

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
N.TUSİ ad. ŞAMAXI ASTROFİZİKA RƏSƏDXANASI

Əlyazması hüququnda

POLADOVA ÜLVİYYƏ CAMƏMMƏD QIZI

UZUNDÖVRLÜ KOMETLƏRİN PARLAQLIQ ƏYRİLƏRİ

İxtisas: 2104.01- Planetologiya

**Astronomiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim
edilmiş dissertasiyanın**

A V T O R E F E R A T I

Bakı - 2014

İş N.Tusi adına Azərbaycan MEA Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasında
yerinə yetirilmişdir

Elmi rəhbər:

AMEA-nın müxbir üzvü ,
f.r.e.d., prof. **Ə.S.Quliyev**

Rəsmi opponentlər:

fiz.-riy. elm.doktoru, prof.
H.T. Arazov

fiz.-riy. elm.namizədi
K.M. Hüseynov

Aparıcı təşkilat:

**Azərbaycan MEA Fizika İnstitutunun
Kosmik şüa mənbələri fizikası
laboratoriyası**

Dissertasiya “_12_”_12_2014___il, _____-də Şamaxı
Astrofizika Rəsədxanasının nəzdində olan FD.01.241 Dissertasiya
Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ1141, Bakı, Hüseyn Cavid pr, 115

Dissertasiya ilə AMEA ŞAR-ın Elmi kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat “_____” _____2014 _____ildə göndərilmişdir.

FD.01.241 Dissertasiya

Şurasının elmi katibi, f.-r.e.n:

Ə.R. Həsənova

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı. Məlum olduğu kimi kometlərin tədqiqi 200 ildən artıq bir dövrü əhatə edir. Bu tədqiqatların sırasında onların mütləq ulduz ölçülərinin və fiziki parametrlərinin təyin edilməsi, parlaqlıq əyrilərinin qurulması, nüvələrinin parçalanmasının, parıltı verməsinin, parlaqlığının əsri azalmasının səbəblərinin araşdırılması və s. bu kimi məsələlər nəzərdə tutulur. Son zamanlar kometlərin tədqiqi ilə əlaqəli xeyli maddi vəsait tələb edən mürəkkəb elmi tədqiqatlar aparılır. Bunun bir çox səbəbi vardır.

Bir çox alimlər belə hesab edirlər ki, kometlər Günəş sisteminə daxil olan planetlərin ilkin qaz-toz buludundan formalaşmasından sonra qalan özünəməxsus “qalıqlardır”. Bu onunla əlaqəlidir ki, kainatda gedən təkamül prosesi nəticəsində böyük ölçülü səma cisimləri ciddi dəyişikliyə məruz qaldıqları halda, kiçik ölçülü səma cisimləri, o cümlədən kometlər, demək olar ki, çox az deformasiya olunublar. Məhs bu səbəbdən kometlər özlərinin ilkin fiziki şəraitlərini və kimyəvi tərkiblərini qoruyub saxladıkları üçün Günəş sisteminin ilkin materiyası haqqında informasiya daşıyıcılarıdır.

Kometlərin aktual tədqiqat obyektinə çevrilməsinin bir səbəbi də komet-asteroid təhlükəsidir. Belə ki, kometlər Yer üçün təhlükə yarada bilən səma cisimləridir. Bu təhlükənin bütün bəşəriyyət tərəfindən dərk edilməsi, ayrı-ayrı rəsədxanaların bu sahədə birgə əməkdaşlığı, yeni kosmik missiyalar Yerətrafi fəzada çoxlu sayda kometlərin aşkarlanmasına gətirib çıxarmışdır.

Yerdə həyatın yaranmasına dair fərziyyələrdən birinə görə Günəş sistemində həyatın meydana gəlməsinin səbəbi kometlərdir. Kometlərin kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi göstərir ki, onlarda üzvi molekullar mövcuddur və bunlar da əlverişli şəraitdə sadə mikroorqanizmlərin yaranmasına səbəb ola bilər. Onlar həmçinin qalaktikaların yaranması haqqında da çox qiymətli informasiya daşıyıcıları ola bilərlər. Beləliklə, ilkin materiya daşıyıcıları sayılan kometlərə Günəş sisteminin yaranmasına dair informasiya mənbəyi kimi baxmaq olar.

Kometlər qeyri-stasionar obyektlər olduqları üçün və protoplanet buludunun tərkibinə daxil olan relikt maddədən ibarət olduqlarından Günəş sisteminin tədqiqində xüsusi yer tuturlar. Kometlərin qeyri-stasionarlığı onların parıltı verməsi, perihel assimmetriyası, nüvələrinin parçalanması, atmosferində irimiqyaslı törəmələrin yaranması və s. bu kimi hadisələr ilə əlaqəlidir. Bu qeyri-stasionarlığın bir qismi Günəşdə baş verən aktiv proseslərlə əlaqəli olduğundan, kometlər Günəş aktivliyinin indikatoru kimi bir sıra fundamental və tətbiqi məsələlərin həllində istifadə oluna bilərlər.

Qeyri-stasionar hadisələrin digər bir qismi isə kometin nüvəsinin xüsusiyyətləri, onun təkamülü və dezintegrasiyası ilə əlaqəlidir. Bu hadisələrin öyrənilməsi üçün kometlər bir sıra alimlərin tədqiqat obyektinə olmuşdur. Hal-hazırda kometlərin sayının sürətlə artması səbəbindən bu hadisələrin öyrənilməsi üçün mövcud olan üsulların daha da mükəmməlləşdirilməsi və yeni üsulların tapılması zərurəti meydana gəlir.

Bütün bunlar kometlərin öyrənilməsinin nə qədər əhəmiyyətli olduğunu göstərir.

Dissertasiya işində qarşıya qoyulan əsas məsələlər bunlardır:

1. Bir sıra uzundövrü kometlərin fiziki parametrlərinin tətbiq olunmuş teleskopun aperturasını və elonqasiyanı nəzərə almaqla yeni düstur əsasında təyin olunması;
2. Seçilmiş uzundövrü kometlərin böyük yarımoxlarının mütləq ulduz ölçüsünə görə paylanmasının tədqiqi;
3. Parçalanmaya məruz qalan və parılıya malik kometlərin yeni siyahısının tərtib edilməsi;
4. Kometlərin parçalanmasında və kometlərin alışıma fəallığında meteor sellərinin mümkün rolunun araşdırılması.

Elmi yenilik. İşdə alınmış elmi yeniliklər aşağıdakılardan ibarətdir:

1. Uzundövrü kometlərin parlaqlıq əyrilərinin qurulması zamanı Orlov düsturundan istifadə edərkən qalıq dispersiyanın çox olması məlum olmuşdur. Aşkar edilmişdir ki, kometin mütləq ulduz ölçüsü tətbiq olunan teleskopun aperturasından və kometin elonqasiyasından da asılıdır. Uzundövrü kometlərin mütləq ulduz ölçüsünün təyin edilməsi üçün Orlov düsturunun əvəzinə kometin elonqasiyasını və tətbiq olunan teleskopun aperturasını nəzərə almaqla yeni düstur verilmişdir. Belə yanaşma olduqda kometin növbəti görüntüləri zamanı onların parlaqlığının proqnozu daha dəqiq olur.
2. İlk dəfə olaraq 116 kometin parıltı verməsinin səbəbi kimi meteor selləri ilə toqquşma göstərilmişdir. Kuk kataloqundan götürülmüş 58 meteor selinin hərəkət müstəvisi ilə baxılan kometlərin orbit elementləri arasında əlaqə araşdırılmışdır. 13 meteor selinin müstəvisinə nisbətən tədqiq olunan kometlərin enən və qalxan düyünlərinin 0.95 orta etibarlılıq dərəcəsi ilə artıqlığı aşkar edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, kometlərin parıltı verməsinin daha bir səbəbi qismən onların meteor selləri ilə toqquşmasıdır.

3. 318 uzundövrü kometin böyük yarımoxlarının tərs qiyməti ($1/a$) ilə onların mütləq ulduz ölçüləri (H_{10}) arasında asılılıq tədqiq olunmuş və uzundövrü kometlərin bu parametrləri arasında zəif xətti asılılıq olduğu aşkar edilmişdir. “Yeni” və “köhnə” kometlərin orta mütləq ulduz ölçüləri arasındakı fərqi $1^m.14$ olduğu, bu fərqi kometlərin “köhnə” və “yeni” siniflərə bölünməsi prinsipi ilə tam uyğun gəlmədiyi aşkar edilmişdir.
4. Nüvələri parçalanmaya məruz qalmış 113 kometin nüvəsinin parçalanma səbəbi kimi meteor selləri ilə toqquşma mexanizmi əsaslandırılmışdır. Meteor sellərinə nisbətən komet orbitlərinin yaxın və uzaq düyünlərinin paylanması qanunauyğunluqlar aşkar edilmişdir.

İşin praktiki və nəzəri əhəmiyyəti.

İşin praktiki və nəzəri əhəmiyyəti aşağıdakından ibarətdir:

5. Dissertasiyada uzundövrü kometlərin hesablanmış parlaqlıq əyriləri onların gələcək görüntüləri üçün parlaqlıq proqnozlarının verilməsinə xidmət edir.
6. Dissertasiyada uzundövrü kometlərin fiziki parametrlərinin daxil edilmiş yeni formul əsasında hesablanması zamanı alınmış qiymətlər ayrı-ayrı kataloqlarda, monoqrafiya, və məqalələrdə bir mənbə kimi istifadə oluna bilər.
7. Dissertasiyanın yerinə yetirilməsi prosesində toplanmış materiallar elektron arxiv şəklində mövcuddur və gələcək tədqiqatlarda onlardan istifadə oluna bilər.
8. Dissertasiyada alınan nəticələr kometlərdə gedən aktiv proseslərin mahiyyətinin aydınlaşdırılmasında müəyyən əhəmiyyət kəsb edir.
9. Dissertasiyada tətbiq olunan metodika, alınmış nəticələr astronomiyanın digər sahələrində (meteor astronomiyası, Koyper cisimləri, planet peykləri və s.) də tətbiq oluna bilər.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar:

1. Uzundövrü kometlərin böyük yarımoxlarının tərs qiyməti ilə onların mütləq ulduz ölçüləri arasında xətti asılılığın aşkar olunması haqqında nəticə;
2. Kometlərin parıltı vermə səbəbi kimi meteor sellərindən keçməsi zamanı meteor sellərinə nisbətən komet orbitlərinin uzaq və yaxın düyünlərinin paylanması haqqında olan nəticə;

3. Uzundövrü kometlərin böyük yarımoxlarının tərs qiymətləri ilə onların mütləq ulduz ölçüsü arasında asılılığın olması haqqında nəticələr.
4. Nüvələri parçalanmaya məruz qalmış kometlərin meteor sellərindən keçməsi zamanı komet orbitlərinin uzaq və yaxın düyünlərinin və MOİD qiymətlərinin paylanması haqqında olan nəticə.

İşin aprobasiyası:

Dissertasiyanın nəticələri müxtəlif səviyyəli beynəlxalq və respublika əhəmiyyətli konfranslarda və simpoziumlarda məruzə edilmiş, həmçinin AMEA N.Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasının və BDU-nun Astrofizika kafedrasının elmi seminarlarında geniş müzakirə olunmuşdur: O cümlədən:

1. Fizika riyaziyyat və texnika elmləri üzrə Beqəlxalq konfransın tezisləri, Naxçıvan, 2008.
2. Beynəlxalq Astronomiya ilinə həsr olunmuş astronomiya, fizika və riyaziyyat üzrə Beynəlxalq konfransın materialları, Naxçıvan, 2009.
3. Fizikanın müasir problemləri III Respublika konfransının materialları, Bakı, 2009.
4. Beynəlxalq Meteor Konfransı, İspaniya, 2012.
5. Beynəlxalq Meteor Komitəsinin Konfransı, Polşa, 2013.
6. Magistrantların və gənc tədqiqatçıların "Fizika və astronomiya problemləri" respublika elmi konfransı, Bakı, 2014.

Nəşrlər

Dissertasiya materialları 10 məqalə və 6 tezisdə çapdan çıxmışdır.

Dissertasiyanın quruluşu və həcmi.

Dissertasiya giriş, üç fəsil, yekun və 150 sayda istinaddan ibarət olan ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. Dissertasiyada cəmi 10 şəkil, 13 cədvəl var. Dissertasiyanın ümumi həcmi 136 səhifədir.

2. İŞİN QISA MƏZMUNU

Dissertasiyada uzundövrü kometlərin parlaqlıq əyriləri tədqiq edilmişdir.

Girişdə mövzunun aktuallığı, tədqiqatın məqsədi və qoyulan məsələlər əsaslandırılmış, elmi yeniliklər, nəticələrin praktiki əhəmiyyəti göstərilmiş, işin harada aprobasiya olunması, çap olunmuş işlərin ədəbiyyat siyahısına

istinadları və müdafiəyə çıxarılan əsas nəticələr verilmişdir. Bu bölmənin ikinci hissəsində işin qısa məzmunu verilir.

Birinci Fəsilə kometlər haqqında qısa tarixi xülasə verilir, parlaqlıq əyrilərinin qurulması tarixindən və kometlərin fiziki parametrlərinin yenidən hesablanması zərurətindən bəhs edilir. Bu fəsil dörd bölmədən ibarətdir.

1.1 bölməsində kometlərin haqqında tarixi xülasə verilmiş, həmçinin onların quruluşu, hərəkəti, kimyəvi tərkibi, Günəş ətrafında dolanma dövrləri, bu dövrlərinə görə siniflərə bölünməsi, mənşəyi, nömrələnmə qaydaları, komet ailləri, sanqreyzer kometlər və s. haqqında məlumatlar açıqlanmışdır.

1.2 bölməsində kometlərin vizual fotometriya əyrilərinin qurulması tarixindən, onların tədqiqindən bəhs olunur və parlaqlıq əyrilərinin tədqiqindəki bir sıra problemlər müzakirə olunur. Parlaqlıq əyrilərinin qurulması üçün ədəbiyyatda geniş istifadə olunmuş

$$m = H_0 - 2.5 n_0 \lg r + 5 \lg \Delta \quad (1)$$

Orlov düsturundan bəhs olunur. Sovet alimi S.K.Vsexsvyatskinin elmə daxil etdiyi və komet tədqiqatlarında geniş istifadə olunan, aşağıdakı kimi təyin olunan

$$H_{10} = m - 10 \lg r - 5 \lg \Delta \quad (2)$$

fotometrik parametrdən və bu parametrin təhlilindən bəhs olunur.

Bu bölmədə həmçinin kometlərin parlaqlığının zəifləməsi haqqında alimlərin söylədikləri fikirlər öz əksini tapmışdır. Bu prosesin miqyası bir sıra kosmoqonik fərziyyələrin əsasını təşkil edir.

1.3 bölməsində vizual fotometriya tənliklərinin təkmilləşdirilməsi zərurətindən bəhs edilir. Biz hesab edirik ki, kometin vizual ulduz ölçüsü r və Δ -dan başqa həm kometin elonqasiyasından, həm də tətbiq olunan teleskopun aperturasından asılı olmalıdır. Çünki, eyni kometin başqa-başqa teleskoplarda parlaqlığı müxtəlif olacaqdır. Kometlərin vizual ulduz ölçüsünün təyin edilməsi üçün tətbiq olunan teleskopun aperturasını və kometin elonqasiyasını nəzərə almaqla yeni formul daxil edilmişdir. Parlaqlıq əyrilərinin Orlov düsturundan istifadə etməklə qurulması zamanı qalıq dispersiyanın nisbətən çox olması faktına diqqət verilmişdir. Bu səbəbdən hər iki parametri nəzərə almaqla və nəzərə almamaqla parlaqlıq əyriləri yenidən qurulmuşdur. Sonra isə hər iki hal üçün qalıq dispersiyaları müqayisə edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, bu iki parametri nəzərə aldıqdan sonra qalıq dispersiya əhəmiyyətli dərəcədə azalır. Beləliklə, kometlərin

vizual ulduz ölçüsünün təyin edilməsi üçün aşağıdakı düstur daxil edilmişdir:

$$m_3 = k_{31} \lg r + k_{32} \lg \Delta + k_{33} \lg \cos ec \psi + k_{34} \lg \left(\frac{D}{D_0} \right)^2 + b_3 \quad (3)$$

1.4 bölməsində daxil edilmiş yeni düsturdan istifadə etməklə fotometrik parametrlər hesablanmışdır. Bir halda yalnız kometin elonqasiyası, digər bir halda isə həm elonqasiya, həm də teleskopun aperturası nəzərə alınmışdır. Bildiyimiz kimi, qalıq dispersiyanın az olması tətbiq olunan düsturun daha dəqiq olduğunu bildirir. İkinci halda qalıq dispersiyanın daha az olması səbəbindən parlaqlıq ayrılarının qurulması üçün yeni düsturdan istifadə etmək zərurəti yaranmışdır. 40 komet üçün aşağıdakı düsturlardan istifadə etməklə

$$m_1 = k_{11} \lg r + k_{12} \lg \Delta + b_1 \quad (4)$$

$$m_2 = k_{21} \lg r + k_{22} \lg \Delta + k_{23} \lg \cos ec \psi + b_2 \quad (5)$$

$$m_3 = k_{31} \lg r + k_{32} \lg \Delta + k_{33} \lg \cos ec \psi + k_{34} \lg \left(\frac{D}{D_0} \right)^2 + b_3 \quad (6)$$

vizual ulduz ölçülərinin alınmış qiymətlərini cədvəl vasitəsilə vermişik. Bizim daxil etdiyimiz (6) düsturundan istifadə etməklə 1980-2007-ci illərdə müşahidə olunan 200 uzundövrü kometin fiziki parametrləri yenidən hesablanmışdır. Hesablamalar zamanı qalıq dispersiyanın əhəmiyyətli dərəcədə azalması (bəzən 10 dəfəyə qədər) aşkar edilmişdir. Bu parametrlər dissertasiyanın sonunda cədvəl şəklində verilmişdir.

Dissertasiyanın 2-ci fəslində vizual fotometriya ayrılarının təhlilindən bəhs edilmiş və tədqiqatın nəticələri verilmişdir. Bu fəsildə böyük yarımxla mütləq ulduz ölçüsü arasındakı asılılıq araşdırılmışdır. Həmçinin komet parıltılarının baş vermə mexanizmlərindən və onların təyin edilmə qaydasından bəhs olunur. Bu fəsil üç bölmədən ibarətdir.

2.1 bölməsində böyük yarımxla əlaqə və onun izahı verilmişdir. 2000-ci ilə kimi və ondan sonra müşahidə olunan təqribən 318 komet üçün H_{10} parametri və digər analoji parametrlər təyin edilmişdir. Bu indi bizə məlum parametrlərinin toplusunun təqribən 30%-ni təşkil edir. Kometlərin kosmoqonmiyasının tədqiqi üçün uzundövrü kometlərin böyük yarımxlarının tərs qiyməti ($1/a$) ilə onların mütləq ulduz ölçüləri arasında asılılığın araşdırılması ilə məşğul olmuşuq. Dinamik verilənlər kimi (böyük

yarımox) 499 uzundövrü kometin böyük yarımoxlarının “ilkin” qiymətləri daxil olan Marsden kataloqundan istifadə edilmişdir. Bu parametrlərin qiymətləri isə $1^m.1-15^m.34$ intervalında dəyişir. Görülən işdə $1/a$ parametrlərinin “keçmiş”, “indiki”, həm də “gələcək” qiymətlərindən istifadə etmişik. Ümumiyyətlə görülmə işdə iki məsələyə aydınlıq gətirməyə üstünlük verilmişdir:

1. H_{10} parametrinin paylanması nöyteyi nəzərdən uzundövrü kometlərin “köhnə” və “təzə” siniflərə ayrılmasının nə dərəcədə birqiymətli olması;
2. Əgər $1/a$ parametrinin dəyişmə tempini nəzərə alsaq H_{10} və $1/a$ parametrləri arasında uyğunluq olub olmamasının araşdırılması.

Beləliklə, 318 uzundövrü kometin böyük yarımoxlarının tərs qiyməti $1/a(1/a_1, 1/a_2, 1/a_3)$ ilə onların mütləq ulduz ölçüləri (H_{10}) arasında asılılıq tədqiq olunmuş və uzundövrü kometlərin bu parametrləri arasında xətti asılılıq olduğu aşkar edilmişdir. “Yeni” və “köhnə” kometlərin orta mütləq ulduz ölçüləri arasındakı fərqi cəmi $1^m.14$ olduğu müəyyən edilmişdir. Kometlərin “köhnə” və “yeni” kometlərə bölünməsi ilə müşahidə faktları arasında uyğunsuzluq aşkar edilmişdir.

2.2 bölməsində komet parıltılarının baş vermə mexanizmləri haqqında bəhs edilir və hər bir mexanizm haqqında qısa xülasə verilir.

2.3 bölməsində fotometriya ayrılardan parıltıların təyin edilməsi üsulu və nəticələri verilmişdir. Parıltıların bir qismi ədəbiyyatdan götürülmüş, digər bir qismi isə bizim tərəfimizdən təyin edilmişdir. Kometlərin ulduz ölçülərinin düsturu ilə hesablanan parlaqlıq əyrisindən kənara çıxması Δm ilə xarakterizə olunur. Əgər belə kənaraçıxmalar orta kvadratik xəta adlanan və

$$\delta = \sqrt{\frac{S_{gal}}{N - S}} \quad (7)$$

kimi təyin olunan kəmiyyətdən 3 dəfə böyük olarsa, onda bunlar komet parıltıları kimi qəbul edilir. Burada, N -kometin müşahidə olunan qiymətlərinin sayı, S_{gal} - kometin müşahidə olunan və düsturdan hesablanan mütləq ulduz ölçüləri arasındakı fərqdır və aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$S_{gal} = \sum (m_{mü ş} - m)^2 \quad (8)$$

Bu bölmədə kometin mütləq ulduz ölçüsünün təyin edilməsi üçün bizim tərəfimizdən daxil edilmiş (19) formulundan istifadə etməklə 50 komet üçün müşahidə olunan və düsturla hesablanan ulduz ölçülərinin

zamandan asılılığını – parlaqlıq əyrilərini qurmüşüq. Tədqiq etdiyimiz 50 kometdən 30-da parıltı aşkar etmişik.

Daha sonra 40 uzundövrü kometin 88 dəfə görünməsi zamanı istifadə olunan teleskopların aperturasını nəzərə almaqla və almamaqla orta kvadratik xətlər müqayisə edilmişdir. Çünki bu halda müşahidə nöqtələrinin sayını da nəzərə alırıq. Bu zaman orta kvadratik xətinin 20-30% azalması aşkar edilmişdir. Alınmış nəticələr və qurulmuş parlaqlıq əyriləri dissertasiyanın sonunda cədvəl şəklində verilmişdir.

Dissertasiyanın 3-cü fəslə komet nüvələrinin parçalanması və parıltı vermələrinin tədqiqinə həsr olunur. Bu fəsil beş bölmədən ibarətdir.

3.1 bölməsində komet parıltılarının baş vermə səbəblərindən biri olan toqquşma mexanizmi tədqiq olunur və komet parıltılarında meteor sellərinin mümkün rolundan bəhs edilir. Bu bölmədə alışıma fəallığı olan 116 kometin parıltı vermə səbəbi araşdırılır və səbəblərdən biri kimi meteor selləri ilə toqquşmaya baxılır. Verilənlərin bir qismi Andrienko və Vaşenkonun kataloqundan götürülüb, bir qismi isə Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasında görülən işlərin nəticəsində təyin olunmuşdur. İşin əsas məqsədi, bu parıltıların baxılan kometlərin meteor selləri ilə toqquşması nəticəsində əmələ gələ bilməsini tədqiq etməkdir. Kuk kataloqundan götürülmüş məlum 58 meteor selinin hərəkət müstəvisi ilə baxılan kometlərin orbit elementləri arasında əlaqəni araşdırmışiq. Ə.S.Guliyevin işləyib hazırladığı testləşmə üsulunu tətbiq etməklə selin periheli məsafəsindən afeli məsafəsinə kimi olan intervala düşən düyünlərin “gözlənilən sayı” və onun dispersiyası tapılmışdır. Real düyünlərin sayı “gözlənilən sayla” Styudent meyarının köməyi ilə müqayisə olunmuşdur.

13 meteor selinin müstəvisinə nisbətən tədqiq olunan kometlərin enən və qalxan düyünlərinin 0.95 orta etibarlılıq dərəcəsi ilə artıqlığı aşkar edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, kometlərin parıltı verməsinin daha bir səbəbi qismən onların meteor selləri ilə toqquşmasıdır.

Alınmış nəticələr dissertasiyanın Əlavə hissəsində cədvəl şəklində verilmişdir.

3.2 bölməsində kometlərin nüvələrinin parçalanma mexanizmləri haqqında bəhs edilir və hər bir mexanizm haqqında qısa xülasə verilir. Meteor sellərinin mövcud olan dörd zonası haqqında məlumat verilir. Kometlərin parçalanması ilə bağlı Ə.S.Guliyevin irəli sürdüyü fərziyyədən bəhs edilir.

3.3 bölməsində Ə.S.Guliyevin irəli sürdüyü fərziyyənin yoxlanılması üçün aparılmış tədqiqatdan bəhs edilir. Bu məqsədlə nüvələri bölünməyə məruz qalmış kometlərin vahid kataloqunu tərtib etmək zərurəti yarandı.

Tərtib olunmuş siyahıya 113 komet daxildir. Sferik astronomiyanın keçid formullarından istifadə etməklə parçalanmaya məruz qalmış 113 kometin orbit elementləri hesablanmışdır. Daha sonra

$$I_p = 76^0.34 ; \quad \Omega_p = 267^0.15 \quad (9)$$

$$I_p = 84^0.68 ; \quad \Omega_p = 106^0.03 \quad (10)$$

$$I_p = 14^0.93 ; \quad \Omega_p = 54^0.26 \quad (11)$$

müstəvilərinə nəzərən yaxın və uzaq düyün nöqtələrinin heliosentrik məsafələri hesablanmışdır. Yuxarıda göstərilən intervallara düşən düyünlərin sayı tapılmışdır. 3.1 bölməsində etdiklərimizə analogi olaraq hesablamalar aparılmışdır. Hesablamaların nəticələri dissertasiyanın Əlavə hissəsində cədvəl şəklində verilmişdir.

3.4 bölməsində komet nüvəsinin parçalanmasında meteor sellərinin mümkün rolundan bəhs edilir. Kometin nüvəsinin meteor selindən keçməsi zamanı zərbə nəticəsində parçalanmaya məruz qalması fərziyyəsinin yoxlanılması üçün tədqiqat aparmağa ehtiyac oldu. Tədqiqat obyektləri qısaperihelili deyil, digər kometlərdir. Bu məqsədlə də parçalanmaya məruz qalmış kometlərin siyahısı tərtib edildi. Tərtib olunmuş siyahı real parçalanmış kometlərdən, komet cütliklərinin fraqmentlərindən, yoxa çıxmış kometlərdən və atmosferində irimiqyaslı törəmələr olmuş D kimi işarələnmiş kometlərdən ibarətdir. Siyahıya 113 komet daxildir, bunlardan 25-i qısadövrü, 83-ü uzundövrü, 15-i isə itmiş kometlərdir. Daha sonra bu fərziyyənin təhlili üçün parçalanmış kometlərin orbitlərinin Kuk kataloqunda əks olunmuş 58 meteor sellərinə nisbətən yerləşməsi tədqiq olunur. Meteor sellərinə nisbətən komet orbitlərinin yaxın və uzaq düyünlərinin paylanması ayrıca öyrənilir. 3.1 bölməsində etdiklərimizə analogi olaraq hesablamalar aparılmışdır. Göstərilmişdir ki, yaxın və uzaq düyünlər uyğun olaraq 24 və 15 selə nisbətən əhəmiyyətli (ehtimalı 0.95-dən yuxarı) artıqlığa malikdirlər. Alınmış nəticələr cədvəl vasitəsi ilə verilmişdir.

3.5 bölməsində analogi məsələ meteor sellərinin hərəkət orbitinin 0,001 a.v., 0,005 a.v., 0,01 a.v., 0,05 a.v. və 0,1 a.v. məsafəsində 113 komet orbitinin yaxın və uzaq düyünlərinin cəm miqdarı üçün həll edilmişdir. Nəticədə bundan əvvəlki qanunauyğunluq bir daha sübut olunmuşdur.

3.6 bölməsində komet nüvəsinin parçalanmasında və komet parıltılarında meteor sellərinin MOİD parametrlərinə görə mümkün rolundan bəhs edilir. Bu məqsədlə parıltı aşkar olunmuş 116 kometin və nüvələri parçalanmaya məruz qalmış 113 kometin Kuk kataloqunda əks

olunmuş 58 meteor sellərinə nisbətən MOİD məsafələri hesablanmışdır. MOİD məsafələrinin hesablanması üçün aşağıdakı təqribi formoldan istifadə olunmuşdur:

$$r = \left(A^2 + \left[\frac{q(1+e)}{1+e\cos v} \right]^2 - 2A \frac{q(1+e)}{1+e\cos v} \sqrt{1 - \sin^2 i \sin^2(\omega - v)} \right) \quad (12)$$

Bu bölmədə MOİD məsafələrinin paylanması bəzi sellərə nisbətən statistik olaraq əhəmiyyətli maksimuma malik olduğunu göstərməyə çalışmışıq. Hesablamalardan belə bir nəticə əldə edilmişdir ki, MOİD parametrləri statistik olaraq 5 selə nisbətən əhəmiyyətli artıqlığa malikdir. Baxılan meteor sellərindən Bootids, Scorpiids, Daytime Arietids, Northern Taurids və Northern Aquarids sellərinin toqquşma fərziyyəsi nöqtəyi nəzərindən daha effektiv olduğu müəyyən edilmişdir (etibarlılığı 0.95-dən böyük). Baxılan məsələ çərçivəsində daha 6 meteor selinin xüsusi maraq kəsb etdiyi aşkar edilmişdir. Bu sellər üçün parametrlər 1.24-1.64 intervalında dəyişir, etibarlılıq isə uyğun olaraq 89-95 % təşkil edir. Son nəticədə müəyyən edilmişdir ki, kometlərin nüvələrinin parçalanması və alışma fəallığı Günəş fəallığı ilə bərabər qismən onların meteor selləri ilə toqquşması nəticəsində əmələ gələ bilər. Bu bölmədə əldə edilmiş nəticələr cədvəl şəklində verilmişdir.

Dissertasiyanın sonunda işə yekun olaraq əsas nəticələr sadalanmışdır.

Dissertasiyada aşağıdakı əsas nəticələr alınmışdır:

Kometin mütləq ulduz ölçüsünün tətbiq olunan teleskopun aperturasından və kometin elonqasiyasından da asılı olması aşkar edilmişdir.

1. Uzunövrü kometlərin mütləq ulduz ölçüsünün təyin edilməsi üçün Orlov formulunun əvəzinə kometin elonqasiyasını və tətbiq olunan teleskopun aperturasını nəzərə almaqla yeni formul verilmiş və bu formulun dispersiyası ən az olan formul olduğu müəyyən edilmişdir. 318 uzunövrü kometin mütləq ulduz ölçüləri hesablanmışdır.
2. Kometlərin böyük yarımoxları ilə onların mütləq ulduz ölçüləri arasında xətti asılılıq olduğu müəyyən edilmiş və korrelyasiya əmsalları hesablanmışdır.
3. Aparılmış kompleks analizin nəticəsi kimi “yeni” kometlərin orta ulduz ölçülərinin 6^m.13 “köhnə” kometlərin isə 7^m.27 olduğu müəyyən

edilmişdir. “Köhnə” və “yeni” kometlərin ulduz ölçüləri arasındakı fərqin cəmişi $1^m.14$ -ə bərabər olması aşkar edilmişdir. Bu fərq müvafiq klassifikasiyanın real kosmoqonik interpretasiyası üçün kifayət deyil.

4. Müəyyən edilmişdir ki, kometlərin parıltı verməsi Günəş fəallığı və digər səbəblərlə bərabər qismən onların meteor və meteorit selləri ilə toqquşması nəticəsində əmələ gələ bilər.
5. Kometin nüvəsinin parçalanma prosesinin bir mümkün səbəbi kimi onların meteor və meteorit sellərindən keçməsi nəticəsində baş verməsi aşkar edilmişdir.

Dissertasiyanın mövzusu üzrə müəllifin aşağıdakı elmi işləri nəşr olunmuşdur:

1. Гулиев А.С., Рустамова У.Д. Физические величины 100 долгопериодических комет с учетом условия их видимости (1999-2004).// Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasının Sirkulyarı, 2005, Bakı, №110, səh.23-32.
2. Чурюмов К.И., Чубко Л.В., Гулиев А.С., Поладова У.Д., Физические величины 100 долгопериодических комет с учетом условия их видимости (1980-2004).// Azərbaycan Astronomiya Jurnalı, 2007, Bakı, C.2 2, №1-2, səh10-16.3.
3. Поладова У.Д., Определение физических величин 200 долгопериодических комет с учетом условия их видимости // Fizika riyaziyyat və texnika elmləri üzrə Beqnəlxalq konfransın tezisləri, Naxçıvan, 2008, səh.144.
4. А.С.Гулиев, Поладова У.Дж., Байрамов А.Ш., Сравнение остаточных дисперсий физических параметров 40 периодических комет с учетом и без учета апертуры телескопов.// Azərbaycan Astronomiya jurnalı, Bakı, 2008, C.3, №1-2, səh.14-18.
5. Гулиев А.С., Поладова У.Д., К определению физических параметров комет с учетом их элонгации и апертуры применяемых телескопов. // Beynəlxalq Astronomiya ilinə həsr olunmuş astronomiya, fizika və riyaziyyat üzrə Beynəlxalq konfransın materialları, Naxçıvan, 2009, səh.55-56.
6. Гулиев А.С., Поладова У.Д., О распределении больших полуосей орбит долгопериодических комет по абсолютным звездным величинам.// Azərbaycan Astronomiya Jurnalı, Bakı , 2009, C.4, №3-4, səh.8-11.
7. Гулиев А.С., Поладова У.Д., Формула для определения визуальных звездных величин комет зависящая от 4-х параметров. //Fizikanın

müasir problemləri III Respublika Konfransının materialları., Bakı, 2009,səh.73-75.

8. Гулиев А.С., Поладова У.Д., Уточненная формула для определения визуальных звездных величин комет. // Azərbaycan Astronomiya Jurnalı, Bakı, 2010, C5, №4, səh.5-10.
9. A.S.Guliev, K.J.Churyumov, U.J.Poladova, L.C.Chubko, Calculation of the physical parameters of 100 long periodic comets 1980-2004 with account of their elongation from the Sun. // Astronomical School's Report-2011, Киев, V.1-2, p.230-233
10. Guliyev A.S., Poladova U.D., Comet dezintegration and meteor streams., // Proceedings of the International Meteor Conference La Palma, Canary Island, Spain, 2012, p.139-142
11. Guliyev A.S., Kokhirova G.I., Poladova U.D., Comet outbursts and the meteor showers., // Proceedings of the International Conference held at the Adam Mickiewicz University in Poznan, Poland, 2013, p.263-267
12. Гулиев А.С., Кохирова Г.И., Поладова У.Д., О возможной роли метеорных потоков во вспышечной активности комет. // Azərbaycan Astronomiya Jurnalı, Bakı, 2013, C.8, №4, səh.5-9.
13. Poladova Ü.C., Komet nüvələrinin parçalanmasında meteor sellərinin mümkün rolu barədə. // Magistrantların və gənc tədqiqatçıların "Fizika və astronomiya problemləri" Respublika Elmi Konfransı, Bakı, 2014, səh.26
14. Гулиев А.С., Кохирова Г.И., Поладова У.Д., О возможной роли метеорных потоков в распаде кометных ядер. // Azərbaycan Astronomiya Jurnalı, Bakı, 2014, C.8, №4, səh.5-9.
15. A.S.Guliev, G.I.Kokhirova, U.J.Poladova, On the possible role of meteoroid streams in splitting of cometary nucleus. // IJET-IJENS, 2014 V.14, №4, pp.59-61
16. Поладова У.Д., О распаде кометных ядер. // Azərbaycan Astronomiya Jurnalı, Bakı, 2014, C.9, №2, səh.5-8

ПОЛАДОВА УЛЬВИЯ ДЖАМАМЕД КЫЗЫ

КРИВЫЕ БЛЕСКА ДОЛГОПЕРИОДИЧЕСКИХ КОМЕТ

Резюме

Целью настоящей диссертационной работы является исследование кривых блеска, зависимости обратных значений больших полуосей ($1/a$) от их абсолютных звездных величин (H_{10}), возможности появления вспышечной активности и распада кометных ядер долгопериодических комет в результате их прохождения через метеорные потоки.

Определены физические параметры ряда долгопериодических комет, наблюдавшихся в период 1980 – 2004 гг. В расчетах впервые комплексно учитывались элонгация кометы от Солнца и апертуры используемых телескопов. Показано, что это уменьшает остаточные дисперсии соответствующих уравнений.

Обнаружена линейная зависимость между $1/a$ и H_{10} . Определена разность между средними значениями абсолютных звездных величин «новых» и «старых» комет. Показано, что разделение долгопериодических комет на «новых» и «старые» противоречит данным наблюдений.

Исследованы отдельные аспекты гипотезы о том, что деление ядер комет происходит в результате ударов в момент их прохождения через метеорные потоки. Для анализа этого предположения исследуются расположения орбит разделившихся комет относительно зоны охватывающие движения 58 метеорных потоков из списка Кука. Отдельно рассматриваются расположения ближних и дальних узлов кометных орбит относительно плоскости движения метеорных потоков.

Рассмотрена возможность появления вспышечной активности в результате прохождения комет через метеорные потоки. Проанализированы орбитальные элементы рассматриваемых комет по отношению к плоскости движения 68 метеорных потоков из списка Кука. Выявлено, что число нисходящих и восходящих узлов орбит комет по отношению к плоскостей движения 13 метеорных потоков превышает среднеквадратический фон с доверительной вероятностью более 0.95. Показано, что наряду с солнечной активностью, вспышки и распад комет частично могут быть обусловлены их прохождениями через метеорные потоки.

LIGHT CURVES OF LONG-PERIOD COMETS

Summary

The absolute magnitude dependence (H_{10}) of the major axis of comets ($1/a$), the possible occurrence of flashing activity and the splitting mechanism of the long-period comets caused by their passage through the meteor showers have been investigated within this thesis.

The physical parameters of several long-period comets, observed during 1980-2004, have been determined.

For the first time, the elongation of comets from the Sun and the apertures of used telescopes were thoroughly taken into account in our studies. The latter leads to the reduction of the residual dispersions of corresponding equations.

In the next step, the linear relationship between $1/a$ and H_{10} has been deduced. For the “new” and “old” comets the difference between the mean values of absolute magnitudes were determined. Our results do not support the established classification procedure of the comets into the “new” and “old” ones. Furthermore, various aspects of the hypothesis, in which the splitting process is assumed to originate from the passage of cometary nucleus through meteor showers, were investigated. For this purpose, the arrangement of orbits of the split comets relative to the orbital plane of 58 meteoric showers, which were taken from the catalogue of Cook, is investigated. A significant statistical (with 95% confidence interval) excess is found for the number of near and distant orbital nodes of split comets.

Moreover, the possibility of occurrence of outburst activity of comets due to their passages through meteor streams was investigated. It was demonstrated that both, the increase in outburst flashing activity and the splitting of cometary nucleus, may partially be results of their passages through meteor streams.

AMEA-nın mətbəəsində çap olunub
Tiraj-100

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
ШАМАХИНСКАЯ АСТРОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ
им. Н. ТУСИ**

На правах рукописи

ПОЛАДОВА УЛЬВИЯ ДЖАМАМЕД ГЫЗЫ

КРИВЫЕ БЛЕСКА ДОЛГОПЕРИОДИЧЕСКИХ КОМЕТ

Специальность: 2104.01 – Планетология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по астрономии

Баку – 2014