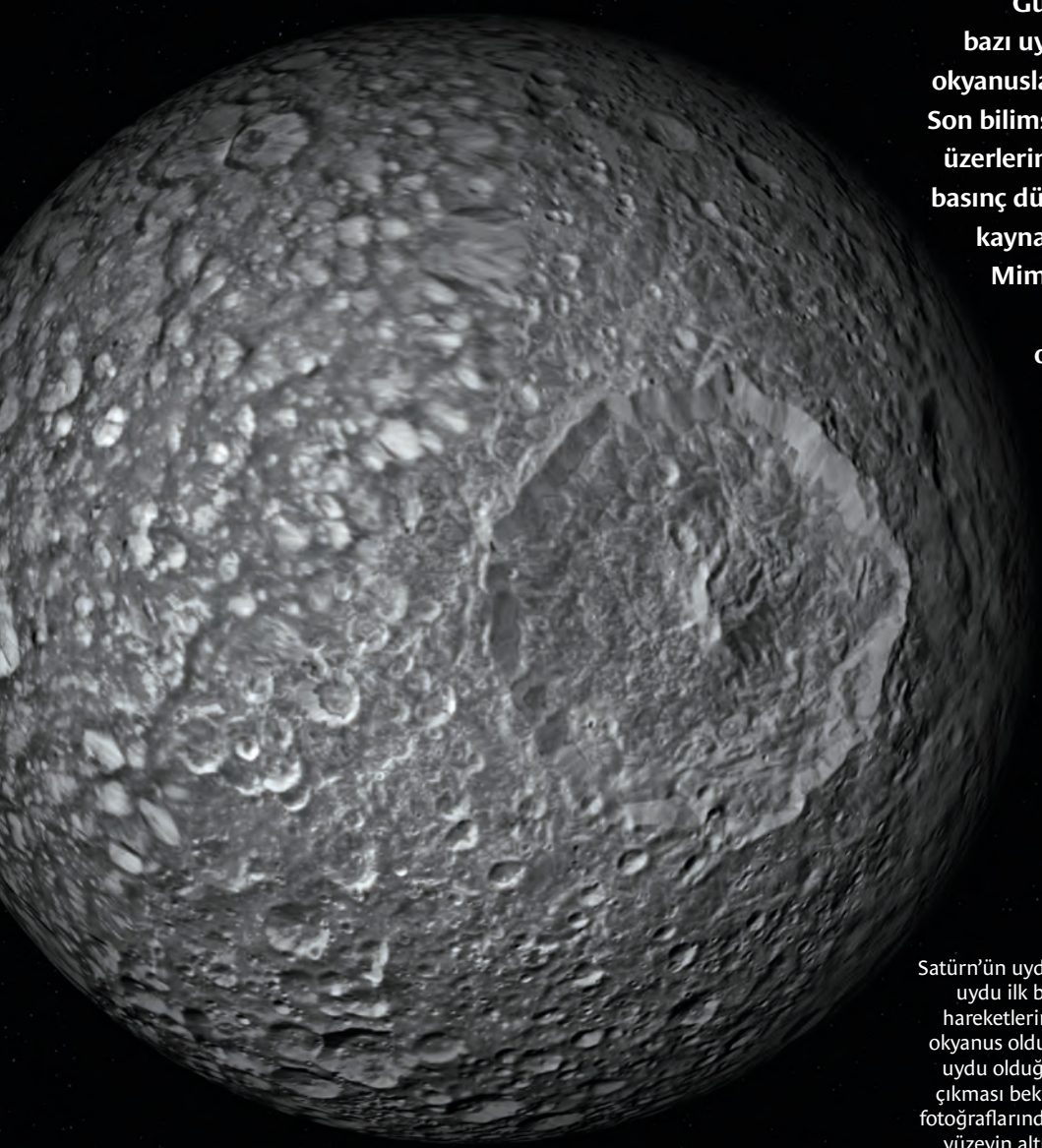
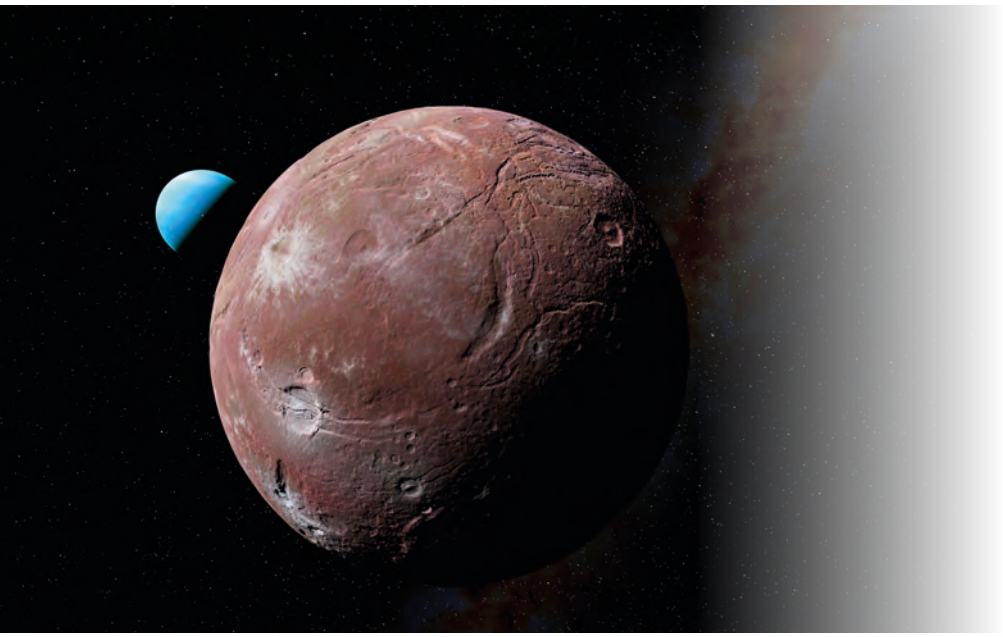
Uzak Uydulardaki Gizli Okyanuslar Kaynıyor Olabilir

Dr. Mahir E. Ocak [*TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*

Güneş sisteminin dış kısmında kalan bazı uyduların buzlu yüzeylerinin altında okyanuslar olduğunu gösteren bulgular var. Son bilimsel çalışmalar, sürtünme nedeniyle üzerlerindeki buzlu kabuk inceldiğinde ani basınç düşmesine bağlı olarak okyanusların kaynayabileceğini gösteriyor. Enceladus, Mimas ve Miranda gibi ufak uyduların yüzeyindeki bazı sıra dışı jeolojik oluşumlara kaynayan okyanusların yol açmış olabileceği ileri sürülüyor.



Satürn'ün uydusu Mimas. Yaklaşık 400 kilometre çapındaki uydu ilk bakışta jeolojik olarak aktif görünmese de hareketlerindeki ufak salınımlar, yüzeyinin altında bir okyanus olduğuna işaret ediyor. Mimas görece küçük bir uydu olduğu için buzlu kabuk erirken çatlaklar ortaya çıkması beklenmiyor. Rudolph ve arkadaşları, uydunun fotoğraflarında görülen tepelere ve sarp uçurumlara buzlu yüzeyin altındaki okyanusun kaynamasının yol açmış olabileceğini iddia ediyor.



Uranüs'ün en büyük uydusu Titania. Uydunun buzlu yüzeyi ile çekirdeği arasında bir okyanusa sahip olması muhtemel. Görece büyük olması sebebiyle buzlu kabuğun inceldiği dönemlerde uydunun yüzeyinin altındaki okyanusun kaynamaya başlaması beklenmiyor. Araştırmacılar, uydunun yüzeyinde görülen yapıların döngüsel incelme ve kalınlaşma süreçlerinin sonucu olabileceğini iddia ediyor.

Güneş sisteminin dış kısımlarındaki devasa gezegenlerin etrafında dolanan, yüzeyi buzlarla kaplı onlarca uydu var. Bilimsel çalışmalar, bu uyduların bazılarının donmuş yüzeylerinin altında suyla dolu okyanuslar olduğuna işaret ediyor. Bildiğimiz tüm yaşam formları suyun varlığına bağımlı olduğu için bu durum bu uzak uyduları dünya dışı yaşam araştırmalarında ön plana çıkarıyor.

Bir grup gökbilimcinin yakın zamanlarda *Nature Astronomy*'de yayımladığı bir araştırmada uzak uyduların buzlu yüzeylerinin altında meydana gelebilecek olaylar incelendi ve uydulardaki sıra dışı jeolojik oluşumlar için yeni açıklamalar öne sürüldü.

Enceladus, Mimas, Miranda gibi uzak uydular etraflarında dolandıkları devasa gezegenlerin sebep olduğu gelgitin yol açtığı sürtünme nedeniyle ısınır. Ayrıca yakınlardaki diğer uydularla yaşanan kütle çekimsel etkileşimler de uyduların ısınma seviyesinin artmasına ya da azalmasına yol açabilir. Isınma yoğunlaştığında buzlu kabuk erimeye ve incelmeye başlar, ısınma zayıfladığında ise sular yeniden donar ve kabuk kalınlaşır.

Geçmişte Max Rudolph ve arkadaşları buzlu kabuğun kalınlaşması durumunda olacakları incelemişti. Donan su genleşir ve daha fazla hacim kaplar. Araştırmacıların yaptığı çalışmalar da bu genleşme nedeniyle buzlu kabuğun üzerindeki basıncın artmasıyla Enceladus'un "kaplan çizgileri" gibi uzun kırıkların ortaya çıkabileceğini gösteriyordu.

Son çalışmalarında Rudolp ve arkadaşları bu seferde kabuğun incelmesi durumunda olabilecekleri inceliyor. Sonuçlar, kabuğun incelmesinin altındaki okyanusun kaynamasına yol açabileceğini gösteriyor. Buz eriyerek yoğunluğu daha düşük olan sıvı suya dönüştükçe uydunun iç kısmındaki basınç düşüyor. Araştırmacıların hesaplarına göre söz konusu Satürn'ün etrafında dolanan Enceladus ve Mimas ya da Uranüs'ün etrafında dolanan Miranda gibi görece ufak uydular olduğunda okyanus sularının kaynamasına yol açacak derecede bir basınç düşmesi yaşanabilir.

Miranda uydusunun Voyager 2 uzay aracı tarafından çekilmiş fotoğraflarında devasa tepeler ve sarp uçurumlar dikkat çekiyor. Araştırmacılar, yüzeyin altında kaynayan bir okyanusun bu jeolojik oluşumları açıklayabileceğini öne sürüyor.

Söz konusu Uranüs'ün en büyük uydusu Titania gibi görece büyük uydular olduğunda ise yüzeyin altındaki okyanusların kaynamaya başlaması beklenmiyor. Bu büyük uydularda yüzeyin altındaki basınç kaynamanın başlamasına yol açacak seviyeye düşmeden önce buzlu kabukta çatlamalar görülecektir. Araştırmacılar Titania'nın yüzeyindeki jeolojik yapıların, buzlu kabuktaki döngüsel incelmelerin ve kalınlaşmaların sonucu olabileceğini öne sürüyor. ■

Kaynak

https://www.nature.com/articles/s41550-025-02713-5