



## Mapování Venuše pomocí kosmických sond

### První mapy Venuše

Hustá oblačná slupka obepínající celou planetu tvořila po staletí neproniknutelnou bariéru, která bránila všem pokusům prozkoumat Venušín povrch. První mapy Venuše pořízená pomocí pozemských pozorování ukazovaly jen nejasné rysy, jejichž existence nebyla mnohdy naprosto jistá. Jedna z prvních, z „dílny“ amatérského astronoma F. Fontany, pochází z roku 1645. Její autor si myslel, že na povrchu planety objevil kontinenty a oceány – ale ukázalo se, že šlo jen o iluzi.

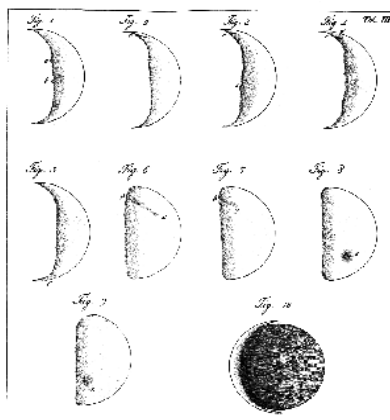


*Starý globus Venuše od Bianchiniho z roku 1726  
(fotografie ze sbírek knihovny Univerzity v Boloni)*

V roce 1667 pozoroval Venuši v Boloni G. D. Cassini a zaznamenal na jejím povrchu několik jasných mlhavých skvrn. Po zpracování série pozorování odhadl rotační periodu planety na 23 hodin a 21 minut. Později při pozorování v Paříži nebyl schopen tento závěr potvrdit, stejně jako jeho syn J. J. Cassini. O několik let později pozoroval Venuši Francesco Bianchini. Domníval se, že objevil na povrchu planety oceány a kontinenty a nakreslil také mapy povrchu planety. Ale, jak již víme, šlo pouze o iluze. Nutno přiznat, že v této době nebyla podobná iluzorní pozorování nic vyjímajícího.

### Další pozorování

Asi nejvýznamějšími pozorovateli planet v 18. století byli Herschel a Schröter. Ještě za svého mládí objevil William Herschel po té, co se odstěhoval ze svého rodného města Hannoveru do Anglie, kde vyráběl prvotřídní dalekohledy, planetu Uran. Johann Hieronymus Schröter byl astronom amatér, který si postavil observatoř v Lilienthalu u Brém. Ten na povrchu Venuše viděl nejasné tmavé skvrny věřil, že objevil pohoří. V tom s ním Herschel nesouhlasil, ačkoliv na Venuši pozoroval podobné jevy. Oba se později shodli, že jde jen o oblačné útvary.



*Schröterova kresba z roku 1796*

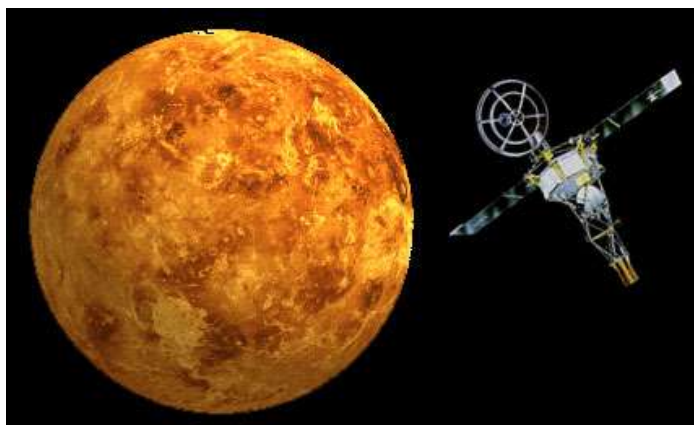
Dalším pozorovatelem byl v roce 1897 Percival Lowell, který si myslel, že na Venuši a Marsu objevil několik nových útvarů. Vytvořil několik vlastních map a odmítl teorii neprůhledné atmosféry.

Když vstoupila do astronomie fotografie, která vedla k mnoha zajímavým objevům, mnozí si mysleli, že záhada skvrn na Venuši bude rychle objasněna. Ale to se ukázalo jako mylné. První kvalitní snímky planety pocházejí až z roku 1923 (Wilsonova observatoř). Některé detaily byly skutečně zřetelné, hlavně v ultrafialové oblasti spektra, ty byly vysvětleny jako oblačné útvary v atmosféře.

Fotografie vyšší kvality pořídili až v průběhu padesátých let minulého století G. P. Kuiper na McDonnalldově observatoři v Texasu, N. A. Kozyrev v Sovětském svazu a R. S. Richardson na Mount Wilsonu. Kuiper a Richardson zaznamenali na svých fotografiích nepříliš výrazné proužky. Francouzi Boyer a Guérin pozorovali v atmosféře Venuše detaily ve tvaru Y, jejichž sledováním zjistili, že atmosféra rotuje retrográdně s periodou asi 4 dny, což bylo později (pro vyšší vrtvy atmosféry) potvrzeno.

### **První sondy**

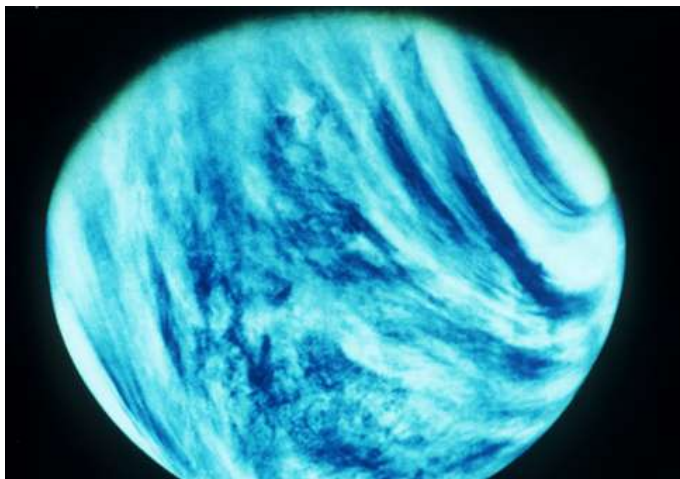
Start Sputniku 1 v roce 1957 nezačal jenom éru kosmických letů, ale i novou epochu výzkumu planet. Mise k Marsu a Venuši se vyvíjely na pozadí „závodů o Měsíc“. V roce 1962 chtěl Sovětský svaz stejně jako Spojené státy ukázat veřejnosti rozvíjející se schopnosti v této oblasti. Venuše byla ideální cíl. 12. února vypustili sovětští inženýři první sondu k této planetě – Veněru 1. Na její palubě byl magnetometr pro výzkum Venušina magnetického pole a detektor ionizovaných částic ve vnějších partiích její atmosféry. Tato první mise ale nebyla úspěšná. Komunikace mezi pozemskou základnou a sondou se přerušila, když byla Veněra 8 milionů kilometrů daleko, a nepodařilo se ji obnovit.



*Obrázek sondy Mariner (archiv NASA)*

Američtí technici měli možnost psát historii 22. července stejného roku. Na jejich Marineru 1, byly nainstalovány přístroje určené úvodně pro měsíční projekt Ranger. Nosná raketa Atlas Agena se ale odklonila od původního směru a ta se stala neovladatelná. Proto byla z bezpečnostních důvodů zničena. Američané ale vytvořili duplikát a o 36 dní později odstartoval Mariner 2. K planetě se dostal 14. prosince 1962 a to do vzdálenosti 35000 km. Nezaznamenal žádné výrazné magnetické pole. Dva radiometry citlivé na teplo zjistili, že teplota vysušeného povrchu dosahuje úctyhodných hodnot přes 400°C.

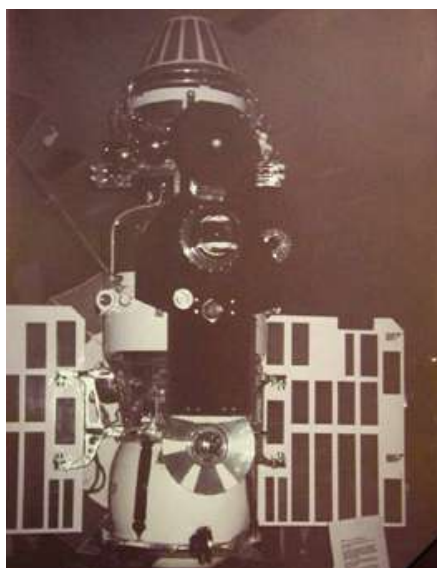
Následovaly dva další Marinery, v roce 1967 Mariner 5 zkoumal hlavně atmosféru a Mariner 10 v roce 1973 poslal na Zemi první snímky planety. Snímkování celé planety v ultrafialovém oboru spektra začalo tři hodiny po největším přiblížení sondy k planetě a trvalo 8 dní. Výsledkem byly videosekvence proudů a turbulencí ve vrchních vrstvách Venušiny atmosféry.



*Obrázek vířících oblaků pořízený Marinerem 10. Modravé zabarvení planety je způsobeno použitým barevným filtrem (archiv NASA)*

### **Sondy Veněra**

Mariner 5 byl doprovázen sovětskou sondou Veněra 4, která byla vypuštěna o dva dny později. Sověští vědci vyslali k Venuši sondy v letech 1961 (Veněra 1), tři v roce 1962, dvě 1963/64 a další tři v roce 1965. Dvě ze sond z roku 1965, Veněra 2 a 3 (výzkum atmosféry a TV záznam průletu), se obě odmlčely po přiblížení k cíli. Veněra 4, jediná úspěšná v roce 1967 vypustila k povrchu metrovou kulovou kapsli, která přečkala přetížení 300G. Její padákový systém umožnil pomalý sestup atmosférou, který trval 94 minut. Kapsle nepřežila v extrémních podmínkách na povrchu (viz předchozí InfoSheet).



*Veněra 4 (archiv NASA)*

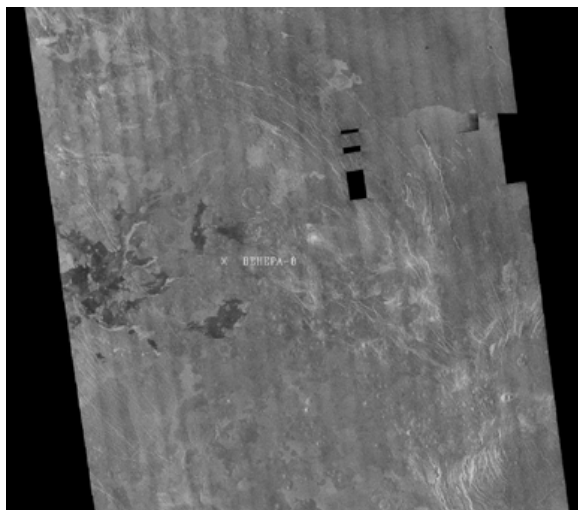
Rusové připravili ještě několik dalších sond. Veněra 5 a 6 odstartovaly během roku 1969. Byly vybaveny menšími padáky, aby sestupovaly rychleji a dostaly se tedy níž před svým zánikem. Pravděpodobně nepřežily silný tlak. Veněra 7 v roce 1970 chvíli na povrchu planety přežila a zaslala na Zemi informace o vysoké teplotě a tlaku na povrchu. Veněra 8 zamířila na osvětlenou stranu a ještě 50 minut po přistání vysílala data. Přežila teplotu 10000°C při vstupu do Venušiny atmosféry.

Sovětský svaz pokračoval ve výzkumu Venuše v roce 1975, když vypustila Veněru 9 a 10. Obě z nich měly orbitální část a lander určený k přistání na povrchu. Místa přistání byla od sebe vzdálena 2000 km. Kapsle s landerem z Veněry 9 byla postavena tak, aby vydržela extrémní tlak a teplotu 2000°C, přesto ale přežila jen 65 minut. Zaslala na Zemi **první snímky povrchu planety**. Povrch byl dostatečně osvětlen, takže při snímkování nebylo nutné používat i přes silné mraky vlastní osvětlení. Skály na snímcích vrhají dokonce stíny. Veněra 10 byla tedy první úspěšnou misí svého druhu.



*Přistávací modul Veněry 10 (archiv NASA)*

Na všech panoramatických snímcích je krajina zřetelná jako na snímcích zemského povrchu během oblačného dne. Details do vzdálenosti 100 metrů jsou velmi zřetelné. Obě místa přistání připomínala kamenitou poušť bez písku a prachu pokrytou kameny s rozměry do 10 metrů.

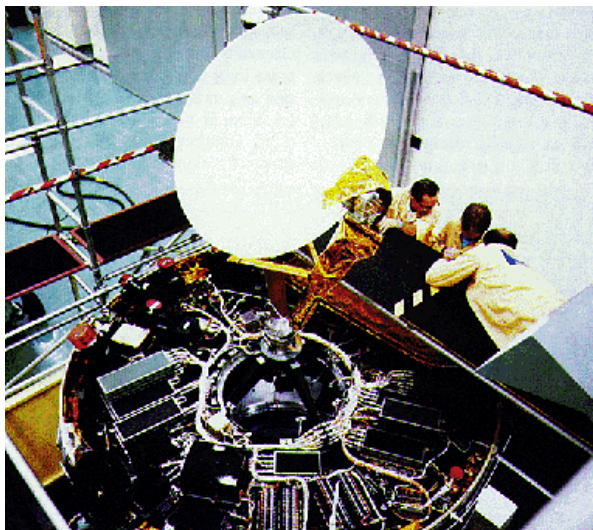


*Pohled na místo přistání Veněry 8 (archiv NASA)*

Sondy Veněra 11 a 12 vyslané v roce 1978 byly téměř shodné s předchozími. Na Zemi zaslali spoustu zajímavých dat, ale žádné snímky. Objevily v atmosféře bouře s blesky (Veněra 11 napočítala 25 blesků za sekundu a jejich celkový počet zjištěný Veněrou 12 dosahuje 1000), sopečnou aktivitu a objevily, že skrz oblačnost proniká k povrchu jen malé množství světla.

### **Klíčový rok 1978**

Rok 1978 znamenal skutečnou invazi k sestře Země. Dvě zmíněné sovětské Veněry byly doprovázeny také dvojicí amerických sond. Jedna z nich obsahovala čtyři odpojitelné landery pro podrobný průzkum atmosféry. Pioneer-Venus 1 odstartoval 20. května a k cíli dorazil jako první. Obíhal Venuši s periodou 24 hodin a zkoumal ji svým jedenáctikilogramovým radarovým systémem.



*Pioneer-Venus-Orbiter v laboratořích při své přípravě na cestu k Venuši  
(archiv NASA)*

Jako další 8. srpna následoval Pioneer-Venus 2, který měl v blízkosti planety uvolnit čtyři kuželovitá pouzdra. Aby přežila extrémní tlak a teplotu, byly vyrobeny z titanu a hermeticky uzavřena. Jejich průzory pro výzkum osvětlení a teploty byly vyrobeny z diamantu a safíru. Žádné pouzdro ale nebylo navrženo pro konečný dopad na povrch. Všechny drahové manévry proběhly podle plánu, vlastní nosič byl zničen a pouzdra byla v pořádku uvolněna. Ze všech přišlo na Zemi velké množství dat. Jedno z nich dokonce přežilo dopad a vysílalo ještě 67 minut.

Radar na orbiteru pomalu mapoval povrchové útvary a objevil obrovskou 3200 x 1600 km náhorní plošinu vyvýšenou nad okolní terén o 5 km. Nebo obrovský kaňon hluboký 4,6 km o délce 1400 km široký i 280 km a dále pak několik impaktních kráterů s rozměry od 600 km do 700 km a hloubkou 0,5 km.



*Celkový pohled na Venuši získaný radarovým systémem Venus-Pioneeru (archiv NASA)*

### **Pozdější návštěvy Venuše**

V roce 1981 vyslal Sovětský svaz sondy Veněra 13 a 14. Obě našly na povrchu skalní útvary podobné pozemským obsahující bazalt (čedič). V jejich chemickém složení byly výrazně zastoupeny uran, thorium a draslík. Obě sondy poslaly k Zemi barevné videozáznamy. Krajina byla zabarvená do žluta. Veněra 15 a 16 v roce 1983 mapovaly opět radarem povrch planety. Výsledkem byl jeho přesný atlas. Dvě třetiny celkového povrchu jsou hornaté a zhruba jedna třetina nížinatá.



ВЕНЕРА-14 ОБРАБОТКА ИППИ АН СССР И ЦДКС



ВЕНЕРА-14 ОБРАБОТКА ИППИ АН СССР И ЦДКС

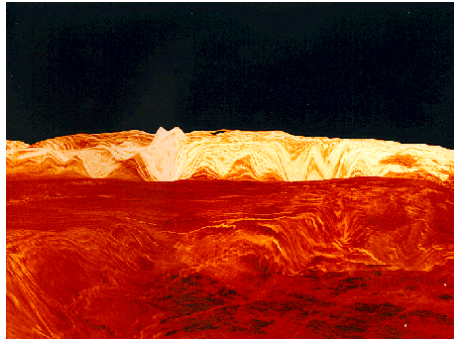
*Mapa povrchu Venuše pořizená Veněrou 14*

V roce 1985 vyslali sovětští vědci dvojici sond Vega 1 a 2. První z nich před svojí cestou kolem Venuše prolétla kolem jádra Halleyovy komety a zaslala nám jeho snímky. Obě sondy uvolnily do atmosféry Venuše pouzdra na balónech určená k přistání na povrchu planety.

Američané vyslali k Venuši pomocí rakety Atlantis v roce 1989 sondu Magellan. Ta v letech 1990 až 1994 pořídila nejdokobalejší a téměř kompletní radarovou mapu jejího povrchu (zmapoval 98% povrchu planety). Rozlišení bylo 100 m a výška nad povrchem byla měřena s přesností 30 m. Co se týče povrchových útvarů, byly potvrzeny starší údaje.

### **Nomenklatura útvarů na Venuši**

Útvary na povrchu planety nesou z rozhodnutí Mezinárodní astronomické unie (IAU) ženská jména. Ta bývají vybírána z bohyní, bájných hrdinek a významných žen z historie. Jedinou výjimkou jsou hory Maxwell Montes, pojmenované po významném fyzikovi Jamesovi Clerk Maxwellovi. Další omezení pro výběr jmen je, že nesmí být politického charakteru.



*Pohoří Maxwell Montes (archiv NASA)*

Pro více informací o metodách a technikách mapování planet navštivte stránky Mapování Merkuru. Pokud Vás zajímají pravidla pojmenovávání útvarů na planetách a jejich měsících, navštivte stránky <http://planetarynames.wr.usgs.gov>