne (UWAGA: nisko nad horyzontem nawet minimalne różnice wysokości dają istotne efekty!).

W miarę możliwości należy się starać o pomiar odległości zenitalnej z , ponieważ prawie nigdy "horyzont" nie jest horyzontem prawdziwym, i wysokość h_0 będzie zawsze zaniżona.

5. Tabele ICQ

W związku ze złożonością problemu poniżej 10° nad horyzontem wprowadzono nowe kody.

\$ – kometa i/lub gwiazdy porównania znajdują się poniżej 10° nad horyzontem, uwzględniono ekstynkcję zgodnie z powyższą metodą

! – uwzględniono ekstynkcję w inny sposób dla komety powyżej 10° nad horyzontem.

& – kometa jest poniżej 20° nad horyzontem, nie uwzględniono ekstynkcji.

Jeżeli uwzględniono jedną z trzech przedstawionych tabel, zwłaszcza powyżej 10° nad horyzontem, prosimy o używanie kodów:

a – tabela "średnia" Ia,

w – tabela "zimowa" Ib,

s – tabela "letnia" Ic.

Jeżeli jeden lub kilka z obiektów użytych do określenia jasności jest poniżej 10° , prosimy używać raczej symbolu **\$** zamiast symboli "**a**", "**w**", "**s**".

Obserwacje warkoczy kometarnych

Najbardziej ulotną (ale jednocześnie najpiękniejszą) częścią komety jest jej warkocz.. Obserwacje warkocza wymagają jak najlepszych warunków obserwacyjnych (brak Księżyca, światła sztucznych, dobra przejrzystość atmosfery, dobra, kilkudziesięciominutowa adaptacja do ciemności), jednak nawet w tych warunkach istnieją sposoby, aby jeszcze lepiej go zaobserwować. Należy pamiętać o tym, że warkocz komety powinien leżeć z grubsza w kierunku odslonecznym. Tak więc stosując zwyczajną metodę „zerkania” (patrzenie na „podejrzaną” obszar kątem oka) możemy zobaczyć ten słaby obiekt. Dobrze, jeśli w polu widzenia nie ma żadnej jasnej gwiazdy, która skutecznie przeszkodzi w obserwacjach!

Oko wpatrując się w niebo ulega zmęczeniu. Na walce z tym zjawiskiem oparte są kolejne dwie metody:

— trzymając lornetkę w rękach „przemiatąć” z różnymi prędkościami komety prostopadle do przewidywanego warkocza. (głowa komety powinna się znajdować w polu widzenia!)

— w przypadku lornetki bądź teleskopu umieszczonego na statywie wprawiać przyrząd w drgania w takim samym kierunku. (głowa komety powinna się znajdować w polu widzenia!)

Powyższe czynności powodują pobudzenie coraz to innych pręcików w oku, w czasie gdy pozostałe odpoczywają. Czasem pozwala to na prawie dwukrotne „przedłużenie” warkocza!

Analogiczne pobudzenie pręcików można także wywołać (po pełnej adaptacji do ciemności!) np. oświetlając sobie mapkę nieba słabą latarką, a potem obserwując komety.

Warkocze komet dzielimy na pyłowe (żółte) i plazmowe (niebieskie). Jeśli jest to możliwe, należy część obserwacji wykonać na nie całkiem czarnym niebie (po zmierzchu lub przed świtem). Czasem kolor nieba działa wtedy jak filtr uwidaczniający warkocz.

W przypadku zastosowania powyższych metod prosimy o odnotowanie tego w rubryce „Uwagi” raportu.

Tabela Ia. "Średnia" ekstynkcja atmosferyczna w magnitudach dla różnych wysokości nad poziomem morza (h, w km)

z	h = 0	h = 0.5	h = 1	h = 2	h = 3
1	0.28	0.24	0.21	0.16	0.13
10	0.29	0.24	0.21	0.16	0.13
20	0.30	0.25	0.22	0.17	0.14
30	0.32	0.28	0.24	0.19	0.15
40	0.37	0.31	0.27	0.21	0.17
45	0.40	0.34	0.29	0.23	0.19
50	0.44	0.37	0.32	0.25	0.21
55	0.49	0.42	0.36	0.28	0.23
60	0.56	0.48	0.41	0.32	0.26
62	0.60	0.51	0.44	0.34	0.28
64	0.64	0.54	0.47	0.37	0.30
66	0.69	0.59	0.51	0.39	0.32
68	0.75	0.64	0.55	0.43	0.35
70	0.82	0.70	0.60	0.47	0.39
71	0.86	0.73	0.63	0.49	0.40
72	0.91	0.77	0.66	0.52	0.43
73	0.96	0.81	0.70	0.55	0.45
74	1.02	0.86	0.74	0.58	0.48
75	1.08	0.92	0.79	0.62	0.51
76	1.15	0.98	0.84	0.66	0.54
77	1.24	1.05	0.91	0.71	0.58
78	1.34	1.13	0.98	0.76	0.63
79	1.45	1.23	1.06	0.83	0.68
80	1.59	1.34	1.16	0.91	0.74
81	1.75	1.48	1.28	1.00	0.82
82	1.94	1.65	1.42	1.11	0.91
83	2.19	1.86	1.60	1.25	1.03
84	2.50	2.12	1.83	1.43	1.17
85	2.91	2.46	2.13	1.66	1.36
86	3.45	2.93	2.53	1.97	1.62
87	4.23	3.59	3.10	2.42	1.99
88	5.41	4.59	3.96	3.09	2.54
89	7.38	6.26	5.40	4.22	3.46
90	11.2	9.53	8.23	6.42	5.28

Tabela Ib. "Zimowa" ekstynkcja atmosferyczna w magnitudach dla różnych wysokości nad poziomem morza (h, w km)

z	h = 0	h = 0.5	h = 1	h = 2	h = 3
1	0.25	0.21	0.19	0.15	0.13
10	0.25	0.22	0.19	0.15	0.13
20	0.26	0.23	0.20	0.16	0.14
30	0.28	0.25	0.22	0.17	0.15
40	0.32	0.28	0.24	0.20	0.17
45	0.35	0.30	0.26	0.21	0.18
50	0.38	0.33	0.29	0.24	0.20
55	0.43	0.37	0.33	0.26	0.22
60	0.49	0.42	0.37	0.30	0.25
62	0.52	0.45	0.40	0.32	0.27
64	0.56	0.48	0.43	0.34	0.29
66	0.60	0.52	0.46	0.37	0.31
68	0.65	0.57	0.50	0.40	0.34
70	0.72	0.62	0.55	0.44	0.37
71	0.75	0.65	0.57	0.46	0.39
72	0.79	0.69	0.60	0.49	0.41
73	0.84	0.72	0.64	0.52	0.43
74	0.89	0.77	0.68	0.55	0.46
75	0.94	0.82	0.72	0.58	0.49
76	1.01	0.87	0.77	0.62	0.52
77	1.08	0.94	0.82	0.67	0.56
78	1.16	1.01	0.89	0.72	0.60
79	1.26	1.10	0.97	0.78	0.66
80	1.38	1.20	1.06	0.85	0.72
81	1.52	1.32	1.16	0.94	0.79
82	1.70	1.47	1.29	1.05	0.88
83	1.91	1.65	1.46	1.18	0.99
84	2.18	1.89	1.66	1.34	1.13
85	2.53	2.20	1.93	1.56	1.31
86	3.01	2.61	2.30	1.86	1.56
87	3.69	3.20	2.82	2.28	1.91
88	4.72	4.09	3.60	2.91	2.45
89	6.44	5.58	4.91	3.97	3.34
90	9.80	8.50	7.49	6.05	5.08

Tabela Ic. "Letnia" ekstynkcja atmosferyczna w magnitudach dla różnych wysokości nad poziomem morza (h, w km)

z	h = 0	h = 0.5	h = 1	h = 2	h = 3
1	0.32	0.26	0.22	0.17	0.14
10	0.32	0.27	0.23	0.17	0.14
20	0.34	0.28	0.24	0.18	0.15
30	0.37	0.30	0.26	0.20	0.16
40	0.41	0.34	0.29	0.22	0.18
45	0.45	0.37	0.32	0.24	0.19
50	0.49	0.41	0.35	0.26	0.21
55	0.55	0.46	0.39	0.30	0.24
60	0.63	0.53	0.45	0.34	0.27
62	0.68	0.56	0.48	0.36	0.29
64	0.72	0.60	0.51	0.39	0.31
66	0.78	0.65	0.55	0.42	0.34
68	0.85	0.70	0.60	0.45	0.36
70	0.93	0.77	0.65	0.50	0.40
71	0.97	0.81	0.69	0.52	0.42
72	1.02	0.85	0.72	0.55	0.44
73	1.08	0.90	0.76	0.58	0.47
74	1.15	0.95	0.81	0.61	0.49
75	1.22	1.01	0.86	0.65	0.53
76	1.30	1.08	0.92	0.70	0.56
77	1.40	1.16	0.99	0.75	0.60
78	1.51	1.25	1.07	0.81	0.65
79	1.64	1.36	1.16	0.88	0.71
80	1.79	1.49	1.26	0.96	0.77
81	1.97	1.64	1.39	1.06	0.85
82	2.19	1.83	1.55	1.18	0.95
83	2.47	2.06	1.75	1.32	1.07
84	2.82	2.35	1.99	1.51	1.22
85	3.28	2.73	2.32	1.76	1.41
86	3.90	3.25	2.75	2.09	1.68
87	4.78	3.98	3.38	2.56	2.06
88	6.11	5.09	4.32	3.28	2.63
89	8.33	6.93	5.89	4.47	3.59
90	12.68	10.56	8.97	6.80	5.47

Ocena Stopnia Kondensacji (DC): Rekomendowana Metodologia ICQ [4]

Określanie stopnia kondensacji (ang. Degree of Condensation — DC) zostało wprowadzone do praktyki obserwacyjnej przez obserwatorów Brytyjskiego Towarzystwa Astronomicznego w latach pięćdziesiątych. Zdefiniowano DC w ten sposób, że DC=0 oznacza brak kondensacji, a DC=9 oznacza silną kondensację w środku, czyli obiekt gwiazdopodobny, bez widocznej otoczki. Tak więc skala DC powinna zmieniać się stopniowo od „otoczki bez kondensacji” do „kondensacji bez otoczki”. Jednak brak odniesienia kolejnych stopni DC do jakiegokolwiek wzorca powoduje olbrzymie rozbieżności oceny DC przez różnych obserwatorów.

Rekomendowane procedury ICQ oceniania DC odpowiadają na następujące pytanie: Jaka jest wartość DC, która najlepiej opisuje **średni** profil jasności powierzchniowej na przekroju otoczki **łącznie** z kondensacjami gwiazdopodobnymi i innymi. Bierze się pod uwagę profil jasności przecinający najjaśniejszy punkt otoczki, prostopadle do głównego warkocza. Można rozróżnić kilka możliwych przypadków:

A. Idealny przypadek profilu jasności zmieniającego się w sposób gładki (DC=0-9)

W tym przypadku DC rośnie w sposób ciągły, gdzie wartość 0 oznacza całkowicie rozmytą otoczkę, nie wykazującą **jakiegokolwiek** pojaśnienia od obszarów brzegowych do środka, a wartość 9 oznacza otoczkę całkowicie gwiazdopodobną (czyli prawie cała jasność komety zawiera się w punkcie centralnym lub małym dysku), natomiast 4 do 5 są przypadkami pośrednimi. Czasem komety rozwijają otoczkę o ostrym brzegu, podobnym do dysku planety. W takim przypadku należy dać DC=9, ponieważ nie jest widoczne jakiegokolwiek rozmycie. Należy także zauważyć, że skondensowana kometa wcale nie musi posiadać kondensacji centralnej.

Stopnie DC można określić następująco:

- 0 — Całkowite rozmycie przy braku pojaśnienia ku środkowi.
- 1 — Bardzo słabe pojaśnienie ku środkowi.
- 3 — Wyraźne pojaśnienie, lecz otoczka nadal bardzo rozmyta.
- 5 — Wyróżniające się pojaśnienie; może być opisane jako średnio skondensowane.
- 7 — Ostre pojaśnienie z nieco rozmytą otoczką; może być opisane jako silnie skondensowane.
- 9 — Gwiazdopodobne, lub mały dysk; słabo, jeśli w ogóle, rozmyta otoczka.

B. Gwiazdopodobna lub prawie gwiazdopodobna kondensacja zanurzona w rozmytej otoczce (DC=1-8).

Co ma zrobić obserwator, jeśli zobaczy gwiazdopodobne jądro zanurzone w rozmytej otoczce? DC=0 czy DC=9 ?

Należy traktować jądro jako integralną część otoczki i ocenić, jaki procent jasności wnosi do całkowitej jasności otoczki — im więcej światła znajduje się w kondensacji, tym większe DC. Jeżeli sama otoczka (wykluczając jądro) jest już silnie skondensowana, wartość DC musi odzwierciedlać ten fakt.

Przykłady:

1. Kometa o jasności $m=10.0^m$ ma dużą (3') otoczkę o DC=1, oraz gwiazdopodobne jądro o jasności 13^m . W tym przypadku DC będzie równe 1 lub 2.

Ta sama kometa ma kondensację 11^m . DC wzrośnie wtedy do 4 lub 5.

Ta sama kometa ma jądro 10.5^m . Ponieważ większość światła daje kondensacja, DC powinno być możliwie wysokie (8 lub 9).

2. Komety o jasności 3.5^m ma małą ($1'$) otoczkę. Otoczka ta ma $DC=7$. Nawet jasna kondensacja nie zmieni DC o więcej niż 1.

C. Dysk zanurzony w rozmytej otoczce ($DC=1-8$).

Tak jak powyżej, należy ocenić wkład dysku do całkowitej jasności komety.

Oczywiście, silny wpływ na ocenę DC ma użyty instrument obserwacyjny. W ogólności, DC rośnie wraz ze wzrostem powiększenia. Ma tu także wpływ znany efekt: kometa jest zawsze większa i jaśniejsza, gdy się ją obserwuje przy pomocy mniejszego instrumentu, co ma duże znaczenie zwłaszcza dla komet o dużych otoczkach. Jednocześnie, coraz słabiej widoczne są centralne obszary otoczki, co w efekcie prowadzi do niskich wartości DC w przypadku użycia małych teleskopów. Jednakże w przypadku jasnych komet o małych otoczkach, DC oceniane przy pomocy lornetek (dla których jest to obiekt gwiazdopodobny) jest zawsze duże, podczas gdy teleskop o dużym powiększeniu ukaże wyraźnie otoczkę, obniżając wartość DC .

Jak więc widać, ocena DC nie jest prosta, jednakże jest to ważny parametr opisujący wygląd komety, i dlatego należy zawsze starać się go ocenić, nie zapominając o powyższych uwagach.

Na koniec kilka uwag na temat częstych błędów w wypełnianiu raportów:

— prosimy o wpisywanie dat w formacie ROK MIESIĄC DZIEŃ, np. 10 lipiec 1996, godz.14:30, będzie zapisany jako 1996 07 10.60. Proszę pamiętać, że stosujemy czas UT (Greenwich)! Wpisywanie godzin do raportu zmusza nas do przeliczania ich na ułamki doby, co opóźnia opracowanie wyników.

— w przypadku komet obserwowanych nisko nad horyzontem prosimy o podawanie rodzaju korekcyj jasności (patrz wyżej).

— prosimy o wyraźne oznaczenie stosowanej metody oceny jasności.

— jasności komety prosimy podawać z dokładnością do 0.1^m , nie większą (np.7.5). Podawanie jasności wyznaczonej wizualnie z większą dokładnością nie ma sensu!

— bardzo prosimy o podawanie średnic komety (choćby wg. pomiarów linijką na mapce)! Jeżeli nie używamy mikrometrów, podawanie średnicy z dokładnością większą niż $1'$ także nie ma sensu.

— analogiczna uwaga dotyczy warkocza, który, jako obiekt bardzo „ulotny”, ma trudne do określenia granice. Zarówno obserwacje średnicy, jak warkocza powinny być oznaczone znakiem & (chyba, że stosowana metoda uwiarygadnia podaną ocenę wartości).

— często zdarzają się błędy w oznaczaniu kąta pozycyjnego PA. Toteż przypominamy, że kąt ten jest kątem o wierzchołku w jądrze komety, liczonym od kierunku bieguna północnego przeciwnie do ruchu wskazówek zegara. Np. punkt W (zachód) ma $PA=90$.

Literatura:

[1] *Minor Planet Circulars 23803-4*

[2] *International Comet Quarterly, 16 (1994),127*

[3] *International Comet Quarterly, 14 (1992),55*

[4] *International Comet Quarterly*, July 1995, 87

[5] „*Sky & Telescope*” 4/1997

[6] Charles S.Morris (NASA) — Internet (<http://encke.jpl.nasa.gov>)

Raport SOK

Kometa:
Obserwator/adres:

Data (UT)*	n	MM*	m _y * °	Ref.*	Ap. (cm)*	T*	f*	x*	Dia.* (")	N	DC	Warkocz (°)	PA	Uwagi

Proszę wykonać kserokopie niniejszego raportu powiększone do formatu A4, i obserwacje przesyłać na kserokopiach

OPIS RUBRYK FORMULARZA ICQ

UWAGA: Rubryki zaznaczone gwiazdką muszą być wypełnione przez obserwatora. Jest to warunek umieszczenia obserwacji w archiwum ICQ i ich opublikowania.

Data (UT)* — Data z dokładnością do setnej części doby w czasie Greenwich (UT). Np. 26 czerwiec 1999, godzina 12:24 UT będzie zapisany jako: 1999 06 26.52

n — Uwagi: * - korekcja obserwacji podanej w poprzednim raporcie
& - kometa obserwowana na wysokości 20° lub mniejszej, ocena nie uwzględnia ekstynkcji atmosferycznej.
\$ - kometa i/lub gwiazdy porównania znajdują się poniżej 10° nad horyzontem, uwzględniono ekstynkcję zgodnie z opisaną wcześniej metodą
! - uwzględniono ekstynkcję w inny sposób dla komety powyżej 10° nad horyzontem.

Jeżeli uwzględniono jedną z trzech przedstawionych w „Poradniku Obserwatora Komet” (1998, PTMA) tabel ekstynkcyjnych, zwłaszcza powyżej 10° nad horyzontem, prosimy o używanie kodów:

a – tabela "średnia" Ia,

w – tabela "zimowa" Ib,

s – tabela "letnia" Ic.

Jeżeli jeden lub kilka z obiektów użytych do określenia jasności jest poniżej 10°, prosimy używać raczej symbolu \$ zamiast symboli "a", "w", "s".

MM* — Metoda użyta w celu oceny jasności komety: B - Bobrovnikoffa;

M - Morrisa; S - Sidgwicka; C - z pomiarów obrazu CCD, c - podobnie jak C, lecz dla jądra; I - dowolna metoda po zogniskowaniu obrazu komety; O - dowolna metoda pozaogniskowa.

m₁* — Ocena całkowitej jasności wizualnej z dokładnością do 0.1^m. Nawias „[,] z lewej strony oznacza, że kometa nie była widoczna, i że była słabsza od podanej jasności (np. [10]). Jeżeli ocena jasności nie była dokładna, lub została wykonana w złych warunkach, wtedy zaraz po ocenie należy umieścić dwukropki ":" (np. 11.3:). Uwaga: jeżeli jako źródła jasności gwiazd porównania użyto katalogu SAO lub naszych mapek, przy jasnościach komety słabszych od 9.2^m należy także dawać znak dwukropka.

Ref.* — Źródło jasności gwiazd porównania - jeżeli nasze mapki, to "S"

Ap. (cm)* — Apertura (średnica) przyrządu użytego do obserwacji w centymetrach (z dokładnością do dziesiątej, np. 10.2)

T* — Rodzaj przyrządu użytego do obserwacji: R - refraktor, L - reflektor systemu Newtona, B - lornetka, C - reflektor systemu Cassegraina, A - kamera, T-reflektor systemu Schmidt-Cassegrain, S - reflektor systemu Schmidt-Newton, M - reflektor systemu Maksutova, E - gołe oko.

f/* — Światłosiła użytego przyrządu (stosunek ogniskowej do średnicy obiektywu) zaokrąglona do liczby całkowitej. Uwaga: nie trzeba podawać dla lornetek (B).

x* — Powiększenie używane przy obserwacji (liczba całkowita).

Dia.* (') — Oszacowanie średnicy otoczki w minutach łuku. Znak "&" umieszczony przed liczbą oznacza wartość przybliżoną (np. &10). Znak "!" poprzedza średnicę, gdy kometa nie była widoczna, a ocena granicznej jasności opierała się na „założonej” średnicy komety. Uwaga: proszę podawać jedynie cyfry znaczące, co przy pomiarach opartych na zmierzeniu linijką rysunku komety na mapce oznacza liczbę całkowitą.

N — Symbol opisujący wygląd otoczki:

d - słaby dysk w obrębie otoczki;

D - jasny dysk w obrębie otoczki;

s - słaba kondensacja gwiazdopodobna lub jądro;

S - jasna kondensacja gwiazdopodobna lub jądro.

DC — Stopień kondensacji otoczki: 9 - gwiazdopodobna, 0 - brak kondensacji centralnej. Znak "/" umieszczony po liczbie oznacza wartość o pół jednostki większą (np. 3/ oznacza 3.5).

Warkocz — Oszacowana długość warkocza w stopniach z dokładnością do 0.01. Znak "&" oznacza wartość przybliżoną (np. &0.43).

PA — Oszacowanie kąta pozycyjnego warkocza, mierzonego od północy przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.

Uwagi — Uwagi na temat pogody, jakości obserwacji itp.

Stopnie Kondensacji DC



