

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-11" и АМС "Венера-12"

Новые успешные полеты на Венеру: 1977-1978 годы

Не видя достойных задач для продолжения исследований Луны и оставив на время Марс, советские ученые и инженеры решили сосредоточить усилия исключительно на автоматических исследованиях Венеры. В 1978 году была запущена вторая пара космических станций «Венера-11» и «Венера-12», которые мало отличались от «Венеры-9» и «Венеры-10». Поскольку энергетические условия в это окно запуска были менее благоприятны, посылка на Венеру комбинированной станции, состоящей из орбитального и посадочного аппаратов, была практически невыполнимой задачей. Поэтому в двух запусках станций «Венера-11» и «Венера-12» посадочный аппарат доставлялся пролетной космической станцией, которая должна была обеспечить ретрансляцию на Землю данных с посадочного аппарата на участках входа в атмосферу, спуска, посадки и работы на поверхности. Все операции прошли успешно, оба аппарата совершили посадку, однако из-за возникших проблем не были переданы панорамы с поверхности.

В это пусковое окно США также послали на Венеру космические станции, масса которых была гораздо меньше. Орбитальный аппарат «Пионер-12» («Пионер-Венера-1») в течение нескольких лет успешно работал на орбите вокруг Венеры, передавая информацию о верхней атмосфере и окружающем космическом пространстве. «Пионер-13» («Пионер-Венера-2») вошел в атмосферу планеты и доставил один большой спускаемый аппарат и три маленьких зонда. Все они благополучно совершили спуск в атмосфере и передали полученные в ходе спуска научные данные, однако поверхности достичь не смогли, прекратив существование на высоте 13 км.

Бурение на поверхности Венеры: 1978 год

Кампания исследований Венеры 1978 года имела целью повторить великолепный успех посадочных аппаратов «Венеры-9» и «Венеры-10» с новыми приборами для анализа как атмосферы, так и поверхности. Окно запуска 1976-1977 годов было пропущено, чтобы создать новые аппараты, а запуск 1978 года требовал гораздо большей скорости полета к Венере, чем в 1975 году. Это, в свою очередь, требовало большего запаса топлива, чтобы обеспечить более длительное горение двигателя при выходе на орбиту спутника Венеры, что было несовместимо с массой научных приборов.

Космические аппараты, запущенные к планетам Солнечной системы в 1977-1978 годах		
Дата запуска	Название, тип КА	Результат
1977		
20 августа	«Вояджер-2», полет к внешним планетам Солнечной системы	Успех
5 сентября	«Вояджер-1», полет к внешним планетам Солнечной системы	Успех
1978		
20 мая	«Пионер-Венера-1», орбитальная космическая станция	Успех
8 августа	«Пионер-Венера-2», большой и малые космические зонды	Успех
12 августа	Международный Кометный Эксплорер (ICE)	Успешный пролет кометы Джакобини-Циннера
9 сентября	«Венера-11», пролетный/посадочный аппараты	Успех, за исключением отказа системы фотосъемки на посадочном аппарате
14 сентября	«Венера-12», пролетный/посадочный модули	Успех, за исключением отказа системы фотосъемки на посадочном аппарате
Космические аппараты, запущенные к планетам Солнечной системы в 1977-1978 годах		

Поэтому орбитальную станцию перевели в категорию пролетных аппаратов. Положительной стороной этого решения было то, что пролетный аппарат дольше оставался в поле зрения посадочного аппарата, чтобы передать на Землю данные с поверхности Венеры. Оба предыдущих посадочных аппарата все еще работали, когда спутники «Венера-9» и «Венера-10» скрылись за горизонтом. Особенностью новых исследований

на поверхности Венеры должна была стать установленная на аппаратах цветная камера высокого разрешения и экспериментальная установка для бурения поверхности. Исследования в процессе спуска включали новые эксперименты по измерению химического состава атмосферы, природы облаков и возможной электрической активности в атмосфере. Количество научных приборов на пролетном аппарате было сокращено, чтобы максимизировать массу приборов, необходимых для измерений во время спуска и на поверхности.

Космические станции, запущенные на Венеру в 1978 году	
1-я космическая станция	«Венера-11» (4В-1 №360)
Назначение станции	Пролетный/посадочный аппараты для исследования Венеры
Страна/Производитель	СССР/НПО имени Лавочкина
Ракета-носитель	«Протон-К»
Дата/Космодром	9 сентября 1978 г./03:25:39 (Байконур)
Дата прилета на Венеру	25 декабря 1978 г.
Результат	Успех, за исключением отсутствия изображений поверхности Венеры
2-я космическая станция	«Венера-12» (4В-1 №361)
Назначение станции	Пролетный/посадочный аппараты для исследования Венеры
Страна/Производитель	СССР/НПО имени Лавочкина
Ракета-носитель	«Протон-К»
Дата/Космодром	14 сентября 1978 г./02:25:13 (Байконур)
Дата прилета на Венеру	21 декабря 1978 г.
Результат	Успех, за исключением отсутствия изображений поверхности Венеры
Космические станции, запущенные на Венеру в 1978 году	

Космическая станция

Хотя пролетные аппараты космических станций «Венера-11» и «Венера-12» были почти идентичны своим орбитальным предшественницам, скорость ретрансляции данных с посадочных аппаратов была повышена до 3 кбит/с на канал. После отделения посадочного аппарата за 2 дня до прибытия к планете «Венера-11» (как и все последующие космические станции) провела маневр увода для выхода на пролетную траекторию, которая позволяла поддерживать связь с Землей в течение более длительного времени, чем орбитальные аппараты. Космические станции были идентичны, а конфигурация посадочных аппаратов была такой же, как и у их предшественников, за исключением того, что были сняты лампы подсветки, а крышки объективов камер были переделаны. Была упрощена схема ввода парашютной системы и уменьшена ее масса, чтобы разместить больше научных приборов. Вместо двух последовательно вводимых сверхзвуковых тормозных парашютов остался один, и также вместо системы из трех основных парашютов был оставлен только один. Некоторые научные приборы были переделаны, другие были добавлены, а часть приборов были установлена на кольцо амортизатора. Кроме того, начиная с этих аппаратов и до «Веги-2» все они были оснащены экспериментальным оборудованием, состоящим из набора маленьких солнечных батарей, расположенных вокруг кольца амортизатора.



Сборка орбитального аппарата "Венера-11" в сборочном цехе автоматических межпланетных станций.

ВЕНЕРА-11 и ВЕНЕРА-12

Стартовая масса:
«Венера-11» - 4450 кг,
«Венера-12» - 4461 кг.
Масса пролетного аппарата без топлива: 2127 кг.
Масса аппарата с системой входа в атмосферу: 1600 кг.
Масса посадочного аппарата: 731 кг.

Полезная нагрузка

Пролетная космическая станция:

1. Спектрометр крайнего ультрафиолетового излучения (30-166 нм, Франция).
2. Магнитометр.
3. Плазменный спектрометр.
4. Детекторы частиц солнечного ветра.
5. Детекторы частиц высокой энергии.
6. Детектор гамма-всплесков «КОНУС».
7. Детекторы гамма-всплесков «СНЕГ» (СССР-Франция).

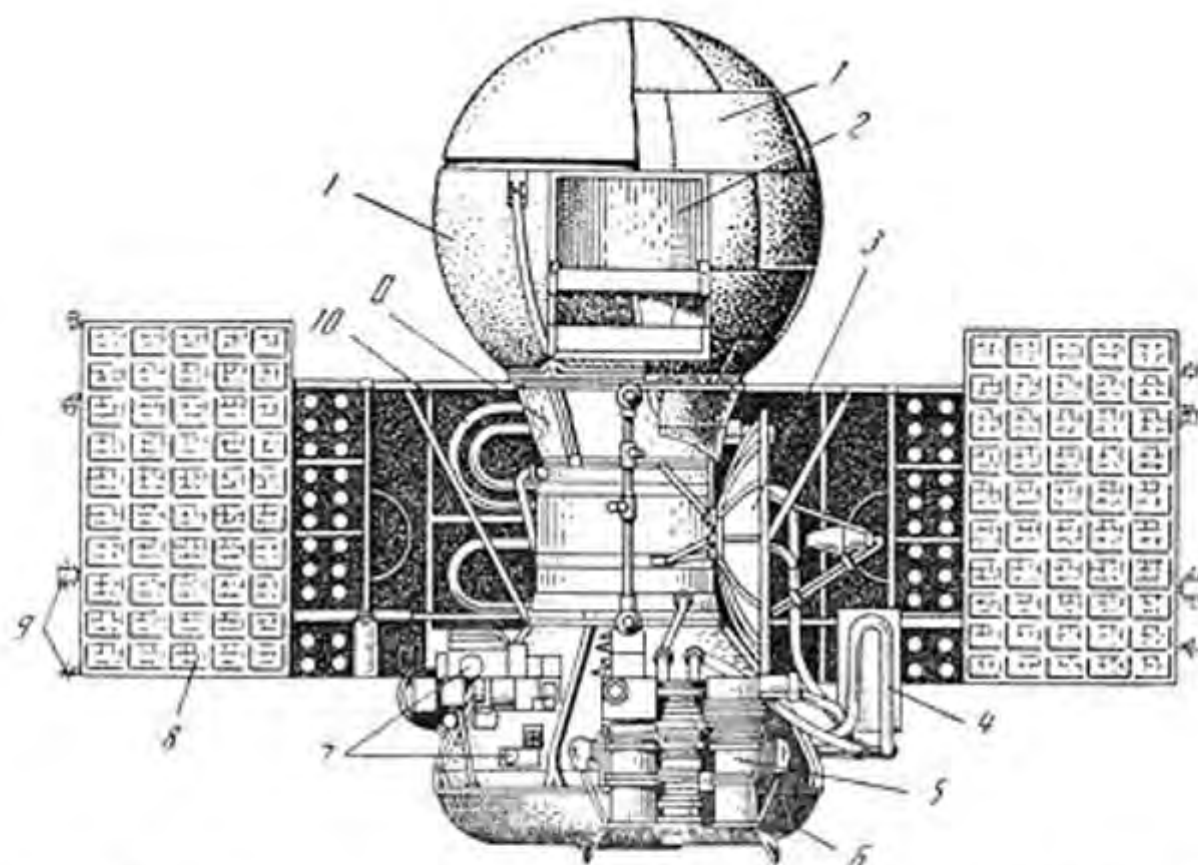


Рис. 16. Автоматическая межпланетная станция «Венера-11» («Венера-12»)

I – спускаемый аппарат, II – орбитальный аппарат; 1 – наружная теплоизоляция, 2 – локальный нагреватель, 3 – остронаправленная антенна, 4 – радиатор-нагреватель, 5 – блок приборов астроориентации, 6 – приборный контейнер, 7 – научная аппаратура, 8 – панель солнечной батареи, 9 – сопла системы ориентации, 10 – радиатор-охладитель

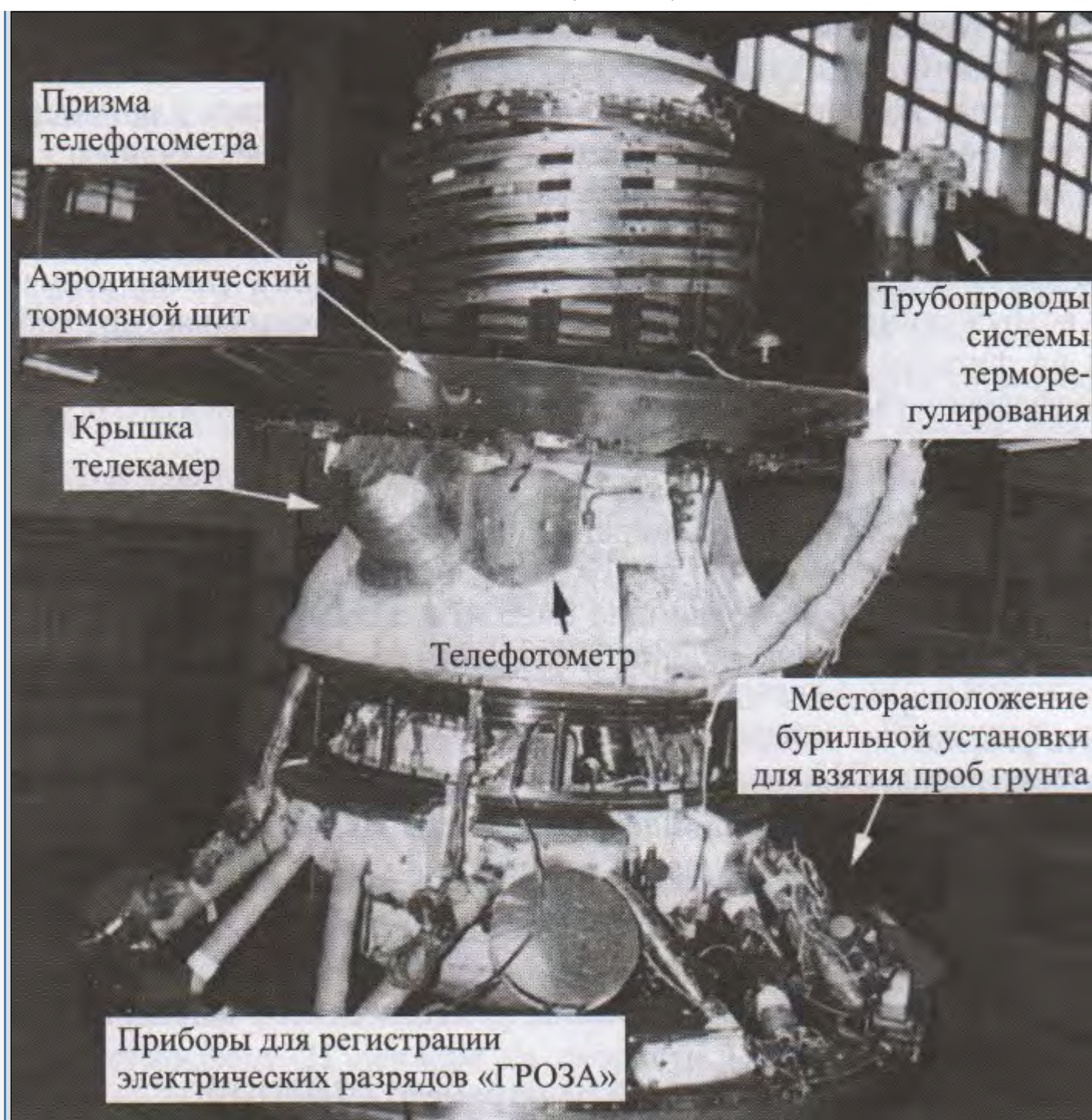
ВЕНЕРА-11 и ВЕНЕРА-12

Детектор «КОНУС» предназначался для обнаружения и идентификации во время межпланетного полета источников гамма-всплесков - астрономического явления, природа которого в то время оставалась неясной. На основе этих измерений предполагалось по координатам двух космических станций «Венера» и искусственного спутника Земли «Прогноз» провести триангуляцию отдельных вспышек. Созданный в рамках советско-французского сотрудничества прибор «СНЕГ» дополнял измерения «КОНУСа». Новый французский спектрометр крайнего ультрафиолетового излучения охватывал спектральные линии атомарного водорода, гелия, кислорода и других химических элементов, которые, как ожидалось, могли присутствовать в экзосфере Венеры. Детектор солнечного ветра представлял собой полусферический протонный телескоп, а детекторы высокоэнергичных частиц включали в себя четыре полупроводниковых счетчика, два газоразрядных счетчика и четыре сцинтилляционных счетчика.

Посадочный аппарат

Приборы для работы в период входа в атмосферу, спуска и посадки:

1. Сканирующий спектрофотометр (0,43-1,17 мкм) исследования рассеивания и поглощения солнечного излучения в атмосфере.
2. Масс-спектрометр для определения химического и изотопного состава атмосферы.
3. Газовый хроматограф для определения состава атмосферы.
4. Нефелометр для измерения капельных аэрозолей размером от 1 до нескольких мкм.
5. Рентгеновский флуоресцентный спектрометр для оценки химического и элементного состава частиц облачного слоя.
6. Акселерометр для определения структуры атмосферы в интервале высот от 105 до 70 км.
7. Датчики температуры и давления для высот от 50 км до поверхности.
8. Прибор «ГРОЗА» для измерения электрической и акустической активности в диапазоне от 8 до 95 кГц.
9. Бортовые передатчики для доплеровских измерений скорости ветра и турбулентности.



Посадочный аппарат космической станции «Венера-11». Защитная оболочка снята, и открывается вид на внутреннее устройство, некоторые из которых обозначены

ВЕНЕРА-11 и ВЕНЕРА-12

Был модифицирован прибор для определения рассеивающих свойств атмосферы с целью получения более высокого спектрального разрешения. Нефелометры для измерения углового рассеяния были сняты, поскольку они хорошо измерили размер частиц и коэффициент преломления еще на посадочных аппаратах «Венера-9» и «Венера-10». Вместо них остались только нефелометры обратного рассеяния для исследования пространственной неоднородности облачных слоев в различных областях планеты. Сканирующий спектрофотометр измерял каждые 10 секунд излучение из зенита с помощью интерференционного фильтра с разрешением 20 нм в непрерывном спектре от 430 до 1170 нм. Кроме того, с помощью вращающейся призмы, размещенной на аэродинамическом щитке, измерялось угловое распределение излучения в вертикальной плоскости в пределах 360° в диапазонах от 0,4 до 0,6 мкм, от 0,6 до 0,8 мкм, от 0,8 до 1,3 мкм и от 1,1 до 1,6 мкм. Температура и давление измерялись набором термометров и тремя барометрами. Монопольный радиочастотный масс-спектрометр «Венеры-9» и «Венеры-10» был заменен на радиочастотный масс-спектрометр Беннетта, а заборная система газа была переделана, чтобы предотвратить ее засорение облачными частицами, которые могли бы исказить атмосферные измерения. Микроскопический вентиль для подачи атмосферной пробы к приборам заменили на пьезоэлектрический клапан, который открывал на очень короткое время относительно большое отверстие, чтобы впустить порцию атмосферы в длинную пробоотборную трубку, служившую ловушкой для облачных частиц. К тому же прибор не должен был включаться, пока посадочный аппарат не опустится до высоты 25 км, ниже которой, по данным измерений нефелометров, атмосфера свободна от аэрозолей. В промежутках между взятием проб атмосферы для анализа прибор откачивался, чтобы избежать загрязнений.

Были добавлены еще два эксперимента по определению состава атмосферы: газовый хроматограф на основе неона для прокачки атмосферных проб сквозь колонки из пористого материала, а также ионизационный детектор Пеннинга. Одна колонка длиной 2 метра была рассчитана на измерения содержаний воды, двуокиси углерода и соединений сульфида водорода, сульфида карбонила и диоксида серы. Вторая колонка длиной 2,5 метра предназначалась для измерения летучих: гелия, молекулярного водорода, аргона, молекулярного кислорода, молекулярного азота, криптона, метана и окиси углерода. Третья колонка длиной 1 м предназначалась только для аргона. В рентгеновском флуоресцентном спектрометре использовалось гамма-излучение для возбуждения рентгеновского излучения облачных частиц, собранных на фильтре из ацетата целлюлозы, путем прокачки через прибор атмосферного газа и измерения таким образом поэлементного состава аэрозолей.

Прибор «ГРОЗА» включал в себя акустический детектор и детектор электромагнитных волн. Измерения проводились с помощью четырех узкополосных приемников на 10, 18, 36 и 80 кГц, а также с помощью широкополосного приемника 8-95 кГц. Прибор начинал измерения на высоте 60 км и продолжал работу вплоть до посадки посадочного аппарата на поверхность. Детектор электромагнитных волн мог регистрировать разряды от молний и акустические сигналы, которые можно было интерпретировать как сопровождающий их гром, а также скорость ветра относительно посадочного аппарата во время спуска и даже возможную сейсмическую активность на поверхности.

Приборы для работы на поверхности:

1. Две панорамные цветные телекамеры.
2. Бур с анализатором на основе рентгеновского флуоресцентного спектрометра.
3. Вращающийся конический пенетrometer (ПрОП-В).

Система двух панорамных телекамер была усовершенствована путем добавления прозрачного, красного, зеленого и синего светофильтров для получения трехцветных изображений, а их качество было повышено от 128×512 пикселей и 6-битного кодирования до 252×1024 пикселей и 9-битного кодирования, с одним битом контроля четности. Она могла разрешать детали на поверхности до 4-5 мм на расстоянии 1,5 метра. Ширина полосы частот передачи возросла в 12 раз благодаря модернизации советской системы дальней космической связи «Квант-Д», в частности вводу в эксплуатацию 70-метровых антенн в Евпатории и Усурийске. Увеличение скорости передачи с поверхности Венеры с 256 до 3000 бит/с позволяло передавать цветное панорамное изображение за 14 минут вместо 30 минут передачи черно-белой картинке сравнительно

низкого разрешения, как было раньше.

Гамма-спектрометр для анализа состава грунта, устанавливавшийся на посадочных аппаратах «Венера-8, -9 и -10», заменили на более совершенный прибор. Бур, смонтированный на кольцевом амортизаторе, должен был высверлить образец грунта и затем подать его через систему понижения давления (шлюзовую камеру) к рентгеновскому флуоресцентному спектрометру внутри посадочного аппарата. Пенетrometer располагался на выдвижном манипуляторе. Результаты его измерений фиксировались на шкале, показания которой считывались фотокамерой.

Описание миссии

Посадочный аппарат «Венера-11».

«Венера-11» была запущена 9 сентября 1978 года, а 16 и 17 декабря были проведены коррекции ее траектории. 23 декабря, после отделения посадочного аппарата с системой входа в атмосферу, был осуществлен маневр увода и космическая станция вышла на пролетную траекторию на заданной высоте над поверхностью планеты для осуществления ретрансляционной связи с посадочным аппаратом. 25 декабря посадочный аппарат вошел в атмосферу на скорости 11,2 км/с и после 1 часа спуска коснулся поверхности на скорости от 7 до 8 м/с на дневной стороне планеты на 14° ю. ш. и 299° в.д. Было 03:24 по Всемирному времени, 11:10 по солнечному времени Венеры, а зенитный угол Солнца составлял 17°. Посадочный аппарат передавал данные с поверхности в течение 95 минут, пока пролетная станция не ушла за горизонт спустя 110 минут, так что данные не были потеряны.



Схема подлета космических станций «Венеры-11» и «Венеры-12», отделения посадочного аппарата и ретрансляции данных с посадочного аппарата через пролетный аппарат на Землю. Показано нацеливание посадочного аппарата с последующим маневром увода космической станции на пролетную траекторию, с которой обеспечивается связь с посадочным аппаратом на всех этапах входа в атмосферу, спуска, посадки и работы на поверхности планеты и ретрансляция данных на Землю.

ВЕНЕРА-11 и ВЕНЕРА-12

Посадочный аппарат «Венера-12».

«Венера-12» была запущена 14 сентября 1978 года, вышла на более быструю траекторию с помощью маневров коррекции 21 сентября и 14 декабря. Она прибыла раньше своей напарницы и 19 декабря отделила спускаемый аппарат, который вошел в атмосферу 21 декабря на скорости 11,2 км/с. Парашют был отцеплен на высоте 49 км, и спустя 1 час посадочный аппарат коснулся поверхности на скорости около 8 м/с на дневной стороне на 7 градусах южной широты и 294 градусах восточной долготы. Было 03:30 по Всемирному времени и 11:16 по венерианскому солнечному времени, а зенитный угол Солнца составлял 20°. В отличие от «Венеры-11», этот аппарат поднял облако пыли, которое держалось около 25 секунд, прежде чем осесть. Оба посадочных аппарата столкнулись с необъяснимой аномалией на высоте 25 км, где приборы зашкалило, а посадочный аппарат испытал электрический разряд. Посадочный аппарат «Венера-12» вел передачу с поверхности планеты в течение 110 минут, пока пролетная станция не ушла за горизонт, поэтому неизвестно, когда он вышел из строя.

Пролетные космические станции «Венеры-11» и «Венеры-12».

После совершения маневра увода каждая космическая станция пролетела около Венеры на расстоянии около 35 000 км, передавая на Землю данные со своего посадочного аппарата на протяжении спуска и работы на поверхности планеты. Последние сигналы с пролетных космических станций были получены в январе 1980 («Венера-11») и в марте 1981 года («Венера-12»).

Результаты

«Венера-11» и «Венера-12»: измерения в ходе спуска в атмосфере.

По данным акселерометра при входе в атмосферу была измерена плотность атмосферы в диапазоне высот от 100 до 65 км. При помощи приборов для измерения температуры и давления атмосферы были проведены прямые *in situ*-измерения этих параметров от 61 км и до поверхности. Непрозрачность атмосферы была измерена в интервале высот от 64 км до поверхности, химический состав аэрозолей - от 64 до 49 км. Аэрозольное рассеяние измерялось от 51 км до поверхности, а грозовая активность - от 60 км до поверхности. Газовый хроматограф провел анализы девяти атмосферных проб на высотах от 42 км до поверхности. Новый масс-спектрометр измерял состав атмосферы в интервале от 32 до 1 км. По данным измерений доплеровского сдвига частоты радиопередатчика были получены высотные профили скорости и направления горизонтального ветра.

По данным спектрометра был построен первый более или менее реалистичный профиль содержания в атмосфере водяных паров, которые служат вторым по важности (после двуокиси углерода) парниковым газом в атмосфере Венеры. Измерения «Венеры-11» и «Венеры-12» указывали на уменьшение содержания водяных паров от 200 ppm в основании облачного слоя до 20 ppm на поверхности. Однако много лет спустя повторный анализ позволил получить более точные значения по сравнению с данными спектрометров «Венеры-11, -12 и -14», которые привели к выводу о постоянном относительном содержании водяных паров на уровне около 30 ppm от 50 км до поверхности. Данные масс-

спектрометров посадочных аппаратов «Венера-11 и -12» привели к значениям относительных содержаний водяных паров до 0,5% на 44 км и до 0,1% на 24 км, что было значительно больше, чем полученные спектрометрами и другими дистанционными спектральными измерениями с Земли, поэтому их сочли сомнительными.

По результатам анализа 176 полных спектров 22 взятых образцов были получены следующие результаты масс-спектрометрических измерений:

двуокись углерода - 97%,
молекулярный азот - $4,0\% \pm 2,0\%$,
аргон - 110 ± 20 ppm,
неон - $8,6 \pm 4$ ppm,
криптон - $0,6 \pm 0,2$ ppm;
с изотопическими отношениями: углерод ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) - $0,0112 \pm 0,0002$,
аргон ($^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$) - $1,19 \pm 0,07$,
аргон ($^{38}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$) - $0,197 \pm 0,002$.

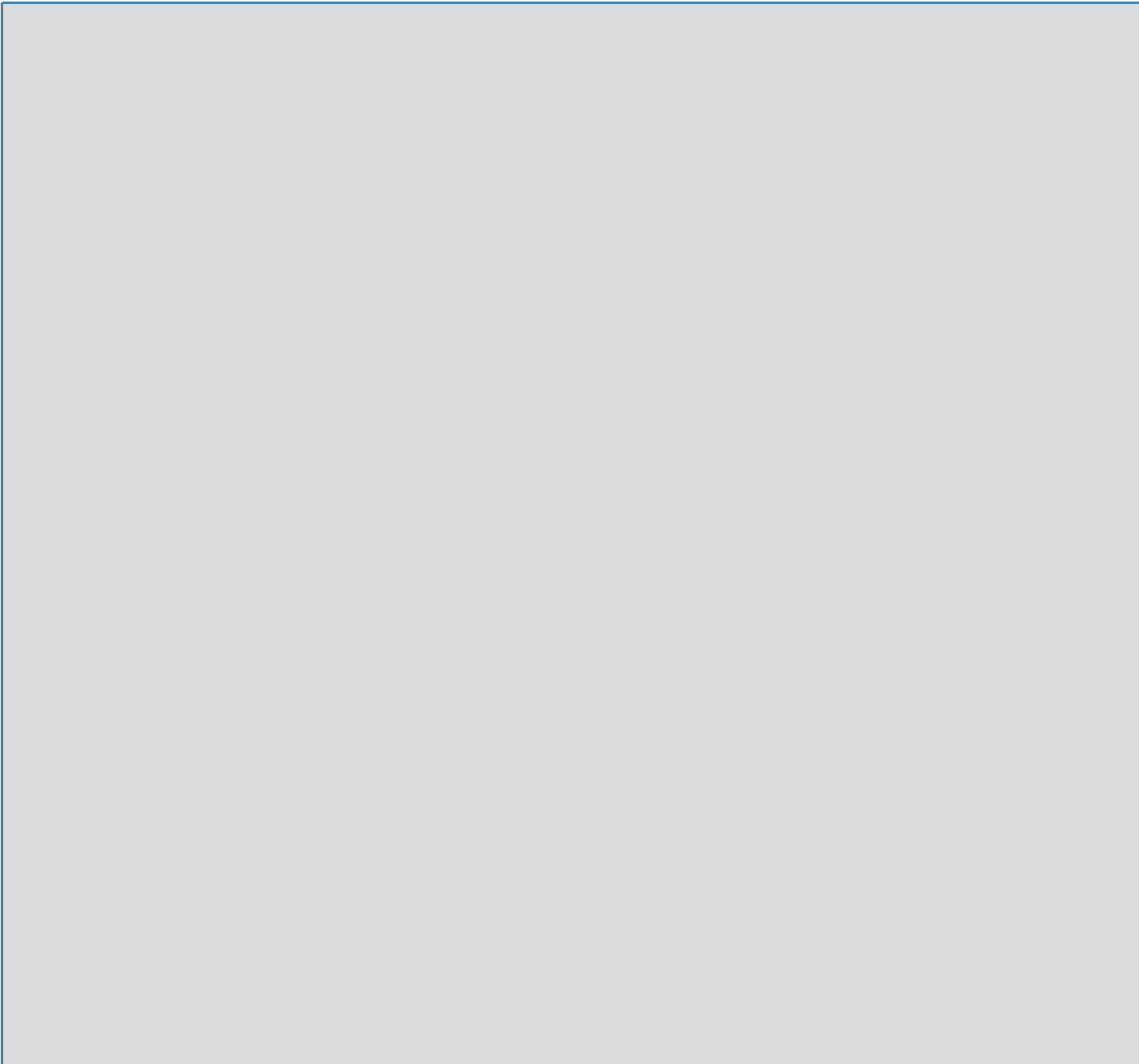
Газовый хроматограф произвел восемь измерений между 42 км и поверхностью со следующими результатами:

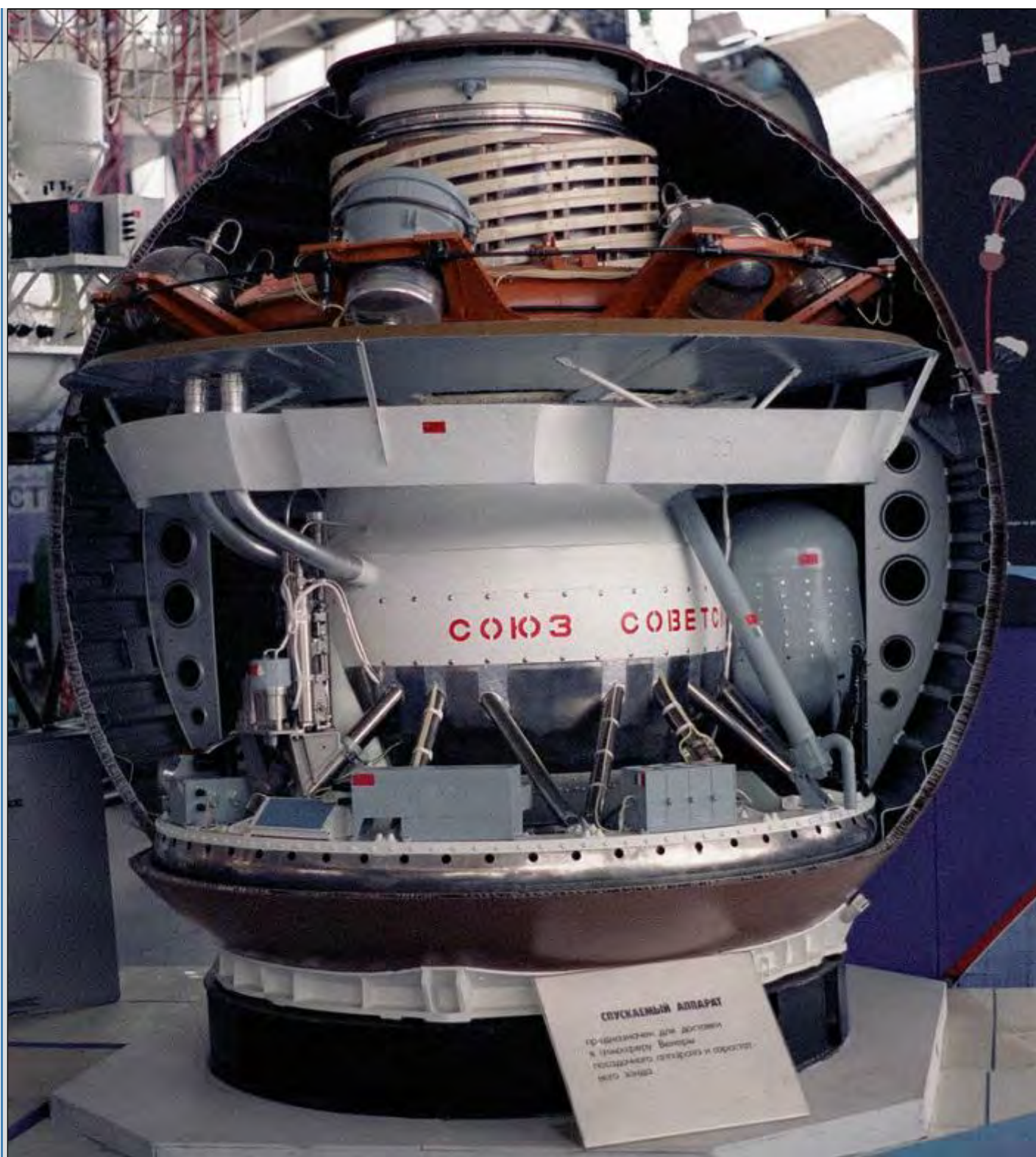
молекулярный азот - $2,5\% \pm 0,3\%$,
водяные пары - 25-100 ppm,
аргон - 40 ± 10 ppm,
двуокись серы - 130 ± 35 ppm,
окись углерода - 28 ± 7 ppm (малые высоты),
молекулярный кислород - меньше 20 ppm,
криптон - обнаружен,
сульфид водорода - обнаружен,
сульфид карбонила - обнаружен.

Рентгеновский флуоресцентный спектрометр «Венеры-12» измерил облачные частицы на высоте от 64 до 49 км, а затем не выдержал высокой окружающей температуры. Он не нашел серу в облачных включениях (на верхнем пороге обнаружения $< 0,1 \text{ мг/м}^3$), но обнаружил хлор ($0,43 \pm 0,06 \text{ мг/м}^3$). В то время предполагалось, что хлор находится в составе нелетучих соединений, таких как хлорид алюминия, но достоверно обнаружить его не удалось. Большое количество хлора относительно серы было несовместимо с моделью, в которой облака были образованы капельками серной кислоты, но эти аномальные данные были вскоре скорректированы «Венерой-14».

Во время спуска на высоте от 32 до 2 км «Венера-11» и «Венера-12» регистрировали большое число электромагнитных импульсов, аналогичных далеким грозовым разрядам на Земле. Активность была выше в случае «Венеры-11», чем в случае «Венеры-12», а интенсивность спадала по направлению к поверхности. После посадки «Венера-11» не регистрировала таких импульсов, но один интенсивный всплеск был отмечен «Венерой-12» уже на поверхности. Микрофоны были в режиме насыщения из-за аэродинамического шума во время спуска и не регистрировали акустических шумов на поверхности, но зафиксировали звуки, издаваемые инструментами при работе на поверхности.

Как и в случае «Венеры-9 и -10», данные измерений светорассеяния на «Венере-11» и «Венере-12» выявили наиболее плотные облака от начала измерений на 62 км, основание которых оказалось на высоте 47 км, ниже этого уровня - область аэрозолей гораздо меньшей плотности, а ниже 30 км - атмосферу, в основном свободную от аэрозолей. Нефелометр «Венеры-11» во время спуска измерил облачные частицы, и его результаты подтвердили однородность облачных слоев, обнаруженную «Венерой-9» и «Венерой-10». Основной облачный слой был локализован между 51 и 48 км, с туманом под ним. Нефелометр «Венеры-12» работал в нештатном режиме. Данные фотометрических измерений подтвердили, что до поверхности достигает только 3-6% солнечного света, а интенсивное рэлеевское рассеяние в плотной атмосфере сильно ухудшает видимость. На высоте нескольких километров поверхность уже была не видна. На уровне поверхности был виден горизонт, но детали ландшафта быстро исчезали в оранжевой дымке. Не было видно солнечного диска, свет Солнца почти равномерно заливал туманное небо.





ВЕНЕРА-11 и ВЕНЕРА-12

«Венера-11» и «Венера-12», измерения на поверхности.

Температура в месте посадки «Венеры-11» достигала $(458 \pm 5)^\circ\text{C}$, а давление (91 ± 2) бар. Изображение поверхности получить не удалось, поскольку крышки камер не открылись. После проблем с одной из камер «Венеры-9» эти крышки были переделаны, но результат оказался гораздо хуже. Переданные изображения были равномерно черными. Бур отобрал образец грунта, но не смог правильно доставить его в приборный отсек, и анализ грунта выполнить не удалось.

Температура в месте посадки «Венеры-12» оказалась равной $(468 \pm 5)^\circ\text{C}$, а давление (92 ± 2) бар. Этот посадочный аппарат также испытал проблемы с камерой, что свидетельствовало о наличии конструктивной недоработки. Не был проведен анализ грунта. На этот раз причиной было то, что во время спуска вибрации разрушили систему доставки по буру взятых образцов и измерения стали невозможны. Пенетрометр также отказал на обоих посадочных аппаратах.

Эксперименты на поверхности почти полностью не удались на обоих посадочных аппаратах. Возможно, они пострадали в результате жесткой посадки, в ходе которой разрушились приборы, установленные на кольце амортизатора. Отсутствие ожидаемых результатов было, конечно, огорчительным, но одновременно, как это было всегда свойственно советским исследователям, это стимулировало их к достижению успеха при следующей возможности полета.

Пролетные космические станции «Венера-11» и «Венера-12».

Ультрафиолетовый спектрометр зарегистрировал эмиссии атомов водорода в линии Лайман-альфа и атомов гелия в линии He-I 584 Å. Это позволило определить температуру и плотность верхней атмосферы. В рамках советско-французской программы были продолжены исследования гамма-всплесков солнечного и галактического происхождения, начатые на автоматической станции «Прогноз-6» и на запущенном в СССР французском искусственном спутнике Земли «Снег-3». «Венера-11» и «Венера-12» получили временные профили 143 гамма-всплесков и совместно с идентичным детектором на «Прогнозе-7» провели триангуляцию для определения их местоположения. 13 февраля и 17 марта 1980 года при помощи спектрометра крайнего ультрафиолетового излучения на «Венере-12» были проведены наблюдения кометы Брэдфилда.

ИСТОЧНИК:

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