

UOT 520.2

VƏFA QAFAROVA

YER SƏTHİNDƏKİ ZƏRBƏ KRATERLƏRİ HAQQINDA

Məqalədə zərbə kraterləri və impakt hadisələr haqqında məlumat verilir. Zərbə kraterləri Yer səthində olduğu kimi bərk səthə malik bir neçə planet və peyklərin də relyefinin ən geniş yayılmış detallarıdır. Burada həmçinin impakt hadisələrin yaranması tarixindən və Yerdə kraterlərin yaranması mexanizmindən bəhs olunur. Çox sayda kraterlər indi peykdən çəkilmiş landşaftın dairəvi cizgilərinə görə yaxud toqquşma yerində mineralların tərkibini analiz edərək kəşf olunur. Məqalədə son olaraq Yerdə ən geniş tədqiq olunan bir neçə zərbə kraterinin adı, yerləşdiyi ərazi, diametri, yaşı, koordinatları və təsviri verilmişdir.

Açar sözlər: zərbə krateri, impakt hadisəsi, astroblem, impaktit.

Zərbə krateri nədir?

Zərbə krateri – kiçik ölçülü cismin göy cisminin səthinə düşməsi zamanı əmələ gələn dərinlikdir. Yer səthində diametri 2 km-dən artıq olan iriölçülü zərbə kraterləri **astroblem** adlanır. Hadisənin özünü bəzən **impakt** (ingiliscə impact – toqquşma deməkdir), yaxud da **impakt hadisəsi** adlandırırlar. Yerdə 150-yə yaxın astroblem aşkar olunmuşdur.

Partlayış və dağılma nəticəsində əmələ gələn vulkanik kraterlərdən fərqli olaraq cavan zərbə kraterləri qalxmış kənarlara və ətraf ərazi ilə müqayisədə nisbətən aşağı dib səviyyəsinə malikdirlər. Kiçik zərbə kraterləri piyalə formasında sadə dərinlik, ən böyükləri isə zərbə hovuzları kimi məlum olan mürəkkəb çoxhalqalı struktur kimi görünürlər. Yerdə böyük olmayan zərbə kraterlərinə misal olaraq Arizon kraterini göstərmək olar. Zərbə kraterləri – Ay, Merkuri, Kallisto, Hanimed və bir çox digər bərk səthə malik göy cisimlərinin relyefinin ən geniş yayılmış detallarıdır. Geoloji aktivliyin özünü göstərdiyi Yer, Venera, Mars, Avropa, İo və Titan kimi cisimlərdə zərbə kraterlərinə nadir hallarda rast gəlinir, belə ki, zaman keçdikcə onlar tektonik, vulkanik və eroziya proseslərinin tullantıları tərəfindən dağılır və örtülülər.

Təxminən 3,9 milyard il əvvəl Günəş sisteminin daxili cisimləri intensiv asteroid bombardmanına məruz qalmışlar. İndi Yerdə kraterlər olduqca az ortaya çıxır; orta hesabla milyon il ərzində Yer üzərinə diametri 20 km-dən az olmayan krater yarada biləcək birdən üçdək cisim düşür. Bu onu göstərir ki, planetdə indi məlum olduğundan daha çox sayda nisbətən cavan kraterlər mövcud olmalıdır [2].

Yer səthində müxtəlif proseslərin toqquşma izlərini silib məhv etməsinə baxmayaraq 190-a yaxın zərbə krateri aşkar edilmişdir. Onların diametrləri bir neçə 10 metrədən 300 kilometrədək, yaşları isə çox da uzaq olmayan zamanlardan (məsələn, 1947-ci ildə Rusiyada ortaya çıxan Sikote-Alen krateri) 2 milyard ildən artıq müddətədək aralıqda yerləşir. Onlardan əksəriyyəti yaşı 500 milyon ildən azdır, belə ki, daha köhnə olanları artıq əsasən dağılıb itmişdir. Daha çox hallarda kraterlərə qədim platformalarda rast gəlinir. Dəniz dibində təkcə bir neçə krater məlumdur – buna səbəb okean dibinin tədqiqinin mürəkkəbliyi olduğu kimi, həm də onun tez dəyişilmə sürətidir.

Tarix boyu Yerə kosmik cisimlərin nisbətən böyük olmayan qalıqlarının düşməsi müşahidə olunmuşdur. Diametri 1 metrə və kütləsi 1,5 tona qədər olan bu qalıqlar diametri 10 metrə çatan yarganlar yaradır. Geoloqlar uzun müddət daha iri yarganları (100 metrərlə ölçülərə

malik) öyrənməklə məşğul olmuşlar. Hər şeydən əvvəl məlum olmuşdur ki, onlar da kosmik cisimlərin planet səthi ilə toqquşmasının nəticəsidir. 1940-1950-ci illərdə geologiyada aerofotoçəkilişin geniş tətbiq olunduğu dövrdə aydın oldu ki, Yer kürəsinin səthində kifayət qədər çox sayda qeyri-adi quruluşa malik dairəvi geoloji strukturlar mövcuddur. Onların kompleks öyrənilməsi göstərir ki, bunlar kosmik cisimlərin zərbələrinin izləridir. İndiyə kimi mövcudluğu etibarlı şəkildə müəyyən edilmiş böyük zərbə kraterlərinin sayı 200-ü aşır, hər il 2-dən 5-dək yeni belə obyekt aşkar olunur. Meteorit kraterlərinin ölçüləri müxtəlifdir və 10-30 metrədən 300 km-dək aralıqda dəyişir. Həmçinin onların əmələ gəlmə vaxtları da 2,5 milyard il bundan əvvəl başlayaraq günümüzdə qədər kəskin dəyişir. Yer səthi üzrə zərbə kraterlərinin paylanması xotik xarakter daşıyır. Onlar daha çox Şimali Amerikanın şərq hissəsində və Avropada, başqa sözlə Yer kürəsinin geoloji cəhətdən geniş öyrənilmiş rayonlarında məlumdur [1].



Şəkil 1. Arizona krateri.

Məsələnin tarixi haqqında. Krateri meteoritin düşməsi ilə əlaqələndirən ilk alimlərdən biri **Deniel Beringer** (1860-1929) olmuşdur. O, Arizonada hal-hazırda onun adını daşıyan zərbə kraterini (şəkil1) öyrənmişdir. Bununla belə, o dövrdə bu ideyalar geniş tanınmamışdır (eynilə Yerin daima meteoritlə bombalanması faktı kimi).

1920-ci ildə amerikan geoloqu **Uolter Baçer** ABŞ ərazisindəki bəzi kraterləri tədqiq edərək bu nəticəyə gəlmişdir ki, onların əmələ gəlməsinə “Yerin döyünməsi” nəzəriyyəsi çərçivəsində hansısa partlayıcı hadisələr səbəb olur.

1936-cı ildə geoloqlar **Con Bun** və **Kloud Albritton** araşdırmalarını davam etdirərək belə bir fikir irəli sürdülər ki, kraterlər impakt xarakterə malikdir.

Kraterlərin zərbə mənşəli olması nəzəriyyəsi 1960-cı illərə qədər hipotez olaraq qalırdı. Bu tarixdən başlayaraq bir sıra alimlər (ilk növbədə Yudin Şumeyker) impakt nəzəriyyəsini tam təsdiq edən müfəssəl araşdırmalar apardılar. Xüsusi halda, impaktitlər adlanan maddələr aşkar edildi ki, onlar da yalnız spesifik impakt şəraitlərdə əmələ gələ bilər.

Bundan sonra, tədqiqatçılar qədim zərbə kraterlərini eyniləşdirmək üçün məqsədyönlü olaraq impaktitlər axtarmağa başladılar. 1970-ci ilə kimi 50-yə yaxın impakt struktur tapıldı.

1965-ci ildə Rusiya ərazisində ilk tapılan astroblemlər Nijne-Novqoroddan 80 km şimalda yerləşən və diametri 80 km-ə çatan **Puçej-Kantuns** krateri oldu.

Kosmik tədqiqatlar göstərdi ki, zərbə kraterləri Günəş sistemində ən geniş yayılmış geoloji obyektlərdir. Bunu Yer daima meteoritlə bombalanması faktı da təsdiq edir [3].

Yerdə kraterlərin yaranması mexanizmi. Merkuri, Pluton, Ay, Titan, Günəş sisteminin digər peykləri və asteroidləri – bütün bunlar kraterlərlə, başqa sözlə meteorit və kometlərlə böyük və kiçik toqquşmaların izləri ilə doludur. Bizim Yer kürəsi atmosferlə yaxşı mühafizə olunur və kosmosdan Yerə doğru gələn cisimlər Yer səthinə çatmamış atmosferdə yanır və məhv olur. Lakin daha iri və sürətli cisimlər atmosferi yararaq silinməz izlər qoyurlar.

Ən böyük kraterin Yerdə harada yerləşdiyini aydınlaşdırmaq üçün onların əmələ gəlmə mexanizmini araşdırmaq lazımdır. Böyük meteoritlərin düşməsindən yüz illər keçmişdir. Çox sayda kraterlər indi peykdən çəkilmiş landşaftın dairəvi cizgilərinə görə yaxud toqquşma yerində mineralların tərkibini analiz edərək kəşf olunur. Kraterləri axtarmaqda xalq deyimləri də yardımçı olur. Məsələn, Avstraliyadakı Vulf-Krik krateri aborijenlərin yaddaşında qalmışdır, baxmayaraq ki, düşmə momentindən min illər keçmişdir.

Kraterlərlə bağlı gözəçarpan başlıca cəhət – kraterlərin ölçücə yüz dəfələrlə düşən meteoritlərdən böyük olmasıdır. Məsələn, böyük sürətlə düşən kosmik cisimdən nəhəng enerji ayrılır – Yerə düşən ən böyük kütləli, sıxıqlı və sürətli meteoritlər ən güclü atom bombasından da təsirli olur. Zərbə dalğası milyon atmosferlərlə təzyiq yaradır, temperatur isə toxunma yerində Günəş səthindəkindən də böyük olur. Bu cür közərmədən süxurlar anı olaraq buxarlanır və plazmaya çevrilir, hansı ki, o, partlayır və meteoritin qalıqlarını, dağılmış süxurları yüz kilometrə qədər ətrafa səpələyir.

Kraterin qaynar ocağında ərimiş qayalar özlərini maye kimi aparır – zərbə mərkəzində böyük olmayan təpə yaranır (damcının su səthinə düşməsi zamanı suyun qalxmasına bənzər) və hətta əgər meteoritlə zərbə iti bucaq altında baş vermişsə kraterin cizgiləri həmişə dairəvi olur. Təzyiq isə xüsusi süxurlar – impaktitlər doğurur. Onlar yüksək sıxlığa malik olmaqla meteorit dəmirindən, iridium və qızıldan ibarətdir, çox zaman kristal və şüşə formalı olurlar. Adi brilyantı kəsən Afrika impaktit almazları da nəhəng meteorit zərbələrinin məhsuludur.

Bu izlərə görə də alimlər kraterləri axtarırlar. Kraterlərdən bəzilərinə mütəxəssislər görə bilmədiyi halda, digərləri sensasiyaya səbəb olur. İnsanlar əsrlər boyu kraterin içərisində yaşayırlar və bu onların ağllarına da gəlir.

Qiymətləndirmələrə görə, Yerə milyon ildə 1-3 dəfə eni 20 kilometrə qədər az olmayan kraterlər əmələ gətirən meteoritlər düşür. Bu da onu söyləməyə əsas verir ki, kraterlər (xüsusilə “cavan” kraterlər) həqiqətdə olduqlarından az sayda aşkar olunmuşdur.

Yerdə daha çox öyrənilmiş kraterlərin siyahısı:

Vredfort (CAR)

Svetloyar (Rusiya)

Suavyarvi (Rusiya)

Popiqay (Rusiya)

Arkeno krateri (Liviya)

Çiksulub (Meksika)

Maxuika (Yeni Zelandiya)

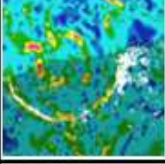
Maniukaqan (Kanada)

Kaali (Estoniya)

Boltış krateri (Ukrayna)

Cədvəl 1-də nisbətən daha böyük zərbə kraterləri barədə bəzi məlumatlar öz əksini tapmışdır.

Cədvəl

Krater	Yerləşdiyi ərazi	Diametr (km)	Yaşı (mln il)	Koordinatı	Təsviri
Vredfort krateri	 CAR, Fri-Steyt	300	2023 ± 4	27°00' c. e. 27°30' ş. u.	
Sadberi krateri	 Kanada, Ontario	248	1850 ± 10	46°36' ş. e. 81°11' ş. u.	
Çikşulub krateri	 Meksika, Yukatan	180	$66,5 \pm 0,5$	21°20' ş. e. 89°30' ş. u.	
Popiqay krateri	 Rusiya, Krasnoyarsk vilayəti və Yakutiya	100	$35,7 \pm 0,2$	71°39' ş. e. 111°11' ş. u.	
Manikuaqan krateri	 Kanada, kvebek	100	214 ± 1	51°23' ş. e. 68°42' ş. u.	
Akraman krateri	 Avstraliya, Cənubi Avstraliya	90	590 ± 5	32°01' c. e. 135°27' ş. u.	
Çesapik krateri	 ABŞ, Virciniya	85	$35,5 \pm 0,3$	37°17' ş. e. 76°01' q. u.	
Пучеж-Кагунский кратер	 Россия, Нижегородская область	80	$167 \pm 0,5$	56°58' c. ш. 43°43' в. д.	

ƏDƏBİYYAT

1. Hüseynov R.Ə. Ümumi astrofizika. Bakı: Bakı Universiteti, 2010, 368 s.
2. Həziyev Q. Günəş sisteminin kiçik cisimləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2020, 176 s.
3. <https://en.wikipedia.org/wiki/Earth>

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: vefa.bao.anas.nb@yahoo.com

Vafa Gafarova

IMPACT CRATERS ON THE EARTH'S SURFACE

The paper provides information on impact craters and impact events. The impact craters are the most common details of the relief of several planets and satellites with solid surface, as well as on the Earth surface. It also discusses the history impact events and the craters mechanism which formed on the Earth. Many of craters are now discovered by satellite-based circular landscapes or by analyzing the mineral composition at the collision site. The paper concluded with the names, location, diameters, age, coordinates and the description of some of the most widely studied impact craters.

Keywords: *impact crater, impact event, astroblem, impactite.*

Вафа Гафарова

ОБ УДАРНЫХ КРАТЕРАХ НА ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ

В статье представлена информация об ударных кратерах и ударных событиях. Ударные кратеры – наиболее распространенные детали рельефа нескольких планет и спутников с твердой поверхностью, а также поверхности Земли. Здесь также рассмотрена история ударных событий и механизм образования кратеров на Земле. Многие кратеры в настоящее время обнаруживаются с помощью круговых ландшафтов, нарисованных со спутника, или путем анализа минерального состава в точке столкновения. Статья завершается названиями, местоположением, диаметром, возрастом, координатами и описанием некоторых из наиболее широко изученных ударных кратеров на Земле.

Ключевые слова: *ударный кратер, ударный феномен, астроблема, импактит.*

(AMEA-nın müxbir üzvü Əyyub Quliyev tərəfindən təqdim edilmişdir)

Daxilolma tarixi: İlkin variant 06.04.2021

Son variant 05.05.2021