



Венера - утренняя и вечерняя звезда

[НАВИГАЦИЯ](#) | [АстроФото](#) | [НАУКА](#) | [GSpace БЛОК](#)

Заходите к нам на форум: задавайте вопросы - получайте ответы!

Поиск по



Поделиться...



Исследование Солнечной Системы - Венера

[Из истории](#)

[+ Исследователи](#)

[Венера](#)

[Фотографии](#)

[Главная](#)

[Хронология](#)

[АМС
"Маринер"](#)

[АМС "Венера"](#)

[АМС новая
"Венера"](#)

[КА "Магеллан"](#)

[Новые миссии](#)

Страница: [Новое поколение](#) | Первые панорамы ([Part #1](#), [Part #2](#)) | Атмосфера Венеры ([Part #1](#), [Part #2](#)) | **Цветные панорамы Венеры ([Part #1](#), [Part #2](#), [Part #3.1](#), [Part #3.2](#))** | Радиолокация Венеры ([Part #1](#), [Part #2](#), [Part #3](#), [Part #4](#)) | Аэростаты на Венере ([Part #1](#), [Part #2](#), [Part #3](#)) | Венера и комета Галлея ([Part #1](#), [Part #2](#), [Part #3](#)) | Выводы ([Part #1](#));

Венера - кривое зеркало Земли АМС "Венера-13" и АМС "Венера-14"

И снова на Венеру: 1979-1981 годы

После 1978 года темп планетных исследований заметно замедлился, особенно в США, где в период 1979-1980 годов запусков на Луну или планеты вообще не было. Наметился разительный контраст с лихорадочными 1960-ми и 1970-ми годами. Фактически США не проводили лунных и планетных запусков в период с 1978 («Пионер-Венера») и до 1989 годов («Галилей»). Продолжая атаковать Венеру с помощью успешных космических станций «Венера», советские исследователи единолично захватили все поле деятельности. В окне запуска 1981 года стартовала новая пара пролетных станций с посадочными аппаратами «Венера». Обе станции оказались успешными, и на этот раз они передали первые цветные изображения поверхности планеты.

Цветные панорамы с поверхности Венеры

«Венера-11» и «Венера-12» не выполнили полностью поставленных перед ними задач. В то время как измерения, проводившиеся в ходе спуска, предоставили большой объем информации об атмосфере, измерения на поверхности практически сорвались. Советские специалисты пропустили очередное окно запуска, чтобы разработать новые технологии термостойких материалов и решить возникшие проблемы. И в 1981 году они были готовы предпринять новую попытку с улучшенными приборами и инструментами на станциях «Венера-13» и «Венера-14», чтобы получить цветные изображения с поверхности Венеры и проанализировать образцы, добытые с помощью бура. Место посадки было выбрано в сотрудничестве с учеными из США с использованием карт, основанных на радиолокационных измерениях, проведенных орбитальной станцией «Пионер-Венера» в 1978 году.



Художественное представление места посадки «Венера-13»

ВЕНЕРА-13 и ВЕНЕРА-14

Космические станции, запущенные на Венеру в 1981 году

1-я космическая станция	«Венера-13» (4В-1М №760)
Назначение станции	Пролетный/посадочный аппараты для исследования Венеры
Страна/Производитель	СССР/НПО имени Лавочкина
Ракета-носитель	«Протон-К»
Дата/Космодром	30 октября 1981/06:04:00 (Байконур)
Дата прилета на Венеру	1 марта 1982 г.
Результат	Успех, с поверхности переданы первые цветные изображения
2-я космическая станция	«Венера-14» (4В-1М №761)
Назначение станции	Пролетный/посадочный модули для исследования Венеры
Страна/Производитель	СССР/НПО имени Лавочкина

Ракета-носитель	«Протон-К»
Дата/Космодром	4 ноября 1981 г./05:31:00 (Байконур)
Дата сближения	5 марта 1982 г.
Результат	Успех, с поверхности переданы цветные изображения
Космические станции, запущенные на Венеру в 1981 году	



ВЕНЕРА-13 и ВЕНЕРА-14

Космическая станция

Пролетные космические станции «Венера-13» и «Венера-14» были в основном идентичны их предшественницам. Основные изменения в 1981 году касались посадочных аппаратов. В частности, на периферии кольца амортизатора были добавлены металлические зубья, чтобы в ходе аэродинамического спуска повысить устойчивость космического аппарата и уменьшить жесткость посадки, которая имела место в программе 1978 года. Была изменена конструкция крышек, закрывающих объективы телекамер, а система забора образцов грунта была переделана так, чтобы исключить проблемы, возникшие на «Венере-11» и «Венере-12».

Стартовая масса: 4363 кг.

Масса пролетной станции с топливом: 2718 кг.

Масса посадочного аппарата с системой входа в атмосферу: 1645 кг.

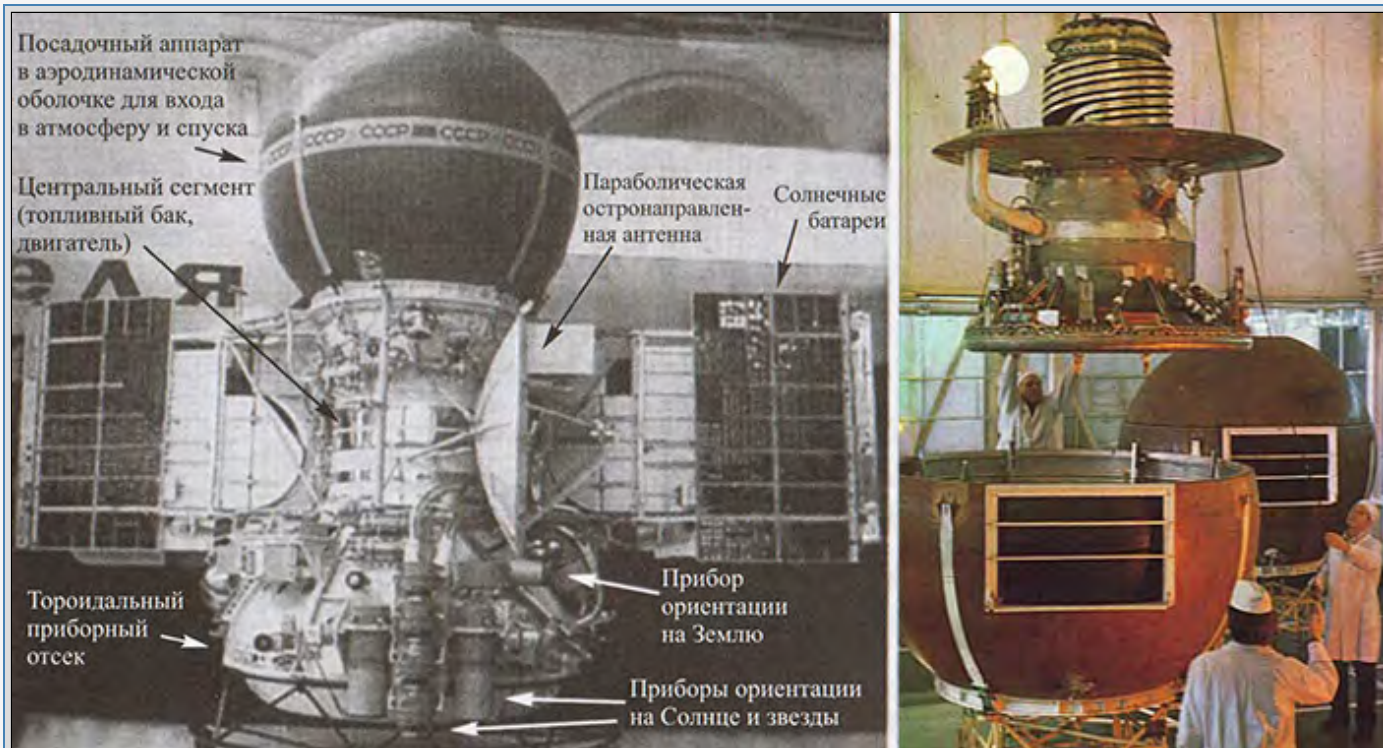
Масса посадочного аппарата: 760 кг.

Полезная нагрузка

Пролетная космическая станция:

1. Детектор интенсивности и координат источников гамма-всплесков «КОНУС».
2. Детекторы интенсивности и координат источников гамма-всплесков «СНЕГ» (СССР-Франция).

3. Магнитометр (Австрия).
4. Детектор высокоэнергичных частиц космических лучей.
5. Детекторы частиц солнечного ветра.



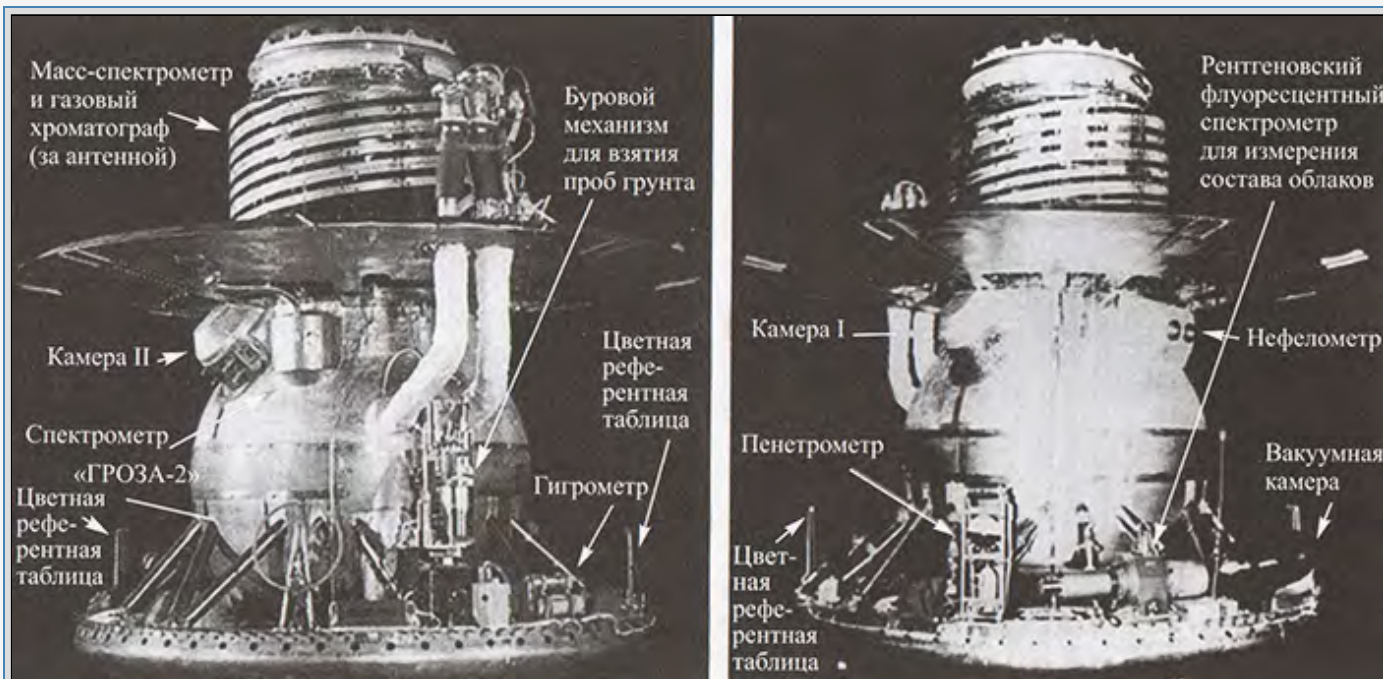
Космическая станция «Венера-13» и посадочный аппарат в аэродинамической оболочке для входа в атмосферу и спуска на поверхность Венеры

ВЕНЕРА-13 и ВЕНЕРА-14

Полезная нагрузка пролетной космической станции была уменьшена, чтобы скомпенсировать возросшую полезную нагрузку посадочного аппарата. Были сохранены модифицированные варианты детекторов космических лучей и гамма-излучения и, кроме того, к одной из солнечных батарей на двухметровой штанге крепился австрийский магнитометр.

Масса полезной нагрузки пролетной космической станции: 92 кг.

Посадочный аппарат:



Посадочные аппараты космических станций «Венера-13» и «Венера-14» и их научное оборудование

ВЕНЕРА-13 и ВЕНЕРА-14*Приборы для работы во время входа в атмосферу и спуска:*

1. Акселерометр для измерения плотности атмосферы от ПО до 63 км для анализа характера посадки посадочного аппарата.
2. Датчики температуры и давления.
3. Газовый хроматограф для исследования химического состава атмосферы.
4. Масс-спектрометр для исследования химического и изотопного состава атмосферы.
5. Гигрометр для измерения содержания в атмосфере водяных паров.
6. Нефелометр обратного рассеяния для исследования аэрозолей.
7. Рентгеновский флуоресцентный спектрометр для исследования элементного состава аэрозолей.
8. Спектрометр для исследования спектрального и углового распределения солнечного излучения.
9. Ультрафиолетовый фотометр в диапазоне от 320 до 390 нм.
10. Радиоприемник «ГРОЗА-2» для исследования электрической активности с микрофоном для регистрации акустических и сейсмических колебаний.
11. Бортовые передатчики для измерения ветра и турбулентности по доплеровскому сдвигу несущей частоты.

Приборы для работы на поверхности Венеры:

1. Две телекамеры со светофильтрами для получения цветного панорамного изображения.
2. Бур и система забора образцов.
3. Рентгеновский флуоресцентный спектрометр для исследования состава поверхностных пород.
4. Вращающийся конический пенетrometer для измерения несущей способности грунта (ПрОП-В).
5. Химический индикатор степени окисления атмосферы.

Несколько приборов были усовершенствованы по сравнению с устанавливавшимися на «Венере-11» и «Венере-12», в том числе телекамера, бур, спектрофотометр, рентгеновский спектрометр для аэрозолей, масс-спектрометр и газовый хроматограф. Гигрометр (датчик влажности) и химический датчик степени окисления были новыми, причем последний представлял собой простой химический индикатор для поиска следов кислорода в атмосфере. Спектрофотометр измерял спектр излучения в диапазоне от 470 до 1200 нм с помощью широкоугольного обзора неба и набора из шести приемников с узким полем зрения. Газовый хроматограф был оснащен детектором, который мог определять большее число атмосферных компонентов и был способен работать в облачном слое. Модернизированный масс-спектрометр обеспечивал значительно лучшее разрешение (от 2 до 40 раз) и в 10-30 раз большую чувствительность. Была понята причина аномального измерения криптона в ходе программы 1978 года и внесены соответствующие изменения. Прибор «ГРОЗА-2» включал в себя модифицированный детектор на 10 кГц, новый детектор в полосе 2 кГц и был лучше приспособлен для измерения сейсмической активности после посадки.



Макет посадочного аппарата «Венера-13»

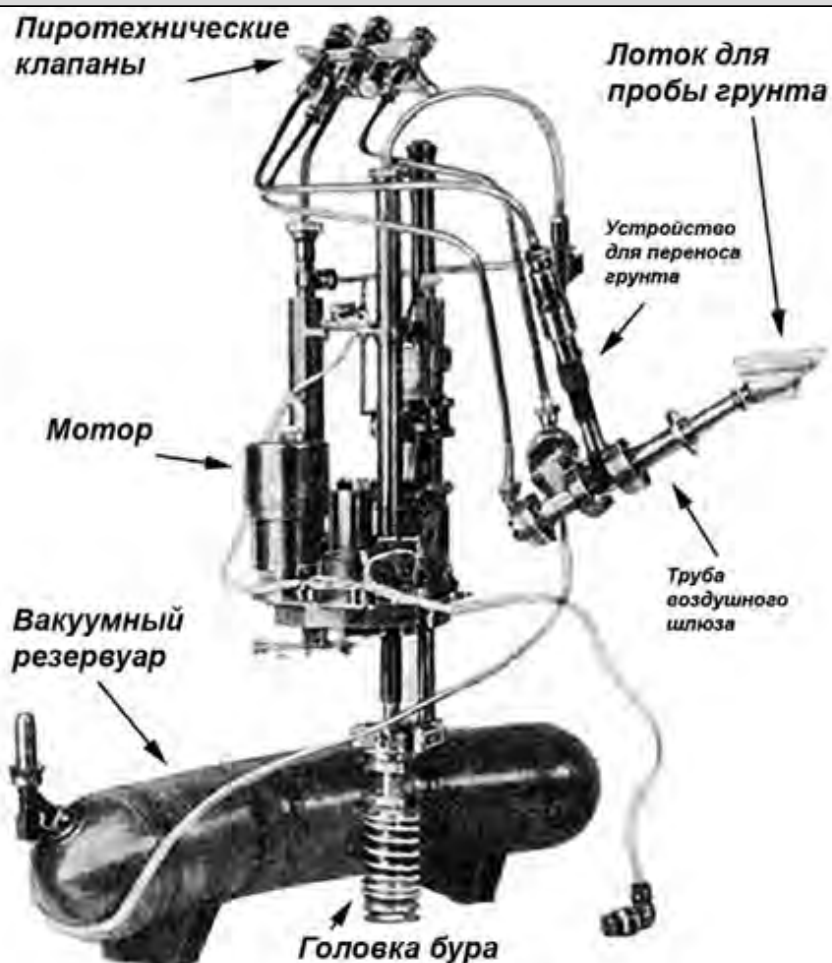
ВЕНЕРА-13 и ВЕНЕРА-14

К объективам камер панорамного изображения были тщательно подогнаны закрывающие их крышки, чтобы обеспечить их надежное открытие. Большой рост скорости передачи информации с посадочного модуля на ретранслятор пролетной станции позволил каждой камере проводить съемку с помощью нейтрального, красного, зеленого и синего светофильтров. Каждая камера четыре раза снимала панораму шириной 180° , по одному для каждого светофильтра, поэтому выполнение съемки занимало почти час. Чтобы гарантировано передать цветное изображение, если посадочный аппарат продержится всего 30 минут, одна камера вначале сканировала полные 180° через нейтральный светофильтр, а затем сканировала области по 60° каждая поочередно через красный, зеленый и синий светофильтры. Как и на предыдущих посадочных аппаратах, камеры устанавливались внутри герметичного и теплоизолированного отсека и съемка производилась через цилиндрический иллюминатор с помощью перископической системы. Камеры для передачи цветных панорам содержали револьверный механизм с переключающимися светофильтрами, а электроника, привод и другие узлы были окружены карманами, заполненными теплопоглощающими солями лития. Для обеспечения передачи цветных панорам с поверхности Венеры за ограниченное время скорость ретранслируемой через КА на Землю научной информации с посадочного аппарата была доведена до 64 кбит/с.



ВЕНЕРА-13 и ВЕНЕРА-14

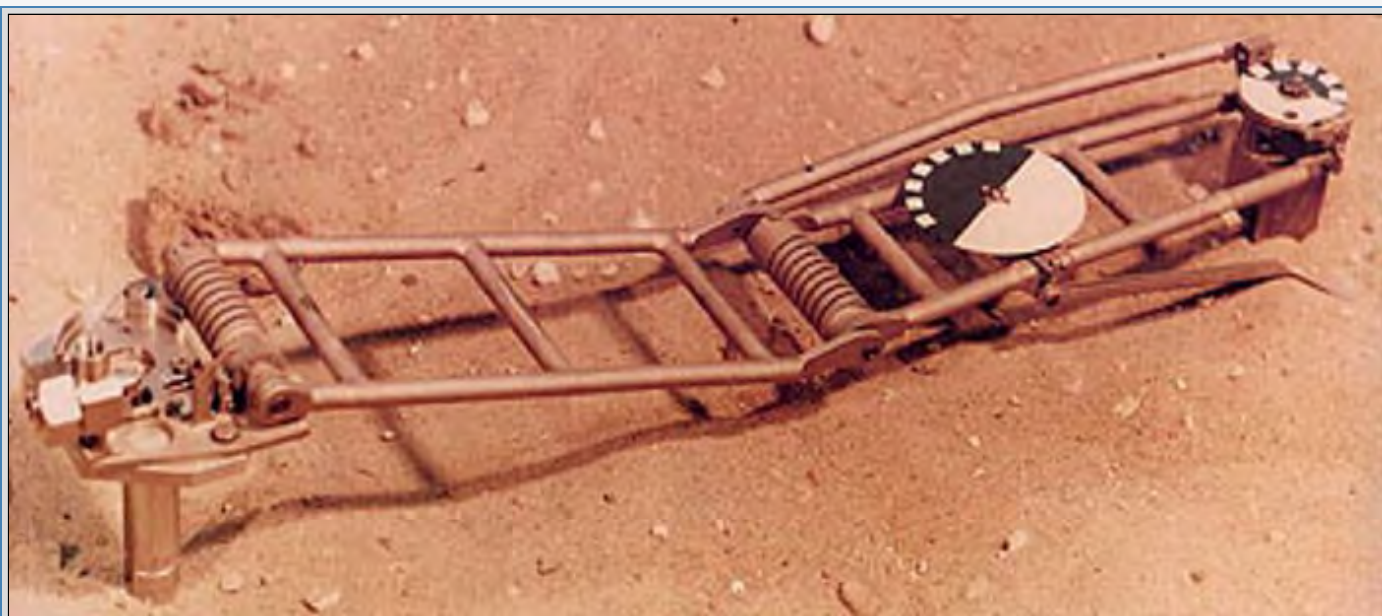
О высоком уровне технологии изготовления посадочных аппаратов «Венера-13 и -14» свидетельствовал тот факт, что множество приборов было смонтировано снаружи и, следовательно, это оборудование непосредственно подвергалось воздействию высокого давления и температуры в коррозионной атмосфере Венеры. В число этих приборов входили бур, пенетrometer, масс-спектрометр, газовый хроматограф, гигрометр, аэрозольный спектрометр, индикатор состояния окисления и «ГРОЗА» с радиоприемником и микрофоном. Камеры и нефелометры были заключены внутри специального отсека, прикрепленного к герметичному корпусу, чтобы открыть им обзор сквозь окна и призмы. Платиновые термометры и aneroidные манометры использовали внешние датчики, провода от которых, как и на предыдущих спускаемых аппаратах, входили в герметичный корпус через гермовводы.



Буровой механизм «Венеры-13» и «Венеры-14»

ВЕНЕРА-13 и ВЕНЕРА-14

Система забора образцов при помощи бура располагалась в основании амортизирующего устройства посадочного аппарата. Механика этого устройства была создана с учетом теплового расширения при температуре 500 °С, а процесс бурения, забора образцов и анализ производились за 30 минут гарантированного времени жизни посадочного аппарата. Телескопическая бурильная головка должна была внедряться в поверхность примерно за 2 минуты, проникая, по крайней мере, на 3 см в твердую скальную породу и забирая образец объемом 2 см³. Информация о скорости бурения и перемещении штанги буровой установки, глубине проникновения бура и величине тока, потребляемого мотором во время бурения, позволяла выяснить физические и механические свойства поверхности. После забора несколько граммов материала, добытого буром, оказывались в лотке, который проталкивался пиротехническим образом сквозь трехступенчатую шлюзовую камеру, чтобы образцы попали из области давления 90 бар в область давления 0,06 бар в камере анализатора, в качестве которого использовался рентгеновский флуоресцентный спектрометр, а в качестве источников излучения плутоний, уран-235 и железо-55. Накачка газа для такой транспортировки образцов обеспечивалась вакуумным резервуаром в основании посадочного аппарата.



Динамический пенетромтр ПрОП-В

ВЕНЕРА-13 и ВЕНЕРА-14

Динамический пенетромтр предназначался для определения механических свойств материала поверхности, независимо от того, рыхлая это или скальная порода. Он состоял из конической головки, которая могла поворачиваться вокруг своей оси на конце рычага и располагалась прямо на поверхности. Устройство визуализации в поле зрения одной камеры определяло глубину погружения. После погружения пружина должна была заставить головку вращаться в грунте, а угол поворота отображался с помощью устройства визуализации. Кроме того, к одному концу головки крепились кабели, а электронный блок внутри посадочного аппарата мог измерять электрическое сопротивление.

Масса полезной нагрузки посадочного аппарата: 100 кг.

Описание миссии**Посадочные аппараты**

«Венера-13» была запущена 30 октября 1981 года, а 10 ноября и 21 февраля 1982 года были проведены коррекции траектории. 27 февраля, на расстоянии 33000 км от планеты, от нее отделился посадочный аппарат, который вошел в атмосферу 1 марта. Акселерометр включился на высоте 100 км и проводил измерения атмосферной плотности до момента раскрытия парашюта. Парашют раскрылся на высоте 62 км, и через 9 минут был отцеплен на высоте 47 км. Научные приборы включились сразу после раскрытия основного парашюта, и время спуска от момента раскрытия парашюта до посадки

составило немногим более часа. Посадочный аппарат совершил посадку на скорости 7,5 м/с, один раз подпрыгнул, и пришел в состояние покоя на плоской рыхлой поверхности на холмистой возвышенности в точке с координатами 7,55° ю. ш. и 303,69° в. д. Было 03:57:21 по Всемирному времени и 09:27 по солнечному времени Венеры, при этом зенитный угол Солнца составлял 36°. Передача данных с поверхности продолжалась 127 минут.

«Венера-14» была запущена 4 ноября 1981 года и, чтобы попасть на Венеру, ей потребовалось совершить три коррекции траектории. Причиной было неудачное исполнение первой коррекции 14 ноября. Его удалось исправить после компенсирующего маневра 23 ноября и дополнительной коррекции траектории 25 февраля 1982 года. Посадочный аппарат с системой входа в атмосферу был отделен от станции 3 марта и вошел в атмосферу 5 марта. Парашют раскрылся на высоте 62 км и отделился на высоте 47 км. Посадочный аппарат коснулся поверхности на скорости 7,5 м/с в области низколежащей равнины на 13,055° ю. ш. и 310,19° в. д., юго-западнее от места посадки аппарата «Венера-13». Было 07:00:10 по Всемирному времени и 09:54 по солнечному времени Венеры, а зенитный угол Солнца в месте посадки составлял 35,5°. Передача данных с поверхности длилась 57 минут.

«Венера-13» и «Венера-14» испытали те же электрические аномалии, что и «Венера-11» и «Венерой-12», на этот раз на высоте 12,5 км. Во время спуска в атмосфере и на поверхности планеты вся последовательность научных измерений была выполнена очень хорошо обоими посадочными аппаратами. Немедленно после посадки на поверхность откинулись крышки объективов камер, и началась съемка. Первым было передано черно-белое пробное изображение, затем последовали цветные панорамы. Эксперимент с буром начался сразу же после посадки, а сам процесс бурения, забора образцов и их анализ заняли чуть больше 32 минут. «Венера-13» взяла образец объемом 2 см³, а «Венера-14» - объемом 1 см³, причем каждый из них был взят с глубины 3 см. Пенетромтр «Венеры-13» отработал хорошо, а в случае «Венеры-14» бур, к несчастью, попал на отброшенную крышку объектива камеры. Микрофоны зарегистрировали аэродинамический шум во время спуска, звуки посадки, затем звук отделения крышек от объективов, шум бура и пиротехники, а также ветер и другие звуки, сопровождавшие работу посадочного аппарата.



Данные записи микрофона, установленного на «Венере-13» в составе прибора Гроза, момент $t = 0$ соответствует посадке (согласно Дону Митчеллу)

ВЕНЕРА-13 и ВЕНЕРА-14

Пролетная космическая станция

Каждая пролетная космическая станция прошла около Венеры так, что точка наибольшего сближения находилась на расстоянии 36 000 км от планеты и каждая из них вышла на гелиоцентрическую орбиту, откуда продолжала передавать данные о Солнце, включая информацию о солнечных вспышках. С целью подготовки к будущей программе «Вега» по сближению с кометой Галлея были проведены испытательные маневры с запуском двигателей 10 июня 1982 года на «Венере-13» и 14 ноября того же года на «Венере-14».

Посадочный аппарат «Венера-13»

Измерения во время спуска:

Полученные с помощью нефелометра данные о структуре и микрофизических характеристики атмосферы подтвердили полученные впервые на «Венере-9 и -10» результаты о том, что основная облачная система состоит из трех различных слоев облаков. Они включают в себя плотный верхний слой от 62 км (на этой высоте начались измерения) до 57 км, затем менее плотный слой от 57 до 50 км, и, наконец, наиболее плотный слой от 50 до 48 км. По данным измерений доплеровского сдвига высокостабильной несущей частоты бортовых передатчиков посадочных аппаратов были построены высотные профили горизонтального ветра и сделаны оценки турбулентности, подобно тому, как это осуществлялось на всех спускаемых аппаратах начиная с «Венеры-4».

Интересно, что датчик влажности на «Венере-13» и «Венере-14» показал в десять раз большее содержание воды в атмосфере, чем было получено спектрометрическим методом в диапазоне высот от 46 до 50 км. Относительное содержание воды было определено с помощью нескольких приборов и, несмотря на некоторые расхождения, оно оказалось наибольшим в зоне облаков между 40 и 60 км и наименьшим над и под облачными слоями. Количество водяных паров на высоте 48 км оценивалось величиной 0,2%. Как и было предусмотрено, масс-спектрометр не открывался до тех пор, пока аппарат не оказался под облаками, чтобы предотвратить загрязнение аэрозолями, а, открывшись, провел измерения высотных профилей ряда компонентов атмосферы на высотах между 26 км и поверхностью. В отличие от измерений на «Венере-11 и -12», новые данные свидетельствовали о повышенном изотопном отношении неона, по сравнению с Землей, но меньшем, чем на Солнце. Изотопное отношение для малой примеси криптона оказалось значительно меньшим, чем измеренное газовым хроматографом, а также «Венерой-11» и «Венерой-12». Измеренное изотопное отношение аргона-40 к первичному аргону-36, показало, что оно в четыре раза ниже, чем на Земле. Газовый хроматограф зарегистрировал несколько новых и уточнил содержания ранее обнаруженных газовых составляющих атмосферы, включая молекулярный водород, сульфид водорода и сульфид карбонила. Среди других зарегистрированных компонентов были молекулярный кислород, водяной пар, криптон и гексафторид серы *.

ВЕНЕРА-13 и ВЕНЕРА-14

* Впервые проведенные измерения содержания ряда малых молекулярных компонентов, таких, как H_2 , COS и H_2S в глубоких слоях атмосферы Венеры были очень важны для понимания происходящих в ней процессов. Одновременные измерения содержания водяного пара прямыми и оптическими методами и их совместная интерпретация привели к выводу, что водяного пара в атмосфере очень мало, а его распределение по высоте весьма необычно, что обусловлено образованием сернокислотных аэрозолей облаков, основным элементом которых является сера. Вместе с данными измерений элементного состава вещества поверхности планеты, впервые полученными в условиях высоких температур и давлений, это позволило развить представления о циклах серосодержащих соединений в атмосфере и их взаимодействии с поверхностными породами. Данный эксперимент потребовал решения исключительно трудной инженерной задачи забора и автономного анализа грунта.

ВЕНЕРА-13 и ВЕНЕРА-14

Детекторы коронных разрядов прибора «ГРОЗА-2» в ходе спуска не обнаружили молний или электрических разрядов, но подтвердили, что регистрировавшиеся ранее низкочастотные всплески на посадочных аппаратах «Венера-11» и «Венера-12» не были связаны с возможными электрическими разрядами на самих аппаратах.

Измерения на поверхности:

«Венера-13» передала как чернобелые, так и первые цветные панорамные изображения с поверхности Венеры. На них было хорошо видно кольцо в основании посадочного аппарата с «коронной» из треугольных профилей, предназначенное для аэродинамической стабилизации посадочного аппарата во время спуска, отброшенные крышки камер, цветные тестовые полосы, развернутый пенетrometer ПрОП-В и выпускной клапан аэрозольного рентгеновского флуоресцентного спектрометра на посадочном кольце в непосредственной близости слева от пенетромента.



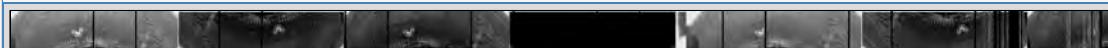
Тестовая полоска (согласно Дону Митчеллу)

ВЕНЕРА-13 и ВЕНЕРА-14

Как оказалось, место посадки было образовано выходами коренных пород, окруженных темным мелкозернистым грунтом. На панорамных изображениях «Венеры-13» и «Венеры-14» были также видны плоские, слоистые камни с темным грунтом между ними, и рассеянные маленькие зерна, образующие ландшафт, напоминающий дно земного океана. Фотометры зарегистрировали пыль, поднятую при посадке, но она быстро осела. Характер седиментации был определен из анализа последовательности изображений, снятых через различные фильтры.



Оригинал. Камера 1, посадочный аппарат «Венеры-13»

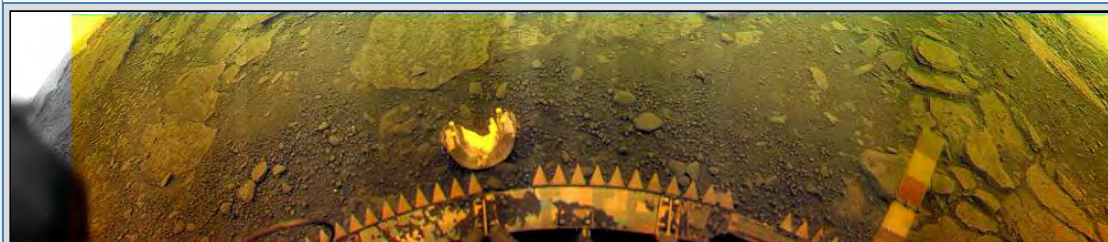


Оригинал. Камера 2, посадочный аппарат «Венеры-13»

Посадочный аппарат «Венеры-13»



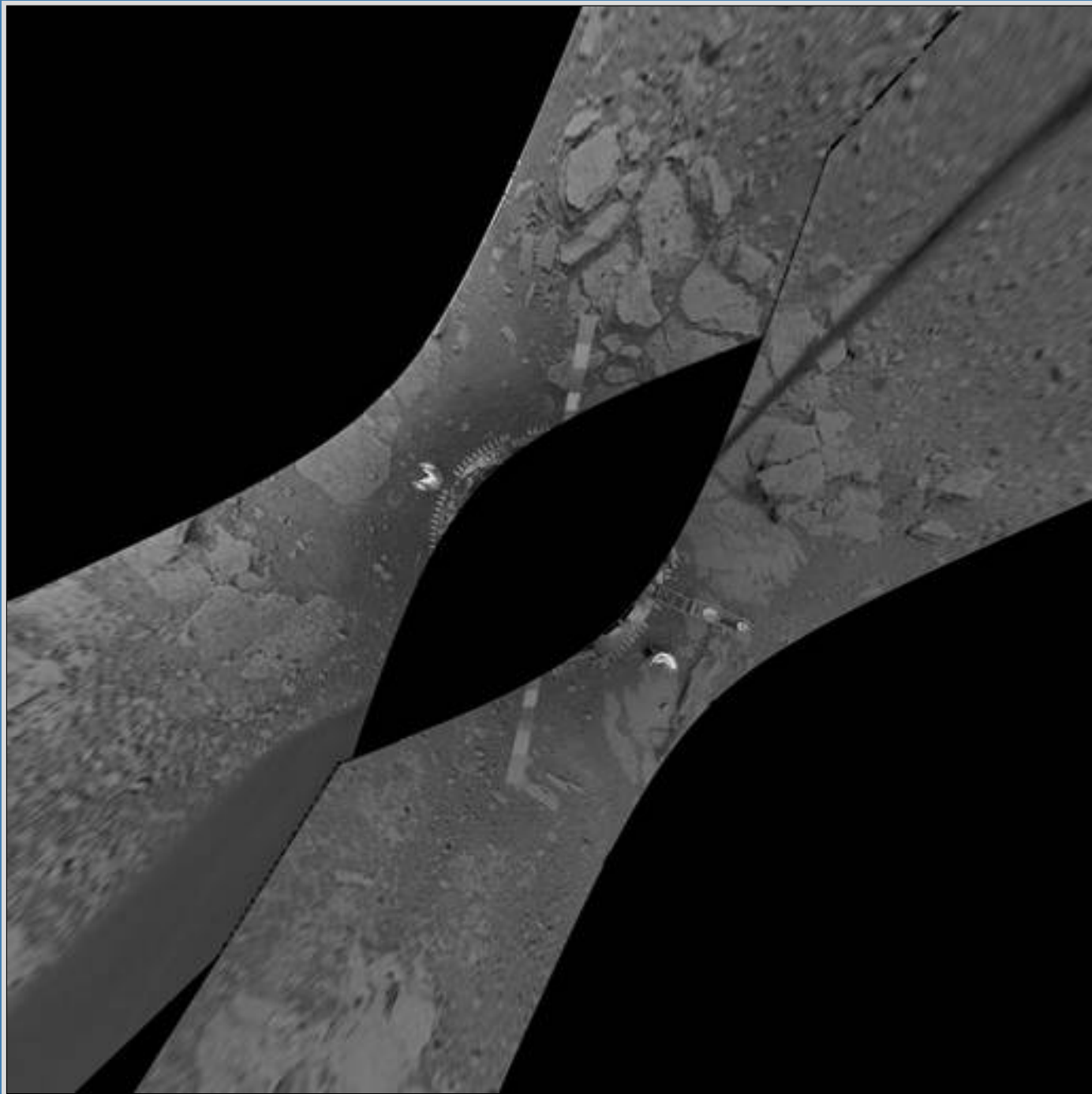
После обработки и наложения цвета. Камера 1



После обработки и наложения цвета. Камера 2

ВЕНЕРА-13

Место посадки «Венеры-13» открывало вид на темные плоские скалы, распределенные по темному зернистому грунту с несколькими сплюснутыми горными хребтами на дальнем плане. Каждая камера передала четыре панорамы, по одной на каждый фильтр: нейтральный, красный, зеленый и синий; три последних предназначались для получения цветного изображения. Однако достичь точного цветового баланса было трудно, поскольку развернутые калибровочные полосы подверглись воздействию тепла и давления в присутствии оранжевого неба, а также поскольку радиометрический отклик камер в этих условиях не был достаточно хорошо известен.



Перспектива поверхности места посадки на Венере после объединения двух панорам

ВЕНЕРА-13

Анализ добытых при бурении образцов выявил богатый калием базальт редкого на Земле типа. Пенетрометр показал, что несущая способность грунта аналогична тяжелым глинам или утрамбованному мелкозернистому песку. Оба вывода хорошо согласовывались с характеристиками поверхности, полученными из профилей деформаций механических устройств, измеренных при посадке аппарата, которые свидетельствовали о том, что поверхность планеты покрыта непрочным пористым материалом, который аналогичен выветренному базальту. Электрическое сопротивление

поверхности оказалось удивительно низким, в полупроводниковом диапазоне, по-видимому, из-за тонкой пленки проводящего материала на диэлектрических частицах грунта.



Панорамы Венеры в сферической проекции, после исправления перспективы в Photoshop CS2 получаем панорамы в нормальном представлении (Дон Митчелл).

ВЕНЕРА-13

Химические тесты датчиками с открытой чувствительной поверхностью для определения состояния окисления венерианской атмосферы свидетельствовали о ее восстановленном, а не об окисленном характере, что для атмосферы, состоящей почти целиком из двуокиси углерода, было странным. Но эксперимент мог быть недостаточно корректным из-за поднятой при посадке пыли. Из-за краткости времени пребывания на поверхности акустическая часть прибора «ГРОЗА-2» на «Венере-13», предназначенная для регистрации микросейсмической активности, не зарегистрировала ни одного такого события, в то время как на Земле она обычно характеризуется частотой одно событие в несколько секунд. Однако «Венера-14», по-видимому, отметила два таких события. Микрофоны

«Венеры-13» записали также аэродинамический шум во время спуска, а на поверхности зарегистрировали скорость ветра величиной от 0,3 м/с до 0,6 м/с, в полном согласии с измерениями при помощи анемометров на «Венере-9 и -10». Это согласовывалось также со сдуванием пыли с кольца посадочного аппарата, обнаруженным на последовательности изображений, сделанных через различные фильтры. Температура в месте посадки составила 465 °С, а давление 89,5 бар. Только 2,4% солнечного света достигало поверхности. Были обнаружены незначительные изменения в освещенности, наверное, из-за облаков, но в общем создавалось впечатление полного штиля в мрачной атмосфере над мертвой вулканической равниной.

Посадочный аппарат «Венера-14»

Измерения во время спуска

Посадочный аппарат «Венеры-14» провел тот же комплекс измерений во время спуска в атмосфере и после посадки, что и «Венера-13», и получил очень похожие результаты. Ниже приведены комбинированные результаты масс-спектроскопических измерений на обоих аппаратах:

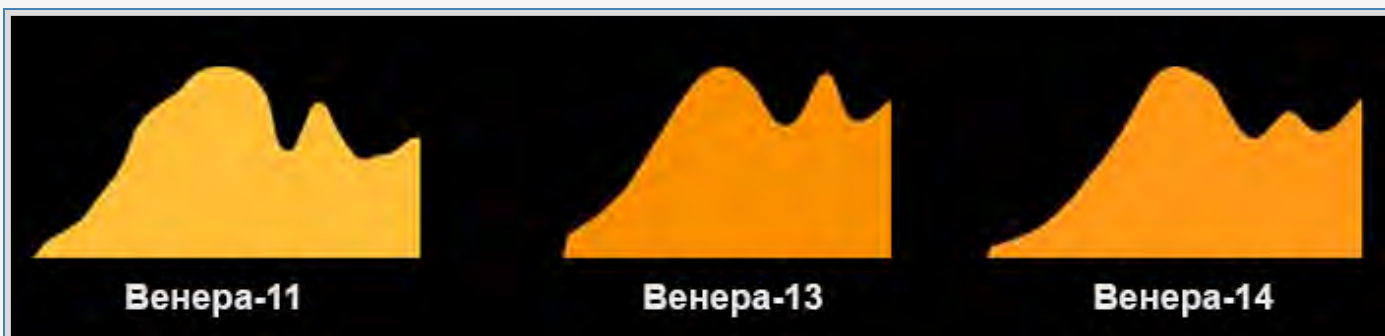
двуокись углерода - 97%,
молекулярный водород - $4,0 \pm 0,3\%$,
аргон - 100 ppm,
неон - 7,6 ppm,
криптон - 0,035 ppm,
ксенон - меньше 0,020 ppm;

соотношение изотопов:

углерод ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) - 0,0108,
аргон ($^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$) - $1,11 \pm 0,02$,
аргон ($^{38}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$) - $0,183 \pm 0,003$,
неон ($^{20}\text{Ne}/^{22}\text{Ne}$) - $12,15 \pm 0,10$.

Измерения при помощи газового хроматографа дали следующие значения:

водяной пар - 700 ± 300 ppm,
молекулярный кислород - 18 ± 4 ppm,
молекулярный водород - $25\,700 \pm 10$ ppm,
криптон - $0,7\,700 \pm 0,3$ ppm,
сульфид водорода - $80\,700 \pm 40$ ppm,
сульфид карбонила - $40\,700 \pm 20$ ppm,
гексафторид серы - $0,2\,700 \pm 0,1$ ppm.



Цвет неба (спектры неба в зенит, 360-830 нм) в трех местах посадок аппаратов Венера. Вариации цвета обусловлены различной глубиной атмосферы и углами освещения Солнцем. (согласно Дону Митчеллу)

ВЕНЕРА-13 и ВЕНЕРА-14

Рентгеновский флуоресцентный спектрометр «Венеры-14» измерил состав аэрозолей облаков на высотах от 63 до 47 км. Он зарегистрировал серу в количестве $(1,0\,700 \pm 0,13)$ мг/м³ и хлор в количестве $(0,16\,700 \pm 0,04)$ мг/м³, причем содержание хлора было существенно ниже, чем было ранее получено в измерениях на «Венере-12». Этот более точно откалиброванный прибор измерил

отношение содержания серы и хлора, сравнимое с аэрозолями серной кислоты, подтвердив предположение, сделанное из анализа величины показателя преломления, измеренной нефелометрами на «Венере-9 и -10». В области от 63 до 47 км аэрозоли состояли преимущественно из соединений серы и некоторых соединений хлора. Отношение содержаний серы и хлора изменялось с высотой. Наибольшей плотности аэрозоли достигали на высоте от 56 до 47 км. Рентгеновский флуоресцентный спектрометр «Венеры-13» работал в нештатном режиме.



Оригинал. Камера 1, посадочный аппарат «Венеры-14»

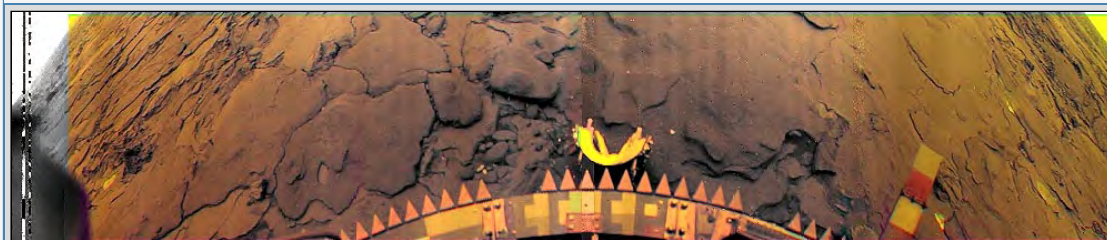


Оригинал. Камера 2, посадочный аппарат «Венеры-14»

Посадочный аппарат «Венеры-14»



После обработки и наложения цвета. Камера 1

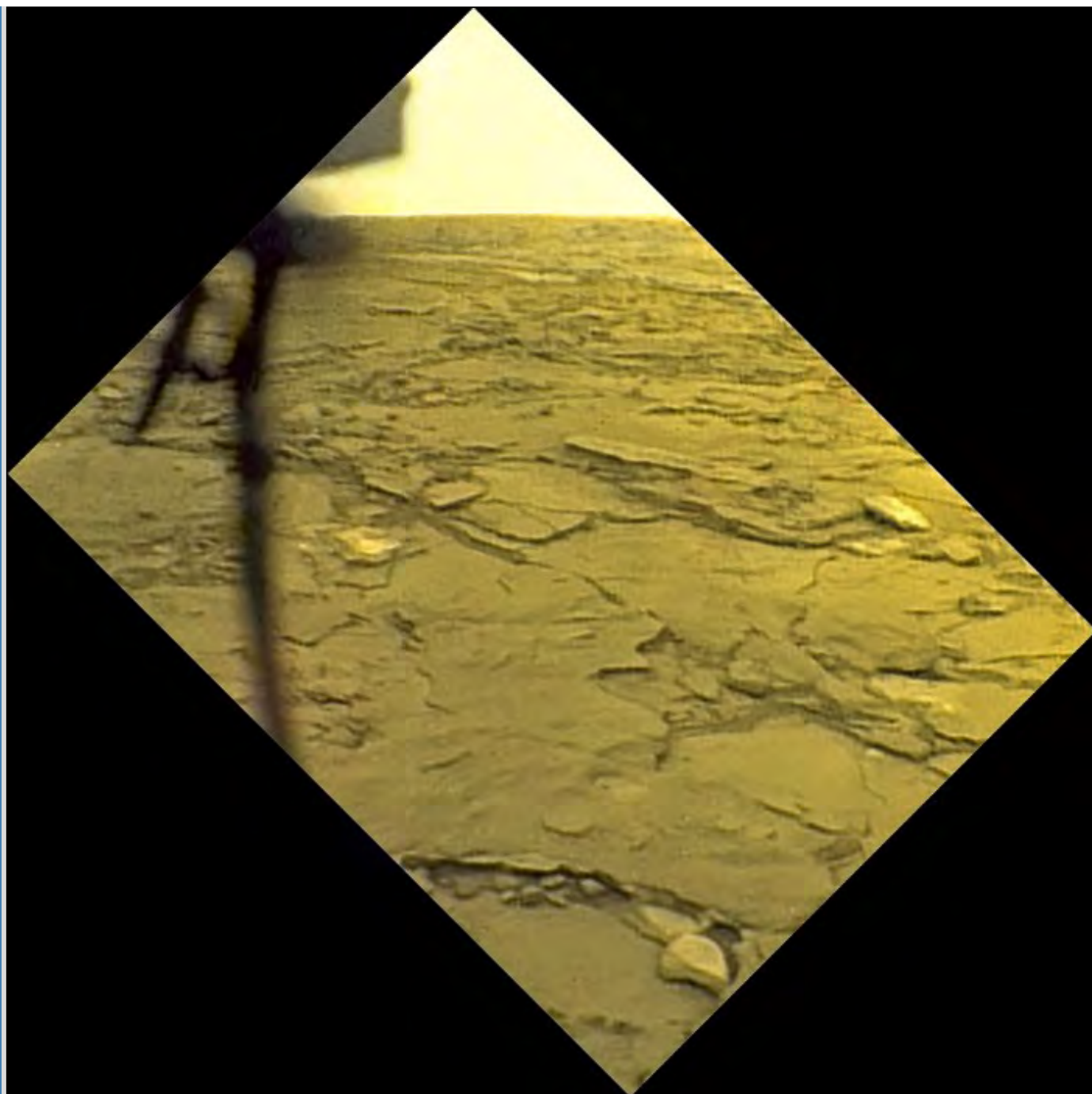


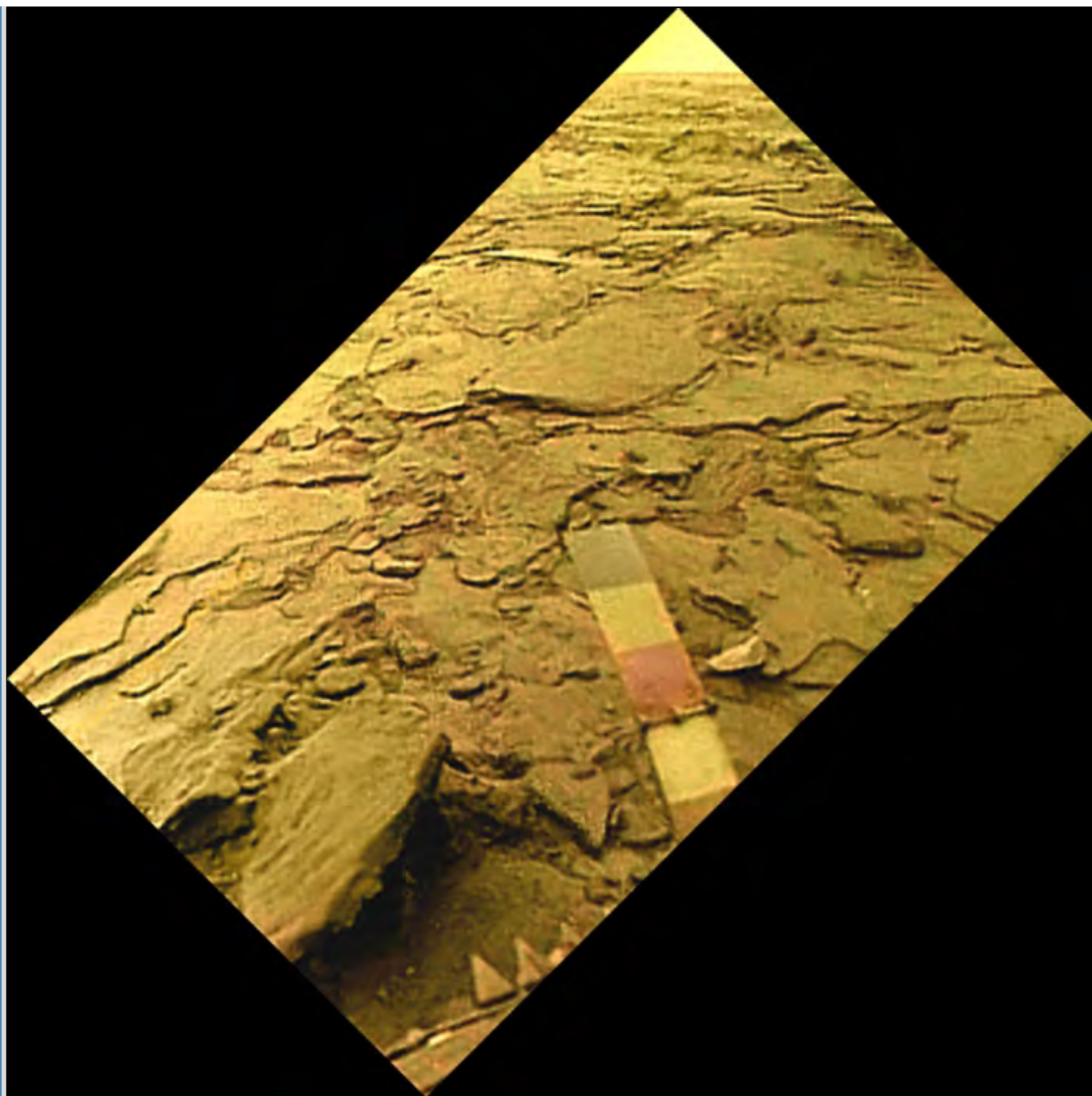
После обработки и наложения цвета. Камера 2

ВЕНЕРА-14

Измерения на поверхности

В отличие от «Венеры-13», фотометры «Венеры-14» не зарегистрировали подъема пыли при посадке. Посадочный аппарат опустился на гладкую равнину с плоскими слоистыми породами, между которыми было очень мало грунта. Состав образца, полученного бурением, был характерен для базальта с низким содержанием калия, сходного с материалом земных подводных океанических хребтов. Более низкое содержание серы по сравнению с данными «Венеры-13» могло свидетельствовать о том, что место посадки «Венеры-14» моложе. Свойства поверхности, полученные из анализа динамики посадки аппарата, свидетельствовали о том, что место посадки «Венеры-14» аналогично месту посадки «Венеры-13», но, вероятно, покрыто слоем более рыхлого пористого материала.

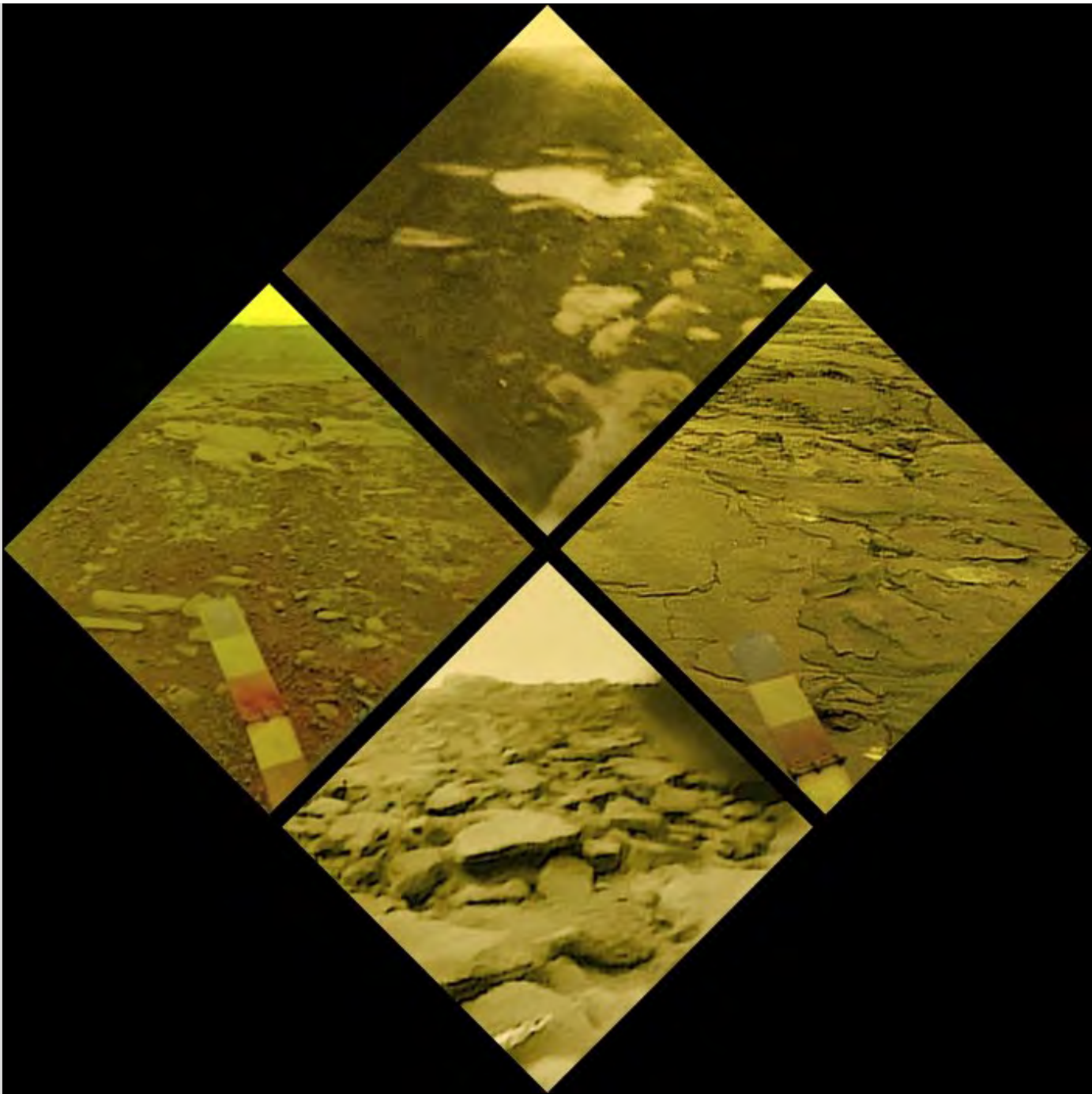




Обработка панорам посадочного аппарата «Венера-14» Тедом Стрыком.

ВЕНЕРА-14

«Венера-14» не получила данных с пенетрометра, поскольку инструмент попал на сброшенную крышку объектива. Микрофон зарегистрировал два звука, которые могли быть отголосками далеких и слабых сейсмических событий. Температура в месте посадки составила 470 °С, а давление 93,5 бар. Всего 3,5% солнечного света достигало поверхности.



Сравнение поверхности Венеры с мест посадки (по часовой стрелке сверху): Венера-10, Венера-14, Венера-9 и Венера-13. Обработка Тедом Стрыком.

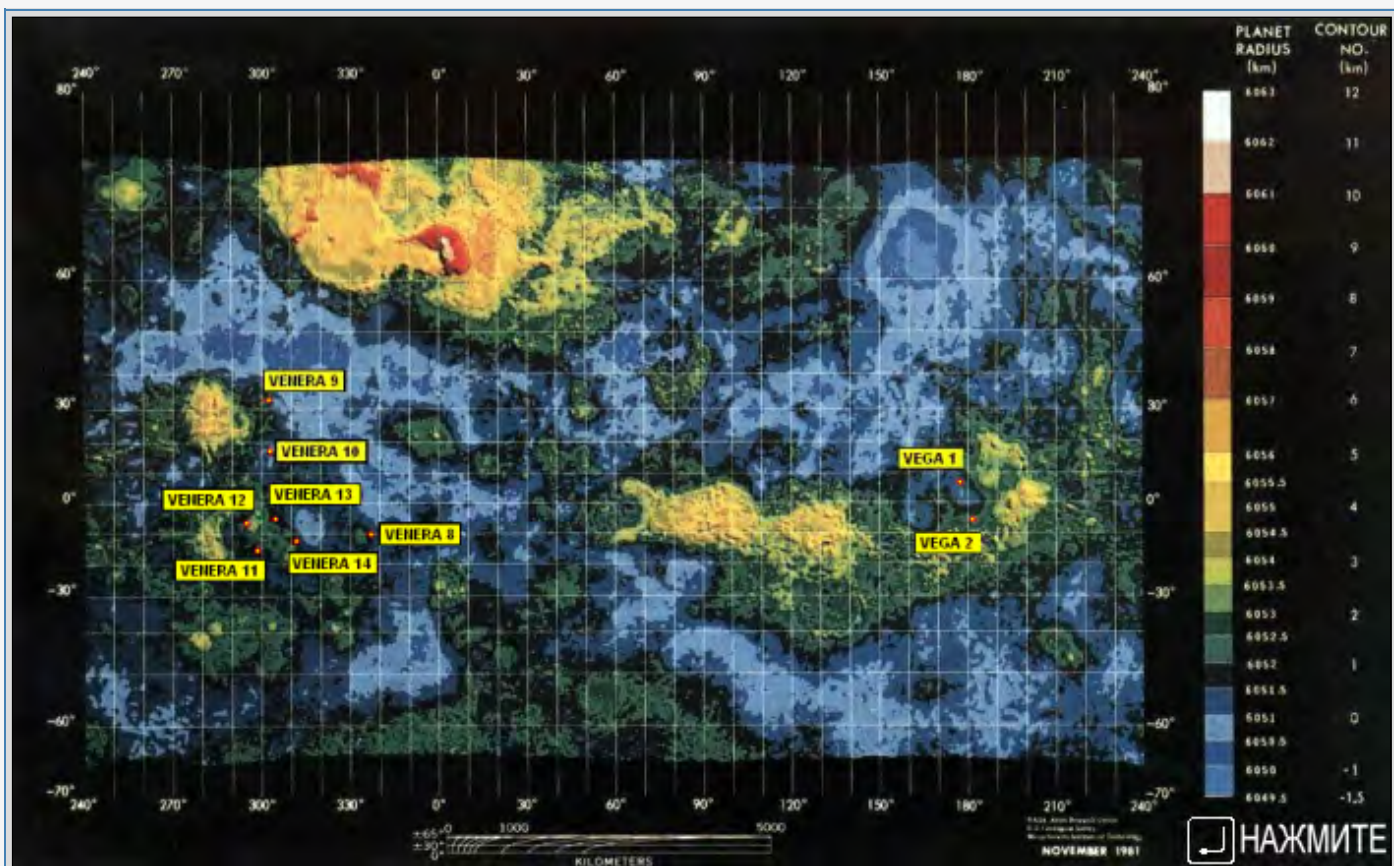
ВЕНЕРА-13 и ВЕНЕРА-14

Ниже приведены результаты анализа элементного состава венерианских пород по данным измерений при помощи рентгеновского флуоресцентного спектрометра.

Элемент	Содержание, %	
	«Венера-13»	«Венера-14»
Кремний	45	49
Титан	1,6	1,3
Алюминий	16	18
Железо	9,3	8,8
Марганец	0,2	0,2
Магний	11	8,1

Кальций	7,1	10
Калий	4,0	0,2
Сера	0,65	0,35
Хлор	< 0,3	< 0,4

Результаты измерений «Венеры-8, -9, -10, -13 и -14», севших в разных районах планеты, хорошо согласовывались с характеристиками базальтов, состав которых был аналогичен базальтам на Земле. Широко распространенных на Земле разнообразных магматических и метаморфизованных пород не наблюдалось, скорее всего, из-за недостатка воды на Венере. Анализ пород грунта осуществлялся в наиболее типичных для поверхности Венеры провинциях - холмистой возвышенности («Венера-13») и гладкой низменности («Венера-14»). Состав породы в районе посадки «Венеры-13» оказался близким к калиевым щелочным базальтам, а состав породы в районе посадки «Венеры-14» - близким к толеитовым базальтам земной коры. Сравнение состава типичных пород Венеры с составом пород аналогичных структурно-морфологических провинций Земли указывает на некоторые различия в формировании поверхности и коры этих планет.



Место посадки "Венера-13" и "Венера-14".

ВЕНЕРА-13 и ВЕНЕРА-14

Пролетные космические станции «Венера-13» и «Венера-14»

Обе пролетные станции передали данные о солнечном ветре и рентгеновских вспышках на Солнце. С их участием была образована межпланетная сеть, предназначенная для триангуляции гамма-всплесков, что позволило зарегистрировать 150 таких событий. Позднее в том же десятилетии космическая станция «Вега» должна была пролететь около Венеры и затем встретиться с кометой Галлея. Поэтому после пролета у Венеры на станциях «Венера-13» и «Венера-14» позднее были вновь включены двигатели с целью отработки маневра, который мог потребоваться при осуществлении дальнейших программ.

ИСТОЧНИК:

М.Я. МАРОВ и У.Т.ХАНТРЕСС,
"Советские роботы в Солнечной системе"

НПО им. Лавочкина
Дон Митчелл



2005 - 2019, Проект "Исследование Солнечной
системы"
Открыт 15.12.2005, E-mail: lobandrey@yandex.ru