

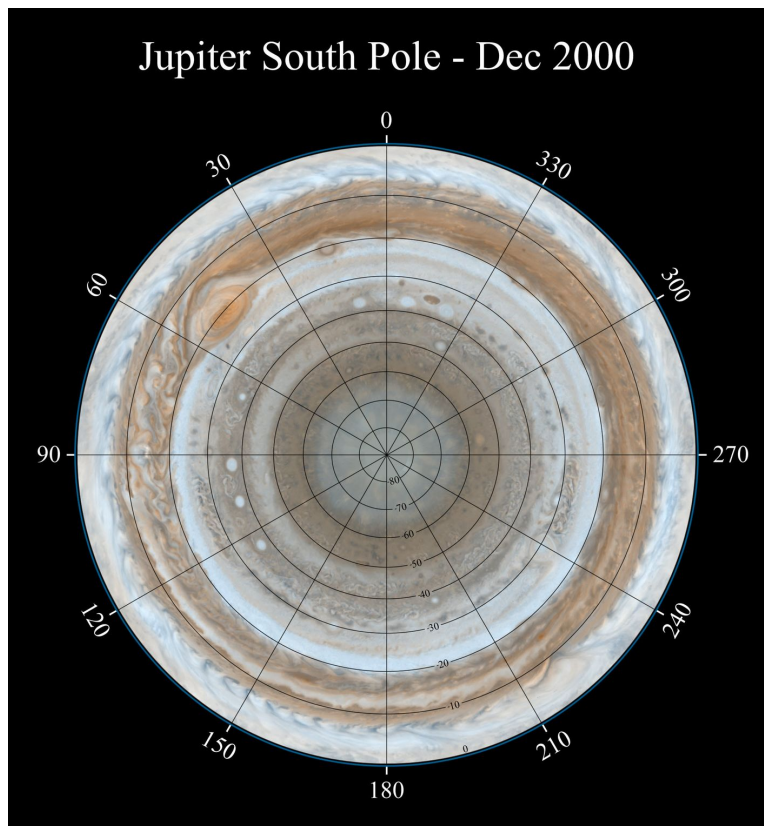
A Jupiter Nagy Vörös Foltja

A Jupiter Nagy Vörös Foltja az egyik legrégebben megfigyelt jelenség az űrkutatás történetében. 1665-ben fedezte fel Cassini francia csillagász. Kora így legalább 350 év. Valószínű, hogy nem a felfedezése pillanatában keletkezett, így korára nagyobb évszámot is lehetne adni, ha korábban fedezte volna fel valaki.

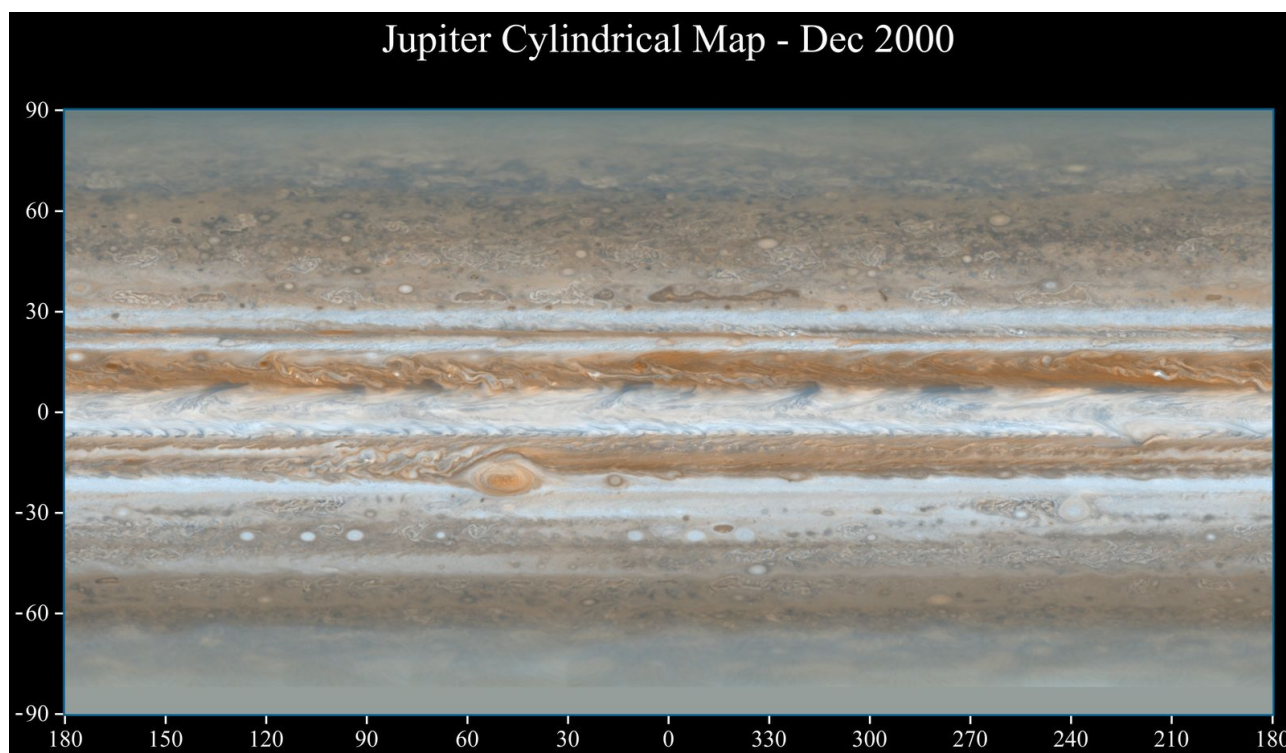
Tudományos állásfoglalás szerint, a folt egy magasnyomású képződmény, amely a környezete felett található 8 km-rel. Ezt azonban kétkedve fogadom, hiszen a folt, mint gáznemű anyag nem alaktartó, így fennmaradásához közre kell fognia valaminek. Ez a valami jól látszik a felvételeken is, amely

felhőzetet hordozó, sávban mozgó légtömegek. Ezek áramolják körül a vörös foltot. Ezek hozzák létre a folt szélén látható kisebb örvényléseket. A folt nagyjából két, különböző sebességgel mozgó sáv között van. Ezeket választja szét, miközben az ebben a sávban mozgó felhőzet hol lefedi kissé a foltot, hol szabadon még inkább láttatni engedik. Ettől változik a folt színe és alakja, illetve látszik elmozdulni valamelyik irányban kis mértékben. Én úgy gondolom, hogy a folt maga egy helyben van.

A foltot északról és délről egy-egy sáv fogja körül. Az északi sáv nyugati, a déli sáv kis mértékben keleti irányban látszik mozogni a folthoz képest. Az északi sáv mozgási energiája jóval nagyobb, mint a délebbre eső sávé, így ennek el kellene mozdítania a foltot, ha azt valóban gáz nemű alkotja. Még is ellen áll a folt az erős áramlásnak, és marad a helyén. A hely szót itt meg kell magyarázni, mert egy gázbolygón minden helyet csak egy rövid ideig fent maradó alakzathoz viszonyítva lehet meghatározni, mivel minden mozgásban van, egymáshoz viszonyítva is. A folt a rá ható áramlásoknak erősen ellenáll, ami a megfigyelőben azt az érzetet kelti, hogy a folt nem mozdul, csak a környezete mozog. Ez volt nekem is az első gondolatom. Ezért a Jupiterről, különböző időben készült felvételeken is megnéztem jobban a foltot és környezetét. Így jutottam el a lenti fok-beosztásos térképhez – ha helyén való térképnek nevezni egy gázbolygó esetében.



A „térképen a folt közepe a déli 22. déli szélességi- és az 50. hosszúsági fokon található. A bolygóhoz viszonyított helyzetét a lenti „térképen” lehet jól meghatározni.

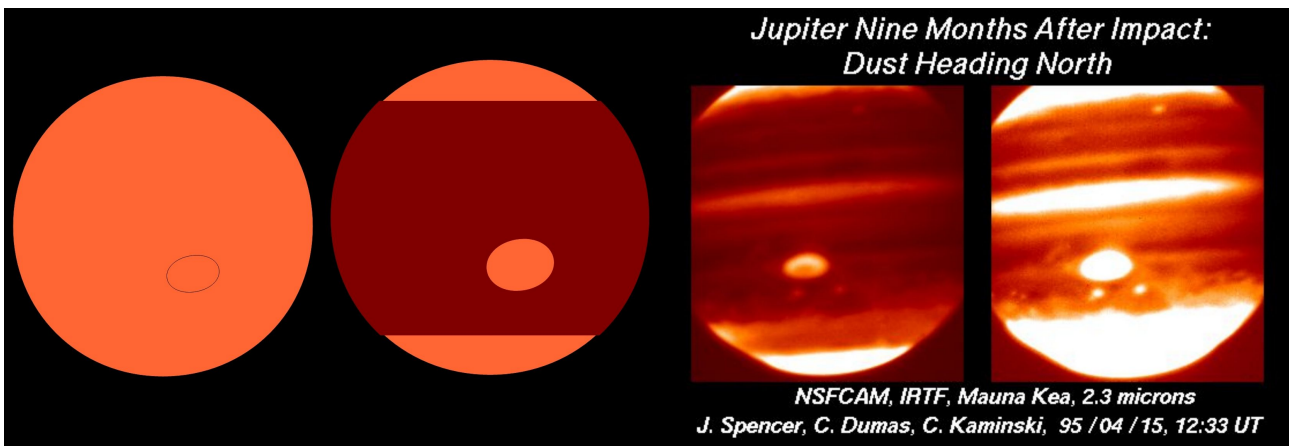


A térkép (linkje: **jupiter cylindrical map** <http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA07782>) maga is fel vet egy kérdést. Hogyan lehet a fok-beosztást ráhúzni egy teljesen folyékony vagy gáz halmazállapotú felszínre? Melyik hullámtól melyik felhőig terjed egy-egy fok? A nagy folton kívül nincs a Jupiteren – hivatalosan – más stabil helyzetű alakzat. A folton kívül nem tudtam más alakzatokat megfigyelni különböző időben készült felvételeken. Megfigyeltem helyette ugyan akkor azt, hogy a Jupitert valóságos színekben bemutató felvételeken a folt mindig narancssárga színű. Összegezve: a Jupiter nagy Vörös Foltjának alakja, mérete, helyzete és Színe lényegesen nem változott az általam megfigyelt felvételeken. Az apró változások okáról már írtam.

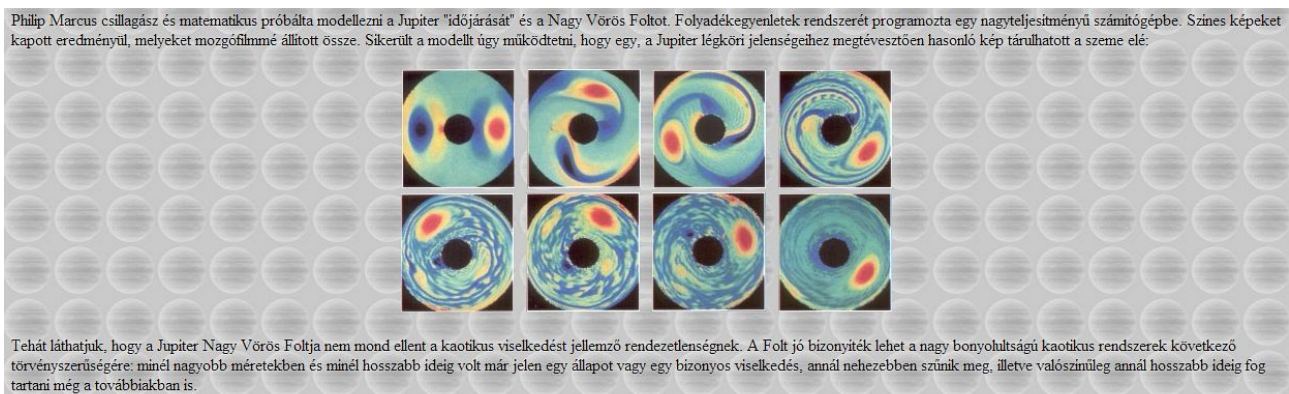
A folt másik titka az számomra, hogy felemelkedő légáramlásról van szó. Ugyan akkor nem volt számomra, hogy a folton mozgó légtömegeket mi emeli fel mindig ugyanott és ugyan olyan mértékben. Ráadásul a folt hőmérséklete hidegebb a környezeténél annak ellenére, hogy lefelé haladva a légkörből a Jupiter középpontjáig a hőmérséklet emelkedik. Tehát a foltnak melegebbnek lennie, ha már lentről emelkedik fel oda, ahol éppen látható.

Utólag feltételezem, hogy ennek a jelentéktelennek látszó dolognak jelentősége van. A nagy folt környezetéhez viszonyított hőmérséklete alapján lehet következtetni a Jupiter felszínének halmazállapotára. Ha a Jupiter egy „csupasz” bolygó lenne, és nem lenne saját hőtermelése, logikusan a pólusok lennének hidegebbek az egyenlítői vidékekhez viszonyítva, mivel a Nap az egyenlítői régiókat melegítené jobban. Ha a bolygó hőtermelés nélküli lenne, de rendelkezne légkörrel, akkor is sarkok lennének hidegebbek, mivel az egyenlítői elinduló légtömegek a sarkokhoz érve lehűlnének, és ezzel a pólusokat hűtenék. Ez akkor is igaz, akár van a szóban forgó bolygónak szilárd felszíne, akár nincs. Ha a bolygónak van saját hőtermelése, akkor is változatlan maradnának azok a lehetőségek, amelyekben a pólusok a hidegebbek. Mindezeknek a világűr felé sugárzott hő szempontjából van jelentősége, amely hő eloszlását mérőműszerrel mérni lehet. A leírtak alól van egy kivétel, amikor a bolygó felszíne szilárd, de az egyenlítői vidékeket vastagabb légkör és felhő rendszer fedi, mint a pólusokat. Ezek hő-kisugárzását kevésbé akadályozza légkör és felhőzet, mint az egyenlítőhöz közelebb eső területeken. Ezért a pólusokat az infravörös kamerák melegebbnek látják. Ezt ábrázoltam a következő rajzon, amelyet össze kapcsoltam egy Hawaii-ról készített

infravörös felvétellel. Tehát: a „kályha” ott melegebb, ahol nincs takarása, és kevésbé meleg ott, ahol van. Ahol forró, az a „kályha vasa”.



Ez magyarázatot adhat a Nagy Vörös Folt rejtélyére is. Az azért tartós és meleg, mert az vagy a Jupiter szilárd felszíne, vagy annyira gyenge felhőzet takarja, ami a foltot látni engedi. A felszínből kiemelkedő domborzat az, ami a felette haladó légtömegeket felemelkedésre kényszeríti. Ettől emelkedő légáramlás a folt feletti „ciklon”. De az, hogy a felszálló légáramlás hőmérséklete alacsonyabb legyen a környezeténél, nonszensz. Mint ahogy a folt eredetére, működésére vonatkozó magyarázkodás is. A lenti kép egy honlap (forrása: <http://www.freeweb.hu/t-t/minden/kaosz/jupiter.htm>) képernyőről mentett képkockája:



„képlomás” forrása: <http://www.freeweb.hu/t-t/minden/kaosz/jupiter.htm>

A kép szövege:

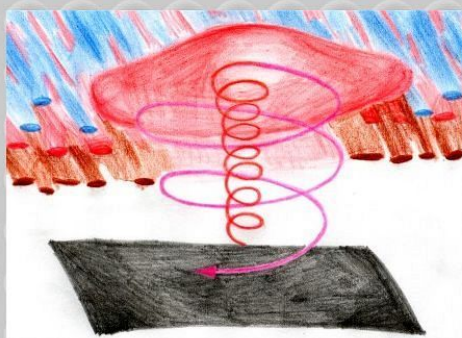
„Philip Marcus csillagász és matematikus próbálta modellezni a Jupiter "időjárását" és a Nagy Vörös Foltot. Folyadékegyenletek rendszerét programozta egy nagyteljesítményű számítógépbe. Színes képeket kapott eredményül, melyeket mozgófilmmé állított össze. Sikert a modellt úgy működtetni, hogy egy, a Jupiter légköri jelenségeihez megtévesztően hasonló kép tárulhatott a szeme elé:

Tehát láthatjuk, hogy a Jupiter Nagy Vörös Foltja nem mond ellent a kaotikus viselkedést jellemző rendezetlenségnek. A Folt jó bizonyíték lehet a nagy bonyolultságú kaotikus rendszerek következő törvényszerűségére: minél nagyobb méretekben és minél hosszabb ideig volt már jelen egy állapot vagy egy bizonyos viselkedés, annál nehezebben szűnik meg, illetve valószínűleg annál hosszabb ideig fog tartani még a továbbiakban is.”

A nagy bizonyítás elmaradt több okból is. Először: nem a Jupiter légkörének adatait programozták be a „nagyteljesítményű” számítógépbe, hanem csak „folyadékegyenleteket”. Hogy azok mire vonatkoztathatók, az tetszés szerint határozható meg. Másodszor: a „modell” úgy működtették, hogy az hasonlítson a bizonyítás tárgyához, a vörös Folthoz.

Persze a modell matematikai levezetéseit nem fogja számon kérni senki. Ki fogja ilyen bonyolult rendszerekkel magát fárasztani, vagy a „nagyteljesítményű” számítógépet ellenőrizni? De van ennél problémásabb része is a cikknek:

A Folt egy állandósult hatalmas hurrikán, amelyet egy légköri energiaforrás állandóan (már legalább 350 éve) üzemben tart. Valójában olyan nagy tömegű áramlás, hogy tehetetlensége folytán, magára hagyva is csak hosszú idő után szűnne meg. (Lehetséges, hogy egyszer meg is szűnik, majd valamikor később újabb, hasonlóan nagy örvény keletkezik.) A Folt 8km-re kiemelkedik a felhőzetből és 2°C-kal hidegebb környezeténél. Működését a következőképpen képzelik:



A folyadékfelszín felett középen spirális pályán felfelé mozgó gáz megnöveli a nyomást, amivel emeli a felszínt. A Folt elütő színét az alsóbb rétegekből felhozott közeg okozza. A légkör felső rétegében fehéres ammóniakristályok lebegnek (az ábrán kék színűek), alattuk vöröses ammónium-hidrogén-szulfid, majd barnás vizes kénvegyületek.

„képlomás” forrása: <http://www.freeweb.hu/t-t/minden/kaosz/jupiter.htm>

A kép szövege:

„A Folt egy állandósult hatalmas hurrikán, amelyet egy légköri energiaforrás állandóan (már legalább 350 éve) üzemben tart. Valójában olyan nagy tömegű áramlás, hogy tehetetlensége folytán, magára hagyva is csak hosszú idő után szűnne meg. (Lehetséges, hogy egyszer meg is szűnik, majd valamikor később újabb, hasonlóan nagy örvény keletkezik.) A Folt 8km-re kiemelkedik a felhőzetből és 2°C-kal hidegebb környezeténél. Működését a következőképpen képzelik:

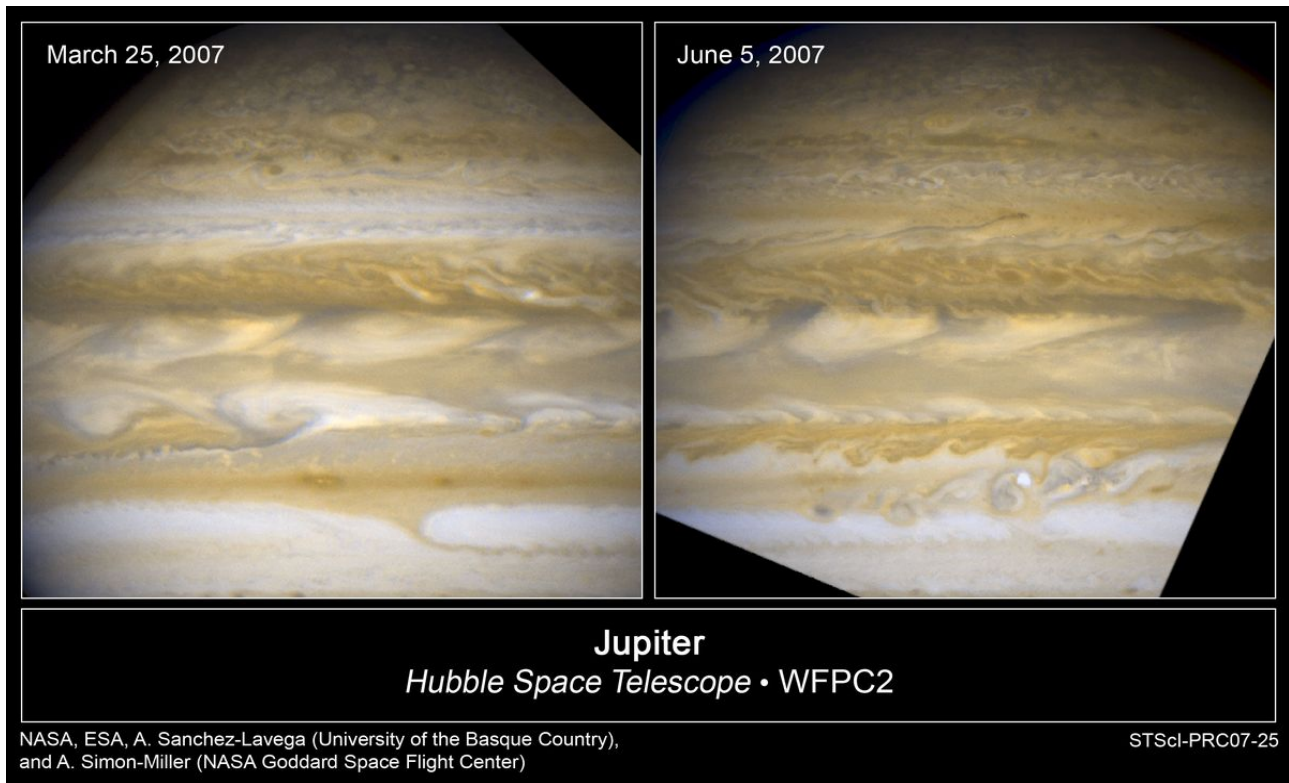
A folyadékfelszín felett középen spirális pályán felfelé mozgó gáz megnöveli a nyomást, amivel emeli a felszínt. A Folt elütő színét az alsóbb rétegekből felhozott közeg okozza. A légkör felső rétegében fehéres ammóniakristályok lebegnek (az ábrán kék színűek), alattuk vöröses ammónium-hidrogén-szulfid, majd barnás vizes kénvegyületek.”

Az „egy légköri energiaforrás” szavakra figyeltem fel, mint energiát egyre inkább nélkülöző polgára a világnak. Egy kicsit „legyenennyieléggyerekek-szagúnak” éreztem a nagy folt okának az energiaforrás való megnevezését. Ilyen kielégítő válasz után még inkább kedvet kaptam a folt után kutakodni. És íme, találtam valamit. Ez a rajzon látható vörös színű lencse feletti, piros sávokat tartalmazó kék terület. Hogy az mi lenne, arról nem esik szó. Pedig a Jupiter légkörét adó hélium és hidrogén szintelen gáz. Mi a Jupiter légkörében kék?

Bár a folt annyira nem érdekelt hogy sokat foglalkozzak vele, létezése még is abba az irányba vitte a gondolkozásomat, hogy a Jupiter felszíne szilárd, mivel a fentebb megfogalmazott kérdéseimre a szilárd felszín látszott jó válasznak. A problémát az jelentette mindössze, hogy a Jupiter a maga a víz fajsúlya 1,3-szorosának megfelelő sűrűségével nem lehet kőzetbolygó. A felszíne még is szilárdnak tűnt már számomra a továbbiakban. Ezek után gondoltam azt, hogy a Jupiternek lehet szilárd felszíne a hivatalos sűrűség mellett, ha a felszín vízjégből van. A naprendszer bolygókat magában foglaló részét, anyagát tekintve két zónára lehet osztani. A belső zónában vannak a földtípusú bolygók és holdjaik, illetve a Marson túli kisbolygó-övezet, a nagy gázbolygóknál, a Jupiterrel kezdődik „víz zónája”, amely a gázbolygókat és holdjaikat foglalja magában. Azon az alapon, hogy ahol kőzet a bolygó anyaga, kőzet a holdja anyaga is (itt csak a Hold nevezhető meg), és fordítva. Ugyanezt alkalmaztam a „víz zónájára” is: ha jelentős részben víz alkotja az óriás

bolygók holdjait, akkor a gázbolygók anyagában is jelentős mennyiségben fordulhat elő víz. Ebből viszont következett az oxigén nagy mennyiségű jelenléte a Jupiteren. Erre utaló jelek is vannak, a Jupiterről készített felvételeken.

Az eredeti színeiben, amatőrök által lefotózott Jupiter horizontján és annak közelében kék elszíneződés látható, ami inkább színerősítéssel jön elő. Ezekre a felvételeken többet nem lehet erről megtudni. A szondák és a HST felvételeit viszont jó szokás szerint megdolgozták, ahol a Jupiter glóbuszát borotvaéles határ választja el a kozmosz sötétjétől. Akad szerencsére kivétel is:



A HST felvételének jobb képkockáján látható az a kék sáv, amit én oxigén légkör meglétével is megmagyarázhatónak tartok. Lent ez nagyítva még jobban látható:

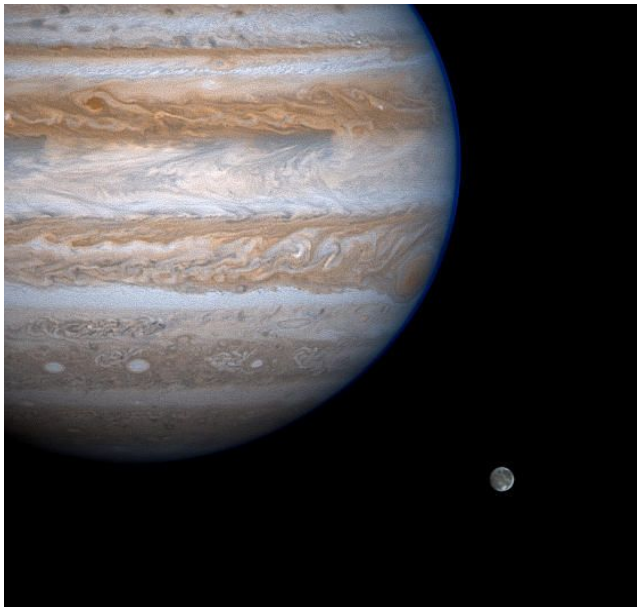


A két szót – vízjég és oxigén légkör – óvatosan kezelem, de azért nem mondok le róluk. Más felvételeken az „oxigén légkör” a Jupiter egyenlítői vidékén látható jobban. Ezekből látható kivehető, hogy a légkör vastagsága az egyenlítőhöz közelítve vastagodik, a sarkoknál már „csak” 1000-2000 km vastag lehet.

A Cassini szonda felvételén markánsabban látszik ez az „oxigén” sáv, amely a sarkoknál már annyira elvékonyodott, hogy nem is látszik. Ezt a felvételt ezen a linken találtam meg, ahol a lapon a jobb felső képre kell kattintani:

[http://www.google.co.uk/images?](http://www.google.co.uk/images?q=cassini+jupiter+pictures&um=1&hl=en&tbs=isch:1&ei=oq8xTYngCpKHswaE1PyOCg&sa=N&start=100&ndsp=20)

[q=cassini+jupiter+pictures&um=1&hl=en&tbs=isch:1&ei=oq8xTYngCpKHswaE1PyOCg&sa=N&start=100&ndsp=20](http://www.google.co.uk/images?q=cassini+jupiter+pictures&um=1&hl=en&tbs=isch:1&ei=oq8xTYngCpKHswaE1PyOCg&sa=N&start=100&ndsp=20)

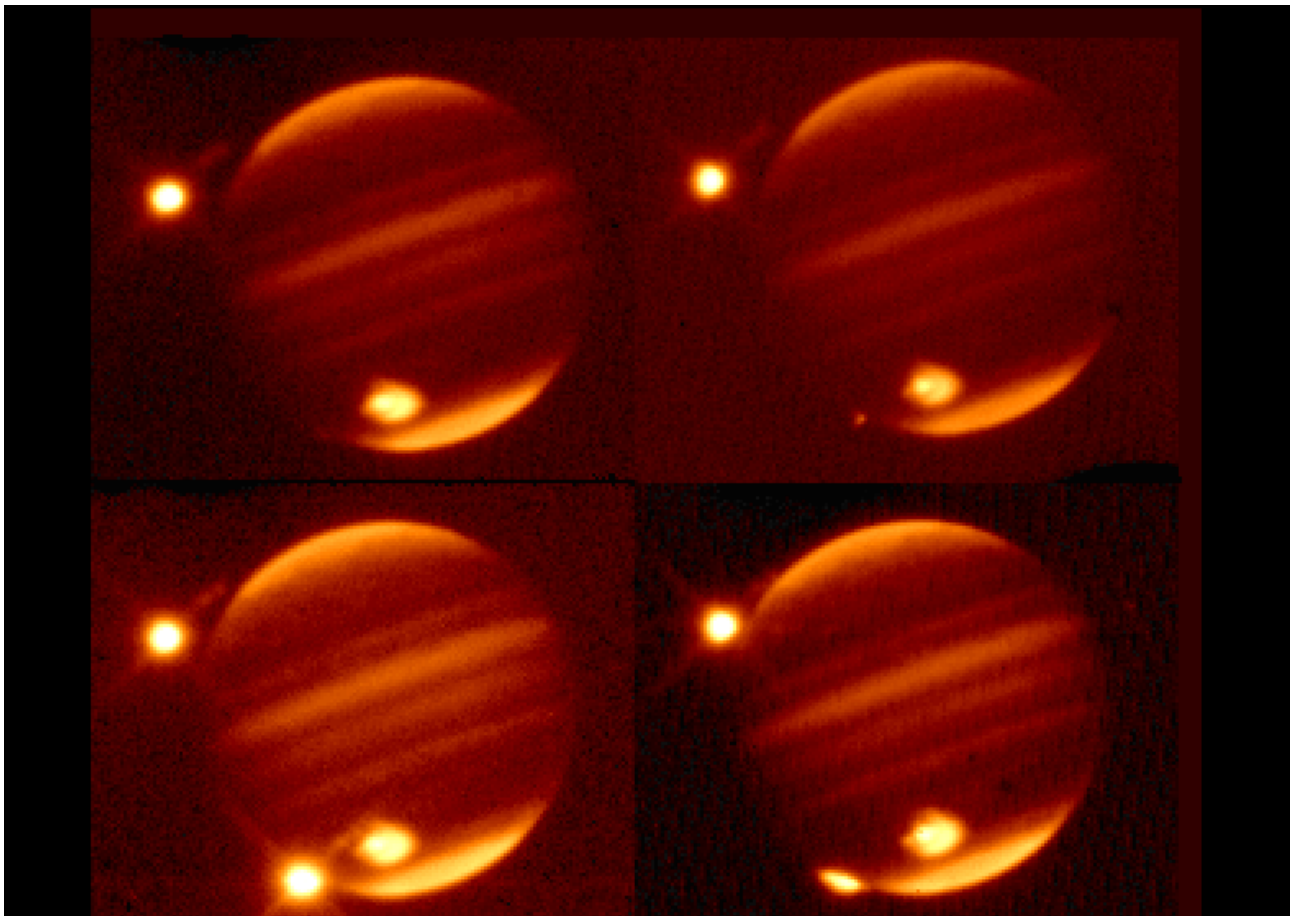
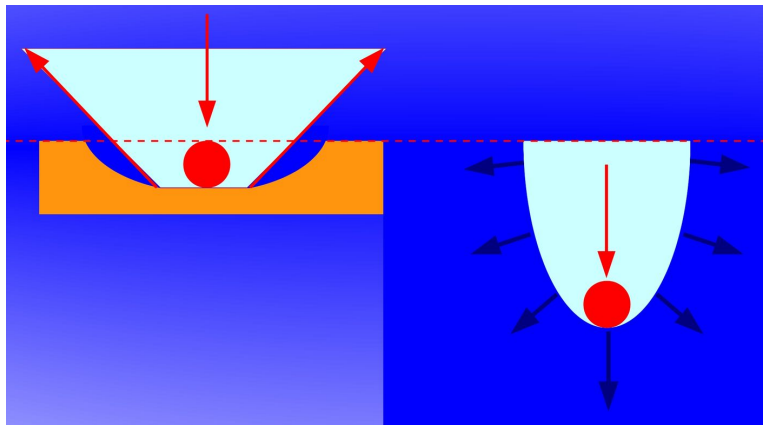


Kinagyítottam a felvétel azon részét, amelyen a légkör kék sávja látható. A sáv a felhők felett van még – becslés – 500-1000 km-rel. Ez azért is fontos, mert mindezeket a Jupiterrel 1994-ben ütköző Shoemaker-Levy üstökös darbjainak becsapódásait vizsgálva is figyelembe vettem. Ez a becsapódás sorozat pedig még tovább vitt a Jupiter vörös foltja által „kitűzött” úton.

A becsapódásokról készített felvételek is hordoznak információt a Jupiter felszínének halmazállapotáról. Ha a Jupiternek nincs szilárd felszíne, akkor a légkör esetenként 400-500 km/ó sebességű légmozgásai 1 földi nap alatt is olyan mértékben mosná el a becsapódások helyén észlelt sötét foltokat, hogy az feltűnő lenne. De 1994 július 25-én, az első becsapódás után 9, az utolsó becsapódás után 3 nappal készült infravörös felvételeken is pontszerűnek látszanak a becsapódás helyei. Vagyis ezek a helyek a becsapódás helyén is hőt sugároztak ki. Ez azért sok idő ahhoz, hogy egy körülhatárolt légköri képződmény fent maradjon a Jupiterre jellemző nagy szélmozgások ellenére. Látható fény tartományában készített HTS-felvételen hat nappal is látható volt az a sötét gyűrű, ami a Shoemaker-Levy első darabja ütött a Jupiter felszínén. És nem csak a gyűrű, hanem a gyűrűben egy nagy sötét kör is, amely vélhetően a becsapódó test megmaradt darabja hagyott a felszínen. Annak ellenére, hogy a kutatók gyorsan túltették ezen magukat, még sem annyira magáról érthető dolgok ezek.

A fenti rajzon mutatom be, mi lehet szerintem egy szilárd és egy gáz nemű közegbe való becsapódás között lehet különbség.

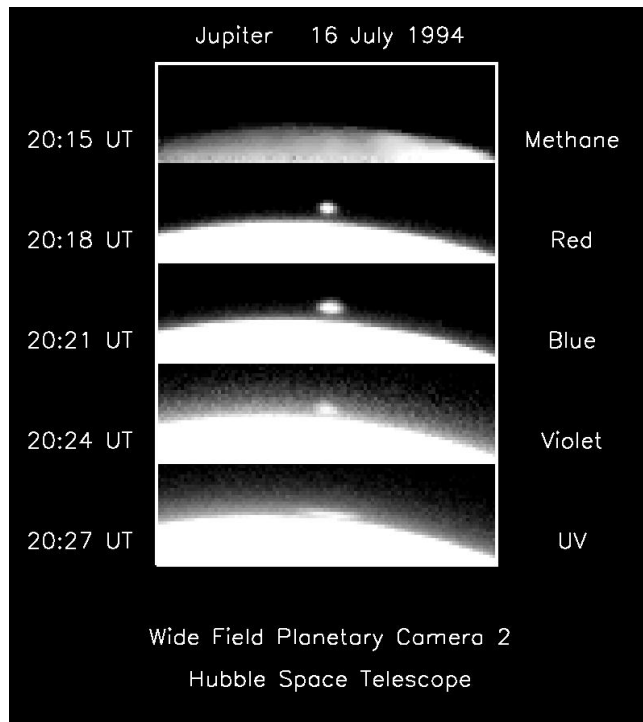
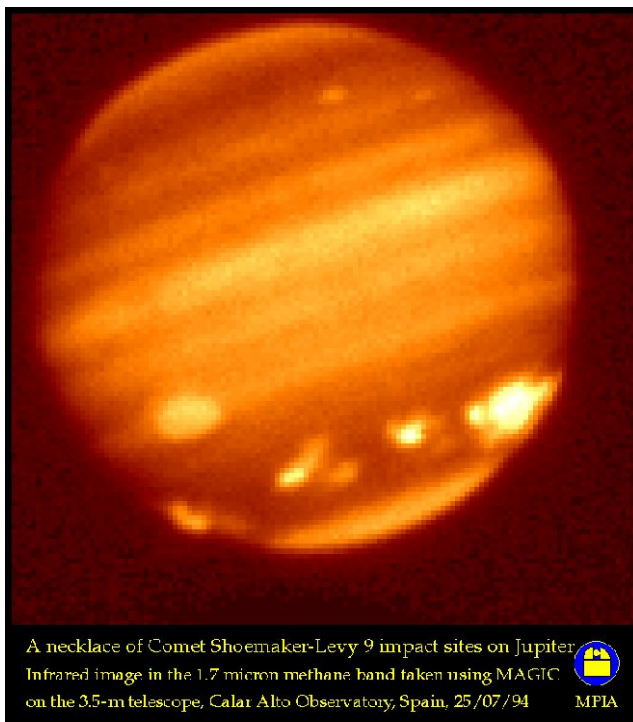
A becsapódás egy tölcséert hoz létre. Ez a szilárd közegnél a látható felszín felett, a gáz nemű közegnél a látható felszín alatt kell hogy legyen. Még akkor is, ha egy 60 km/s sebességgel mozgó test számára már a gáz is betonfalként viselkedik.



Impact of Fragment H of Comet Shoemaker-Levy 9 on Jupiter
Infrared image in the 2.3 micron methane band taken using MAGIC
on the 3.5-m telescope, Calar Alto Observatory, Spain, 18/07/94



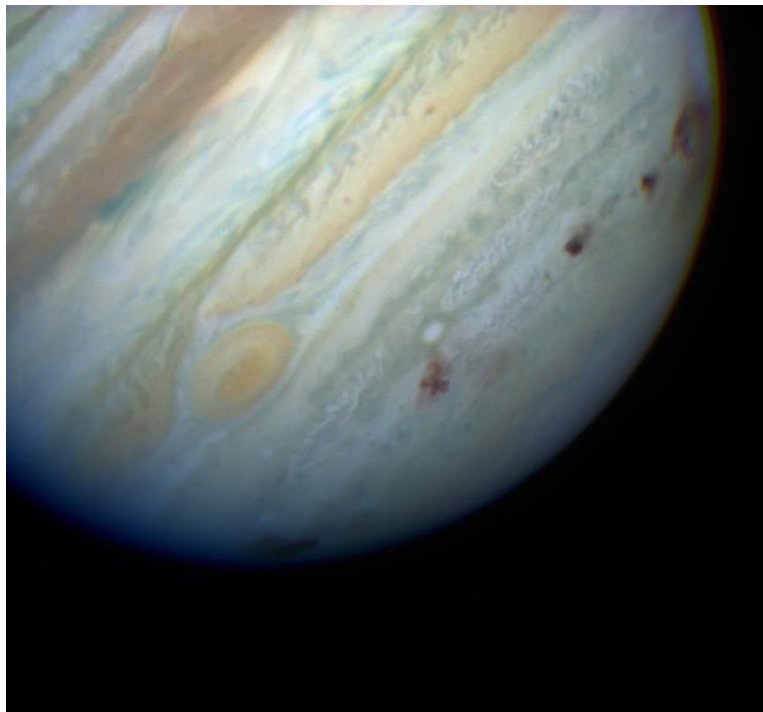
A Spanyolországban készített infravörös felvételen, a déli pólustól balra egy kis világos pont keletkezik a második becsapódás pillanatában. De a fénygömb határozottan kifelé terjed. A HST felvételén – 1994 július 16-án – az első darab becsapódásakor a fénygömb a felszín elérése előtt látszott felizzani, mintha már a látható felszín felett is lenne légkör. Ráadásul a HST úgy vette fel a felvételt, hogy a becsapódások a Jupiter Földről nem látható oldalán történtek meg. Tehát a becsapódásokkor keletkező fénygömb a Jupiter felszíne által kissé takarásban is volt. És így is úgy látszott, mintha a Shoemaker-Levy első darabja a felszín felett robbant volna fel.



A bal felső kép felvétele kapcsán már írtam. Ezen a felvétel mutatja be, hogy még 1994 július 25-én is pontszerűnek mutatkoztak a Shoemaker-Levy üstökös becsapódási helyei. Vagyis ezek helyhez kötött hőforrások voltak még a becsapódást követő napokban is. Sem a bolygóhoz, sem egymáshoz viszonyított helyzetük nem változott ezekben a napokban. Sőt, a felvétel tanúsága szerint az első darab becsapódási helye, a becsapódás után 9 nappal is erősebb, pontszerű hőforrás volt, mint az az követők.

És a másik felvétel, amelyet már szintén említettem, a HST látható fény tartományában mutatja be ugyan azt, mint amit a spanyolországi csillagvizsgálóban készítettek infravörös tartományban. Csak ez a felvétel július 22-én készült, de így is az első becsapódás után 6 nappal.

Nem az élet vagy a földönkívüliek nyomait kerestem ebben a dokumentumban. Az esetleges „oxigén-léggör” feltételezése sem erre ment ki. Az oxigén jelen lehet nagy mennyiségben is Jupiteren, még hozzá nagy mennyiségben, mivel gyakori elem. Ha nem is növényekre gondoltam az oxigén okán, attól még léggörként akár 2-3 milliárd éve lehet a Jupiter légkörének összetevője az oxigén.



forrás: <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/1994/34/image/a/>

A felszínről úgy gondolom, hogy az inkább vízjég, mint bármi más. Ezt a jégből álló felszínt az évmilliók-évmilliárdok alatt ráhulló por boríthatja, amelyek ásványi anyagai valóban részt vehetnének egy jupiteri életforma felépítésében.