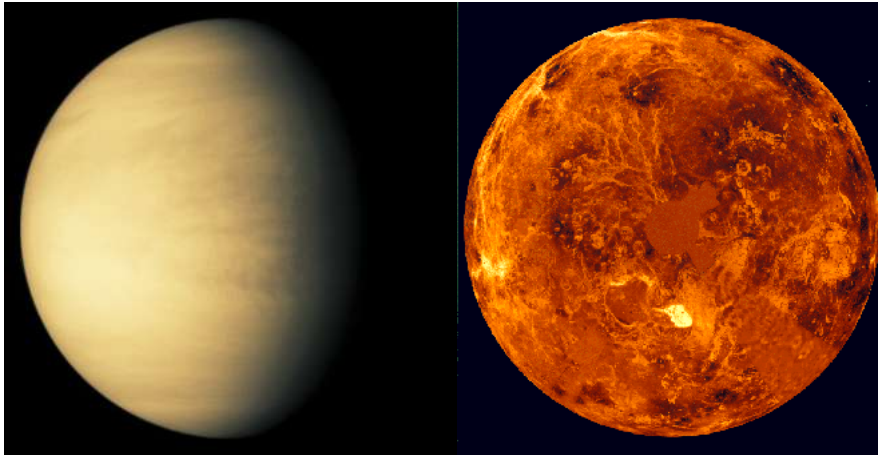




Topografie, geologie planetární minulost Venuše

Většinu informací o topografii Venuše přinesly sovětské Veněry 15 a 16 a americké sondy Venus-Pioneer a Magellan během let 1978 a 1994. Díky nim dnes máme velmi dobré informace o 98% povrchu planety.



Venuše ve viditelném světle na snímku z orbiteru Galileo (únor 1990) a severní polokoule v rádiové oblasti z Magellanu (archiv NASA)

Povrchové útvary

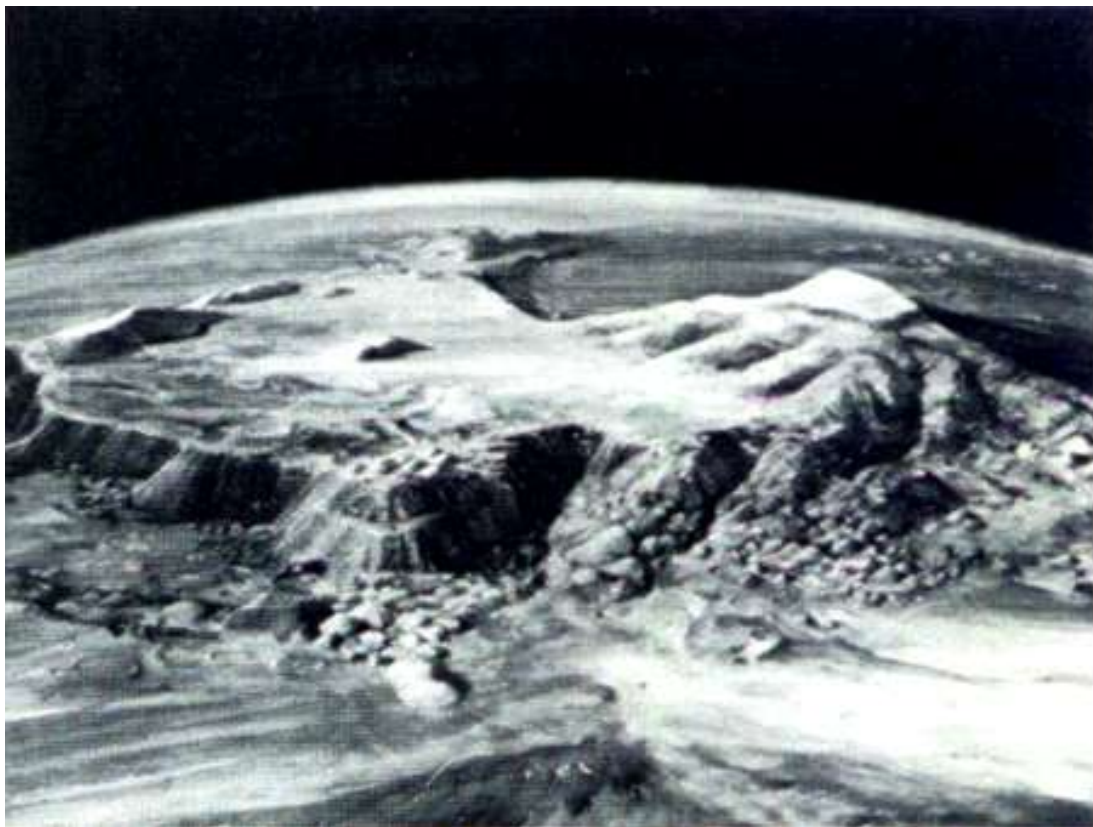
Radarový průzkum odhalil na Venuši rozličné druhy terénních útvarů: roviny, náhorní plošiny, kaňony, brázdy i impaktní krátery. Celkově je Venuše poměrně plochá. „Nadmořská“ výška se mění jen zřídka v rozmezí 2 až 3 km, z výjimkou několika hornatých regionů. Kontinenty vystupují nad okolí jen o 10 km, což není mnoho ve srovnání s Marsem (25 km) a Zemí (20 km). Jen asi 10% povrchu je výš než zmíněných 10 km.

Protože na Venuši nejsou oceány, a tedy ani žádná přirozená referenční hladina pro měření výšek, zvolili si planetologové jako tuto hladinu střední poloměr tj. 6051 km. Povrch Venuše je z 20% pokryt nížinami, 70% tvoří lehce zvlněné vyvýšeniny a lávové proudy a zbylých 10% připadá na hornaté oblasti.

Severní a jižní polokoule planety se zřetelně liší. Severní je hornatá s náhorními plošinami bez kráterů, v tom se podobá Zemi. Jižní polovina je relativně rovná bohatá na rozsáhlé lávové proudy.

Vyvýšeniny a kontinenty

Na Venuši jsou jen dvě výraznější vyvýšené oblasti. Největší kontinent, Aphrodite Terra, se nachází v rovníkové oblasti a velikostí je srovnatelná s Jižní Amerikou. Další rozlehlý kontinent ležící na 70° severní šířky se nazývá Ishtar Terra. Měří 1000 x 1500 km. Je tedy větší než největší náhorní plošina na Zemi (Hymalájská). Ishtar Terra vznikla z lávových proudů, které tekly přes již vyvýšenou starší desku. Střední část této oblasti má jméno Lakshmi Planum.

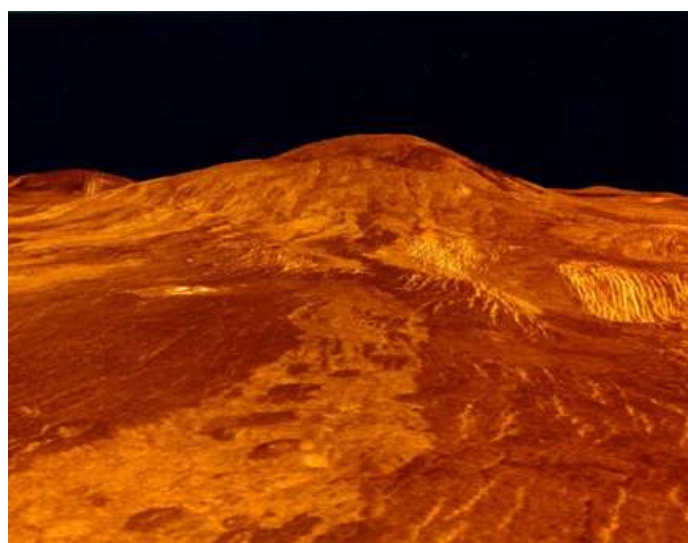


Ishtar Terra

Hory ohraničují Ishtar na východě, severozápadě i severu. Jedny z těchto hor jsou Maxwell Montes a jde o nejvyšší místo na Venuši – roste do výšky 12 km. Sopečný kužel ležící ve středu této oblasti potvrzuje, že sopečná aktivita zde ještě neutichla. Na Venuši je více sopek než na kterékoli jiné planetě ve sluneční soustavě.

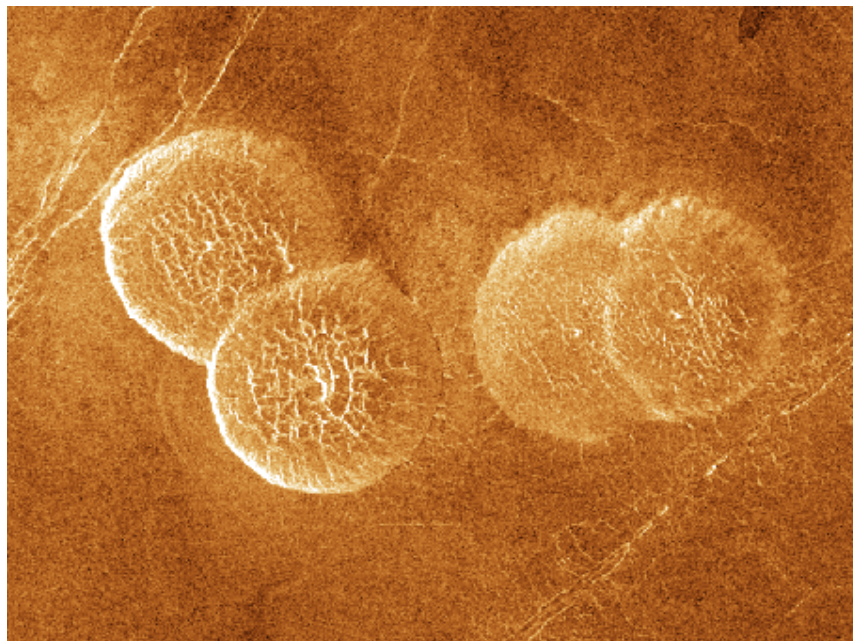
Sopky

Na Venuši známe přes 1500 sopek nebo jiných výrazných projevů sopečné aktivity, a zdá se, že těch menších tu bude mnohem víc. Většinou jde o štítové vulkány podobné sopkám na Havaji. Hlavními z nich jsou například Olympus Mons nebo Siff Mons. Soudí se, že jsou dnes již vyhaslé, ačkoli oxid siřičitý v atmosféře planety dokazuje, že jiné sopky jsou stále aktivní. Více než 1000 sopek přesahuje svojí velikostí 20 km.



Siff Mons

na rozdíl od Země, jsou sopečné útvary rozmístěné po celém povrchu planety. Většinou jde o rovné sopečné planiny poseté desetitisíci sopečnými kužely a štíty. Kužely s rovnými vršky zvané anglicky „pancake“ vznikají například při erupci velmi viskózní lávy.

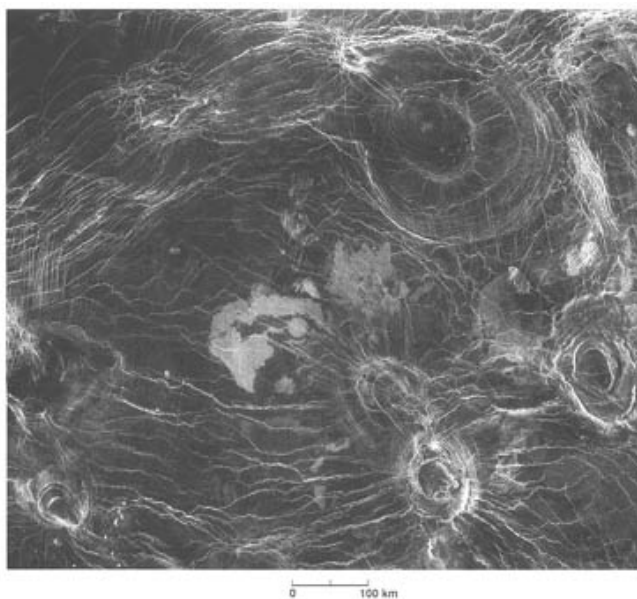


Sopečné kužely „pancake“ (archiv NASA)

Dalším sopečnými útvary jsou korony, a najdeme je výhradně na Venuši. Tyto stovky kilometrů velké prohlubně obklopující vyzdvížené planiny najsípiš vznikly propadem svrchní krusty do prázdných lávových jeskyní.

Další útvary na povrchu Venuše

Podobně jako korony vznikají mnohem menší a asi nejzajímavější objekty objevené na Venuši – arachnoidy. Jak již napovídá název, jde o kruhové nebo oválné útvary se systémem koncentrických prstenců a složitou strukturou zlomů. Velikost těchto „pavouků“ se pohybuje mezi 50 a 230 km. Je možné, že jde o indikaci budoucího formování korony v dané lokalitě.



Arachnoidy (archiv NASA)

Na Venuši také nalezneme brázdy podobné řekám. Ty vytvořila v minulosti tekoucí láva. Jedna z takových řek se jmenuje Hildir a je 7000 km dlouhá (tj. delší než Nil).

Dalším druhem kráterů jsou velké ale poměrně vzácné krátery impaktní, které dávají tušit, že geologické stáří povrchu planety je nižší než 800 milionů let. Jsou často deformované kvůli aktivní erozi, vulkanismu a tektonickým pohybům. Procesy proměny krajiny staré krátery překryjí, takže ty, které dnes známe musí být poměrně mladé. Většina impaktních kráterů má centrální vrcholky, terasovité valy a přetavené dno obsahující šokově přeměněné horniny. Je zajímavé, že zde nenajdeme impaktní krátery o rozměrech 1,5-2 km. Tak malý impaktor totiž nepřežije průlet hustou atmosférou.

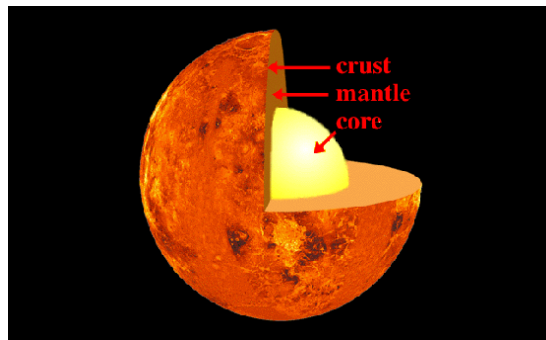


Impaktní kráter na Venuši (archiv NASA)

Ačkoliv na Venuši nejsou oceány, deště ani silný vítr, existují tu jiné projevy počasí i erozní procesy. Krajina je přetvářena slabým větrem (ne víc než několik kilometrů za sekundu), který ale stačí na přenos částic písku. Pozorování z kosmických sond ukazují na pohyb celých písečných dun. Na erozi kompaktnějších útvarů se zřejmě aktivně podílí chemicky agresivní atmosféra.

Vnitřní struktura planety

Předpokládá se, že Venuše má kovové jádro o poloměru zhruba 3000 km. Většinu průřezu planety zabírá její pláště. Narozdíl od Země má Venuše jen nepatrné magnetické pole. Analýza provedená pomocí přitávacích modulů sondy Veněra ukázala, že na povrchu převažují žula a čedič.



Pohled do nitra planety (archiv UCAR)

Geologická minulost Venuše

Stejně jako ostatní terestrické planety vznikla Venuše před 4,6 miliardami let. Na jejím povrchu se vytvořila prvotní kůra, která byla intenzivně bombardována cizími tělesy. Během této fáze došlo k roztavení celého primárního tělesa.

Potom planeta pomalu chladla. V této době se diferencovalo její jádro, pláště a kůra. Konvekce v plášti deformovala planetární kůru, která je proto v nízko položených oblastech (podobně jako mořské oblasti na Zemi) tenčí než kůra kontinentální. Vyzdvižením určitých oblastí a lávovými výtoky vznikly hornaté oblasti.

Pohoří Ishtar Terra vzniklo jako výsledek formování Maxwell Montes. Níže položené oblasti byly zaplavené lávou. Štítová oblast Beta Regis vznikla dříve než hory, které pak při svém vzniku způsobily její popraskání.

Nízký počet impaktních kráterů způsobila přeměna většiny mladé kůry planety. Ta byla překryta lávovými proudy nebo podlehla tektonické aktivitě. Určitou roli v minulosti hrálo snad i usazování. Asi nejaktivnějším faktorem z výše zmíněných je překrytí lávovými proudy, což dokazuje i velké množství sopečných kráterů na povrchu planety.

Asi nejtajemnějším procesem v historii Venuše je vznik její atmosféry. Zdá se, že kdysi byly atmosféry Země a Venuše velice podobné. Jejich další vývoj se ale značně lišil. Na Zemi vznikla atmosféra bohatá na dusík a kyslík a na Venuši převládl uhlík.

Takový rozdíl mezi atmosférami jednotlivých planet nás vede do minulosti a ukazuje na velmi významný efekt, který měl na vývoj zemské atmosféry zásadní vliv. Jsou to oceány. Přes všechny údaje posbírané kosmickými sondami jsou zatím naše znalosti o geologické minulosti Venuše jen zčásti složenou skládačkou. Tu ale nedostavíme, dokud nebudeme schopni provést podrobnou analýzu této planety.