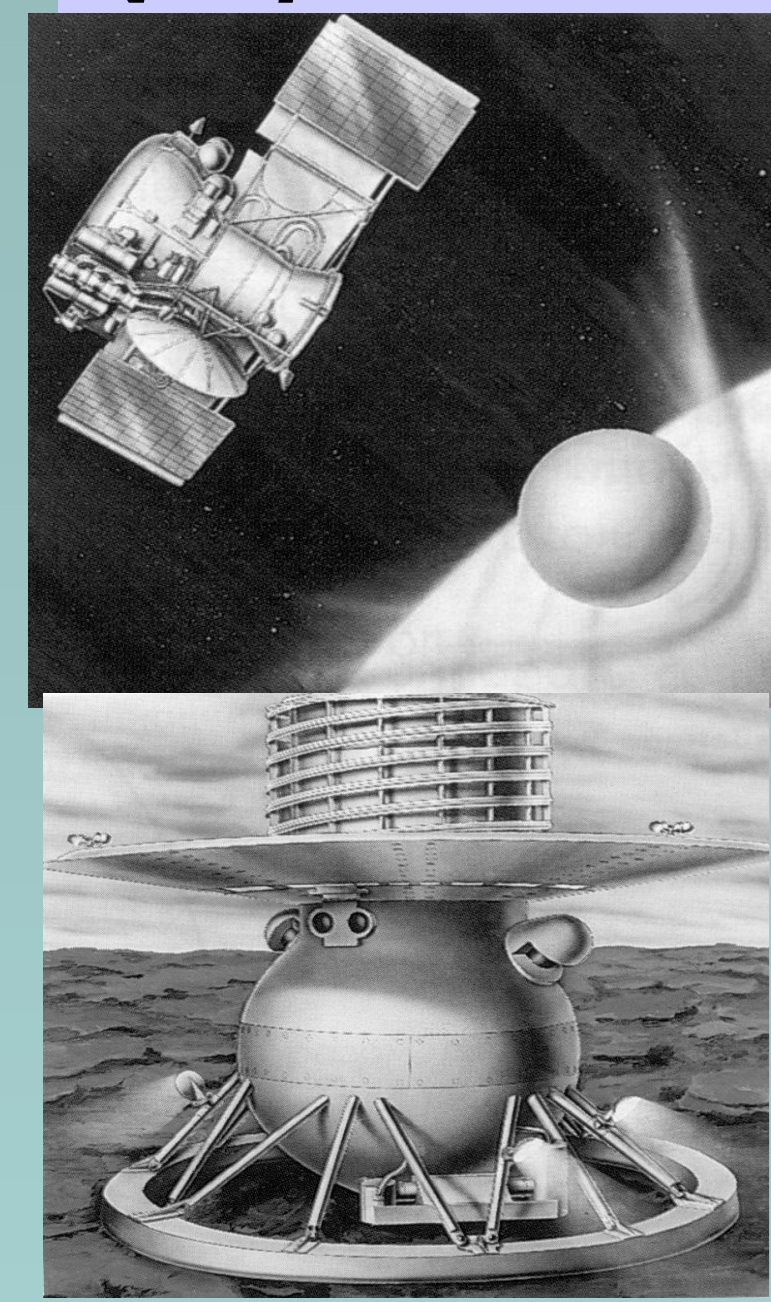


Исследования Венеры в ИКИ

Венера 9 и 10 (1975). Миссии состоят из орбитальных и посадочных аппаратов. (Первые миссии к планете Венера под научным руководством ИКИ как головной организации проекта)



- Впервые КА к Венере был запущен на Протоне.
- После сближения с планетой от КА отделились посадочные аппараты. Они получили панорамы места посадки.
- Орбитальные аппараты, стали первыми в мире искусственными спутниками Венеры.
- Они служили ретрансляторами для посадочных аппаратов и несли научные приборы
- Была измерена интенсивность солнечного излучения Венеры на дневной стороне в 5 спектральных интервалах (Б.Е. Мошкин, А.П. Экономов)
- Впервые получены спектры свечения ночного неба Венеры (запрещенные полосы O_2)
- Спектральные и поляризметрические измерения с орбиты (В. И. Мороз, В.А. Краснополяский, Л.В. Ксанфомалити)



ВЕНЕРА-9 22.10.1975 ОБРАБОТКА ИППИ АН СССР 28.2.1976



ВЕНЕРА-10 25.10.1975 ОБРАБОТКА ИППИ АН СССР 28.2.1976

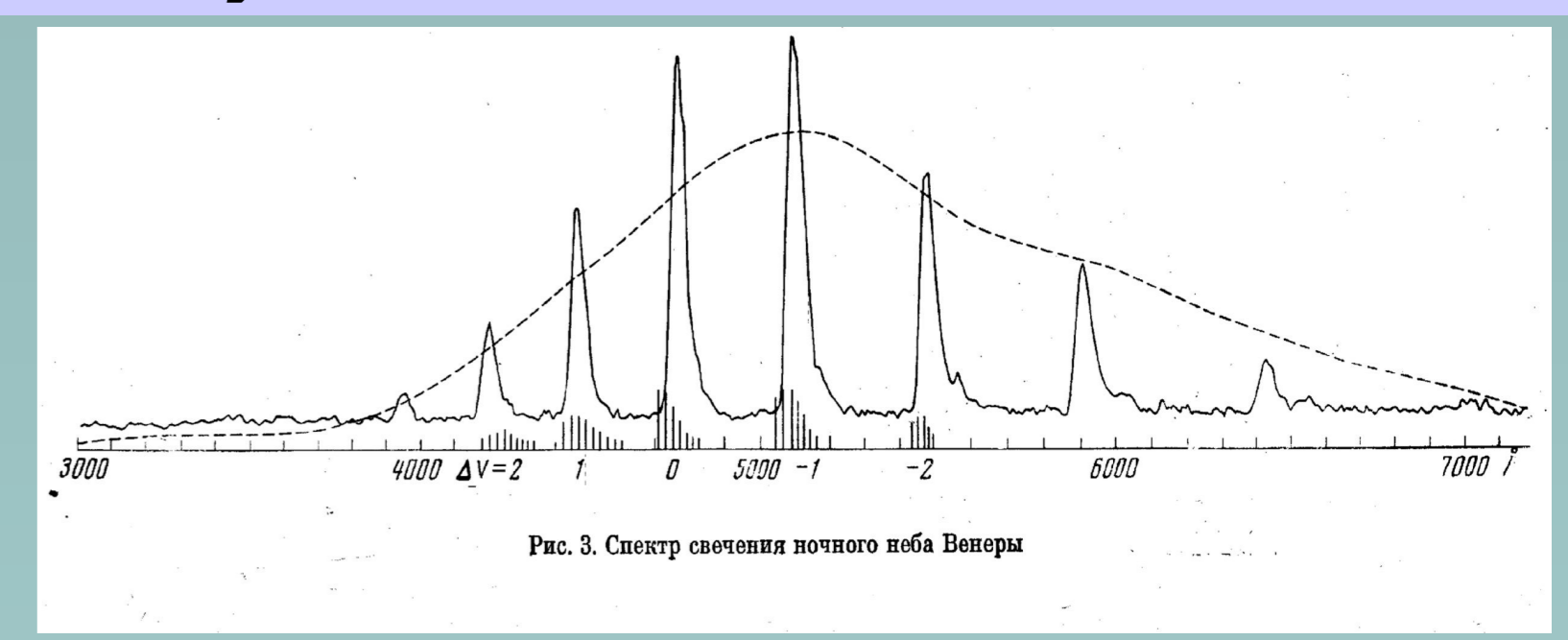
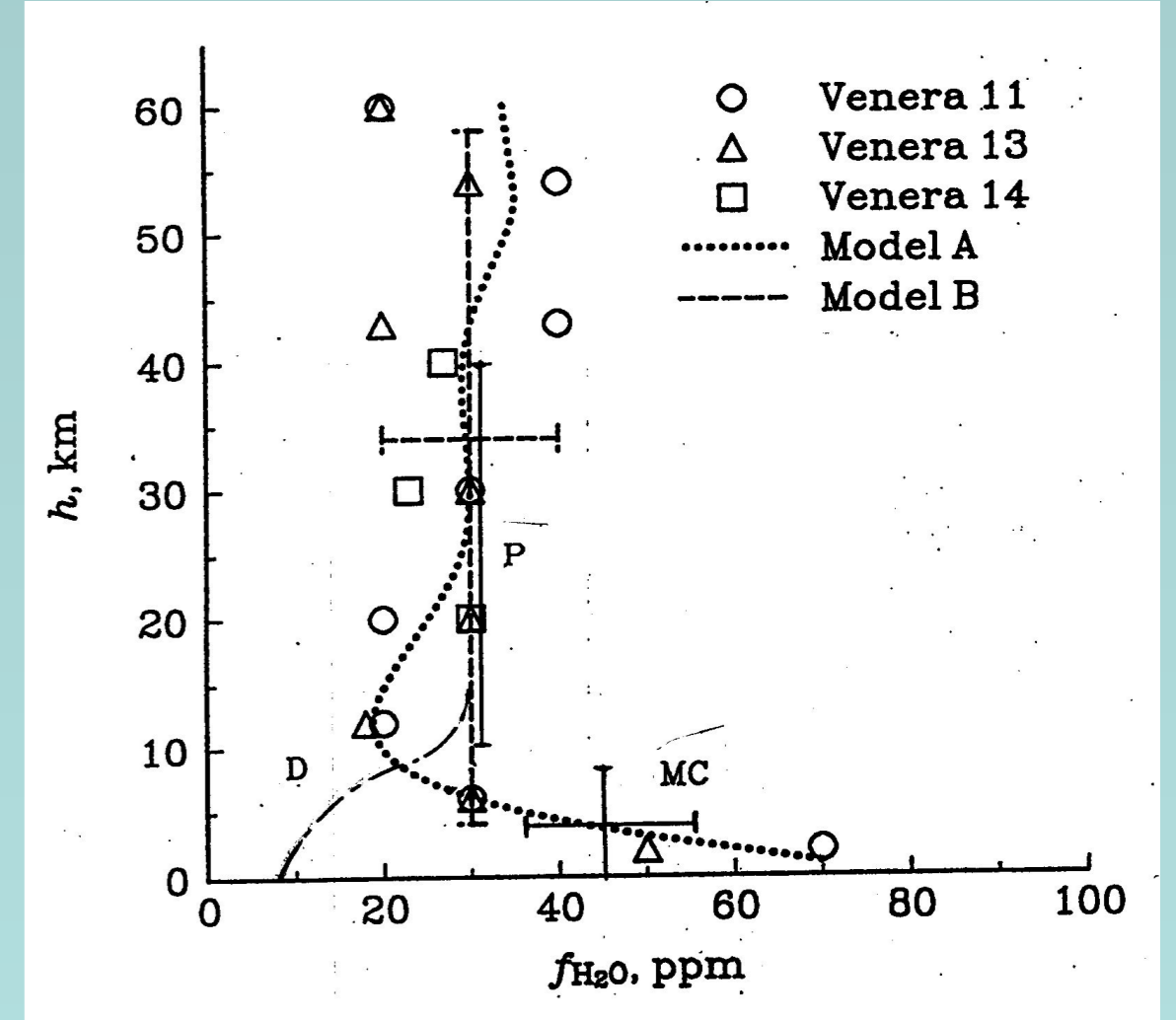
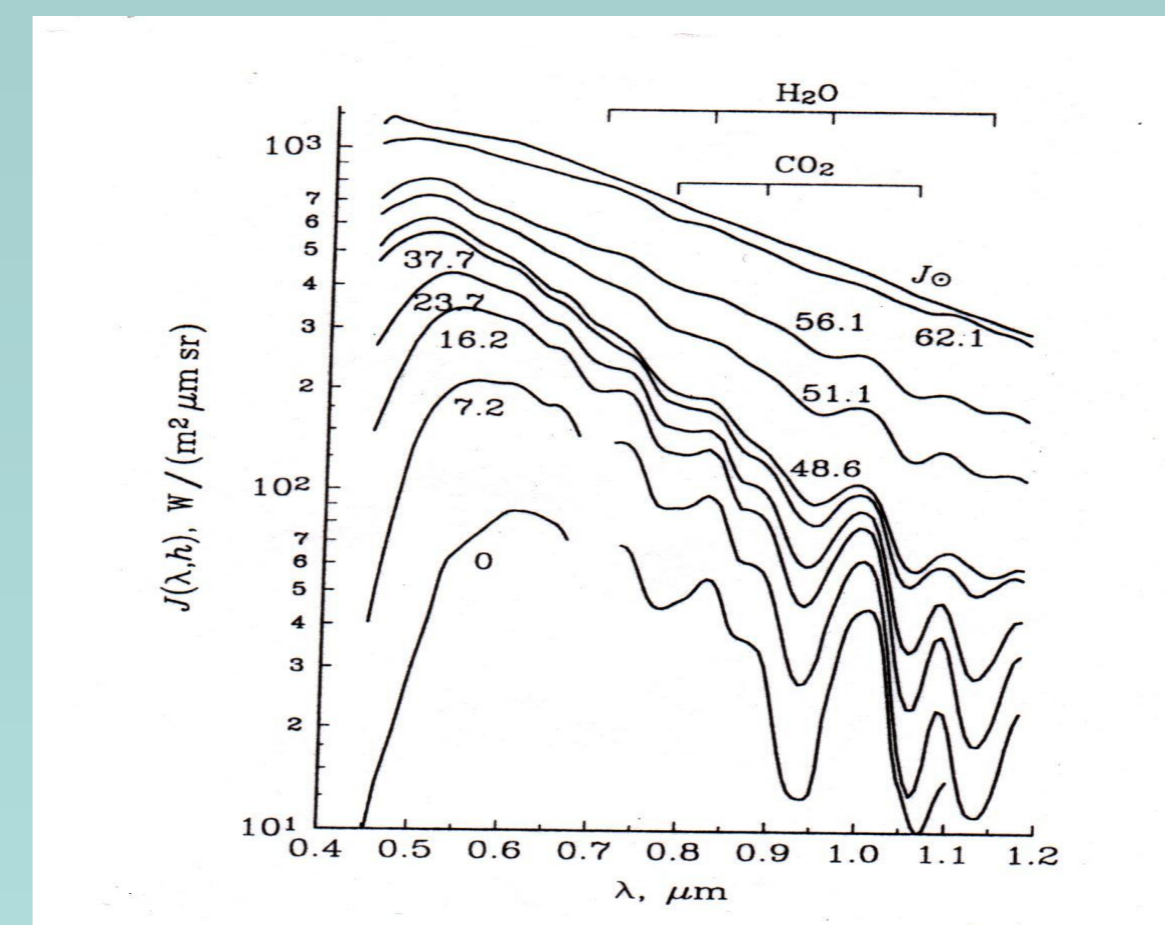


Рис.3 Спектр свечения ночного неба Венеры

Запрещенные полосы кислорода системы Герцберга II, (Обнаружены впервые, В. Краснополяский).

Венера-11,12 (1978г.). Пролетные и посадочные аппараты

- Впервые измерены спектры рассеянного солнечного излучения в глубоких слоях атмосферы, от 65 км до поверхности (В.И. Мороз, Б.М. Мошкин, А.П. Экономов)
- Получено содержание малых составляющих, инертных газов, а также относительное содержание изотопов углерода, аргона, криптона, ксенона в результате масс-спектрометрического эксперимента (В.Г. Истомин)
- Оценено содержание малых составляющих: N_2 , Ar, CO, SO_2 , H_2O , O_2 (Газовая хроматография, Л. М. Мухин)
- Произведена регистрация электрической активности в атмосфере Венеры ниже 60 км, которая интерпретирована, как грозовая (Л.В. Ксанфомалити)

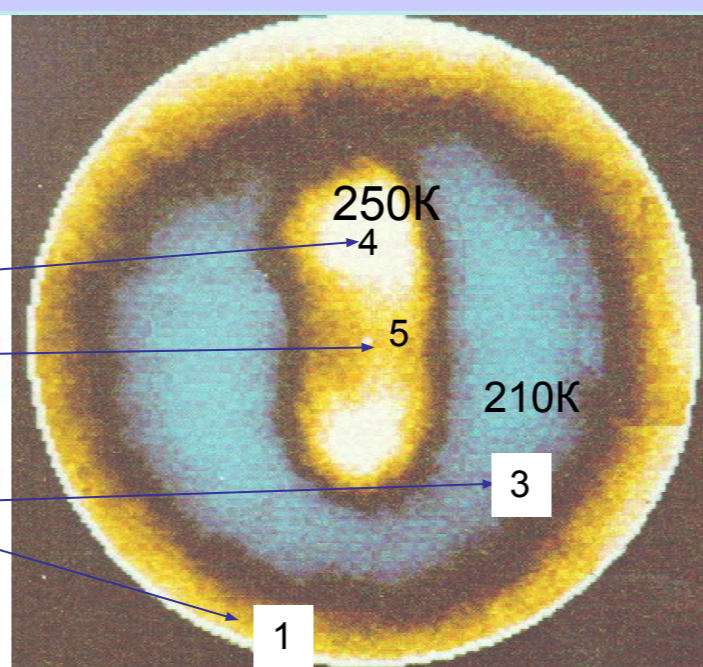
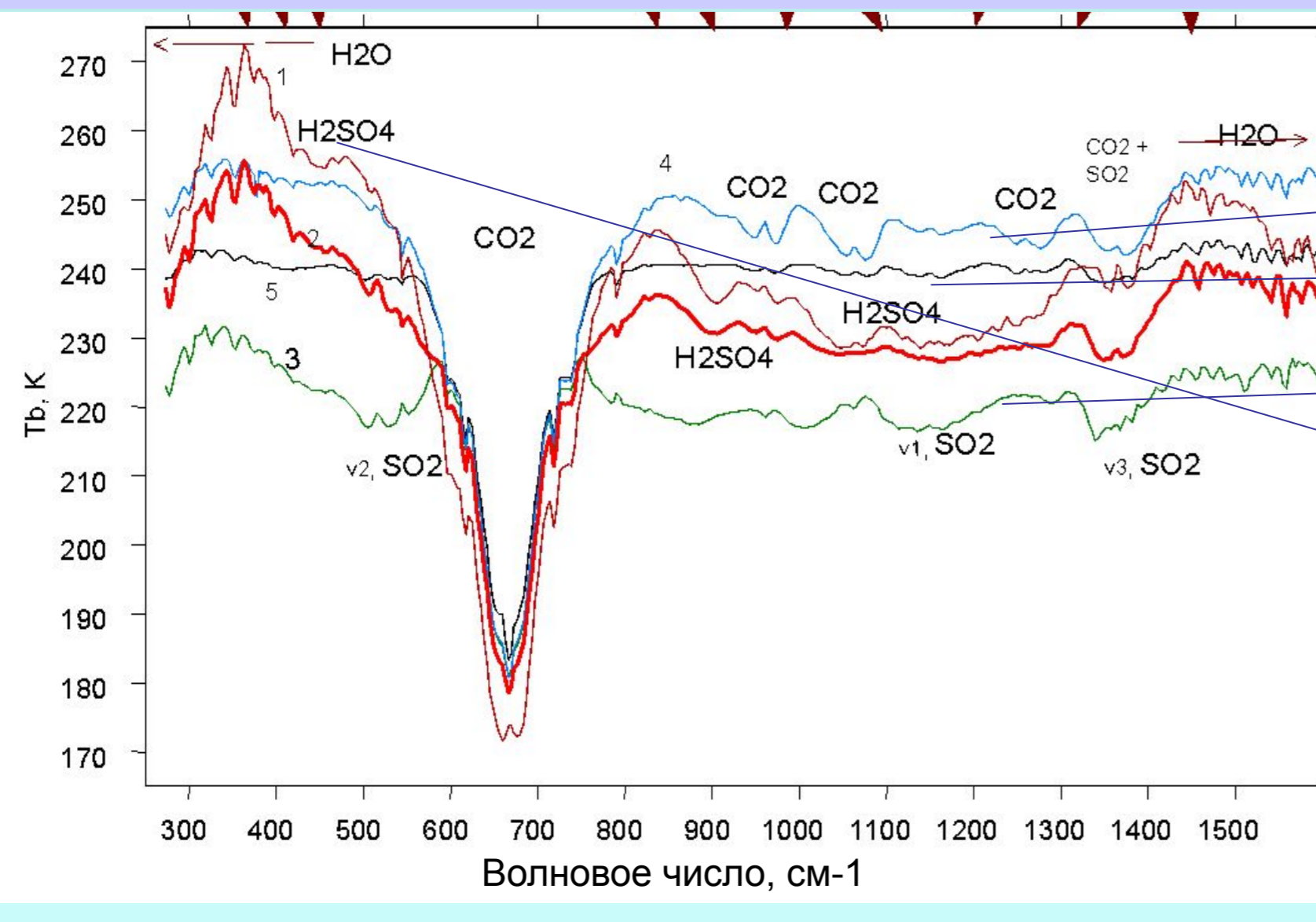
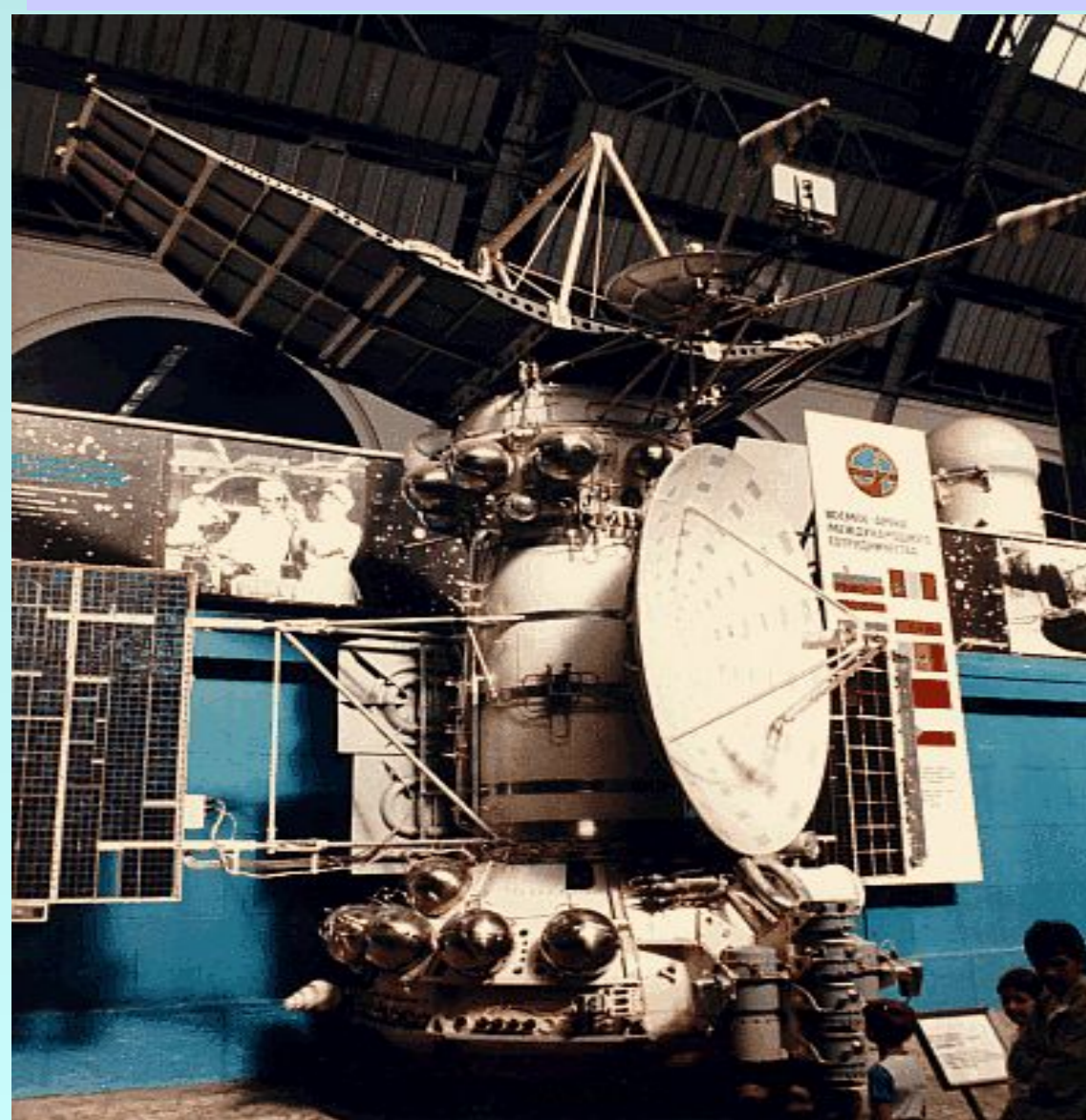


Спектры рассеянного солнечного излучения во время спуска в атмосфере и профиль содержания H_2O

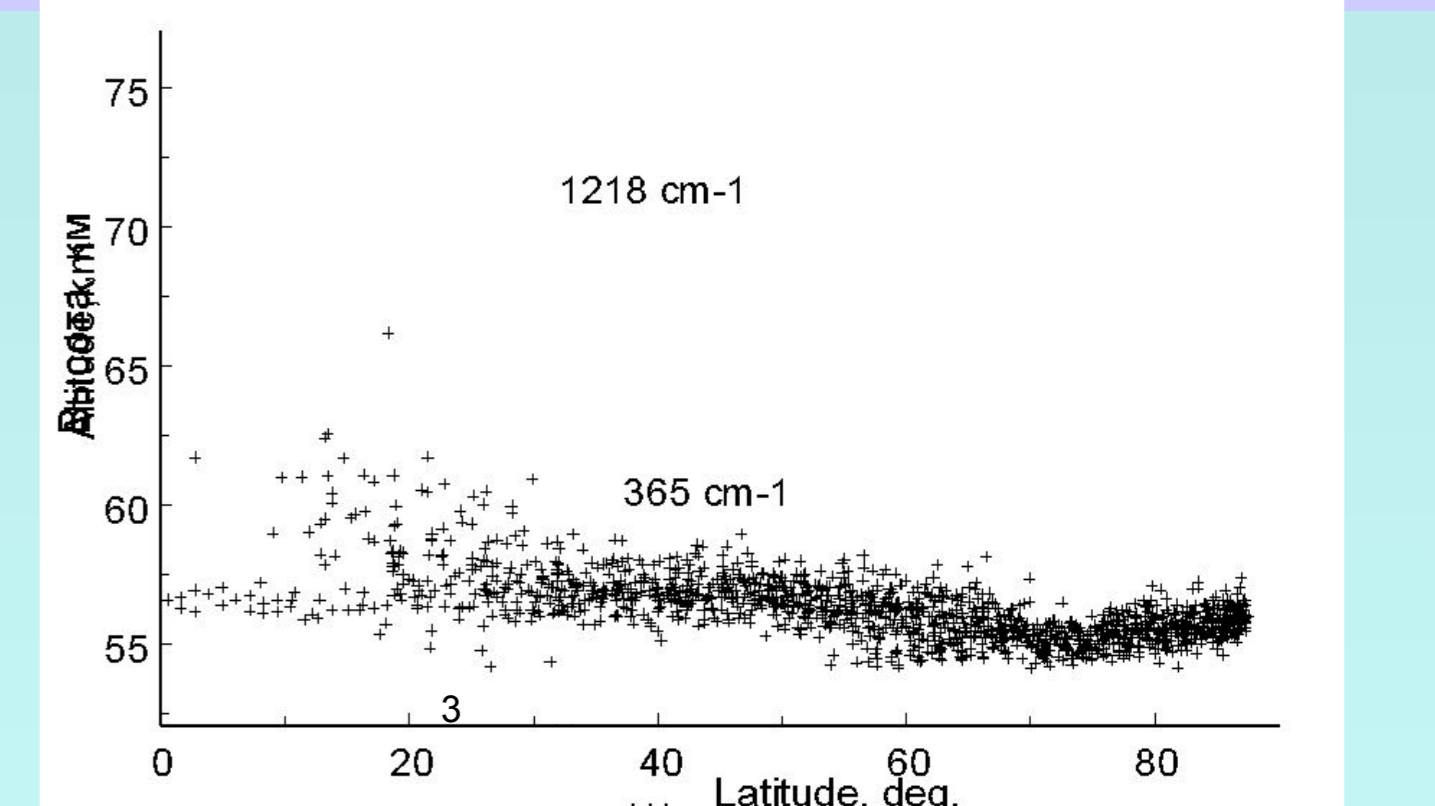
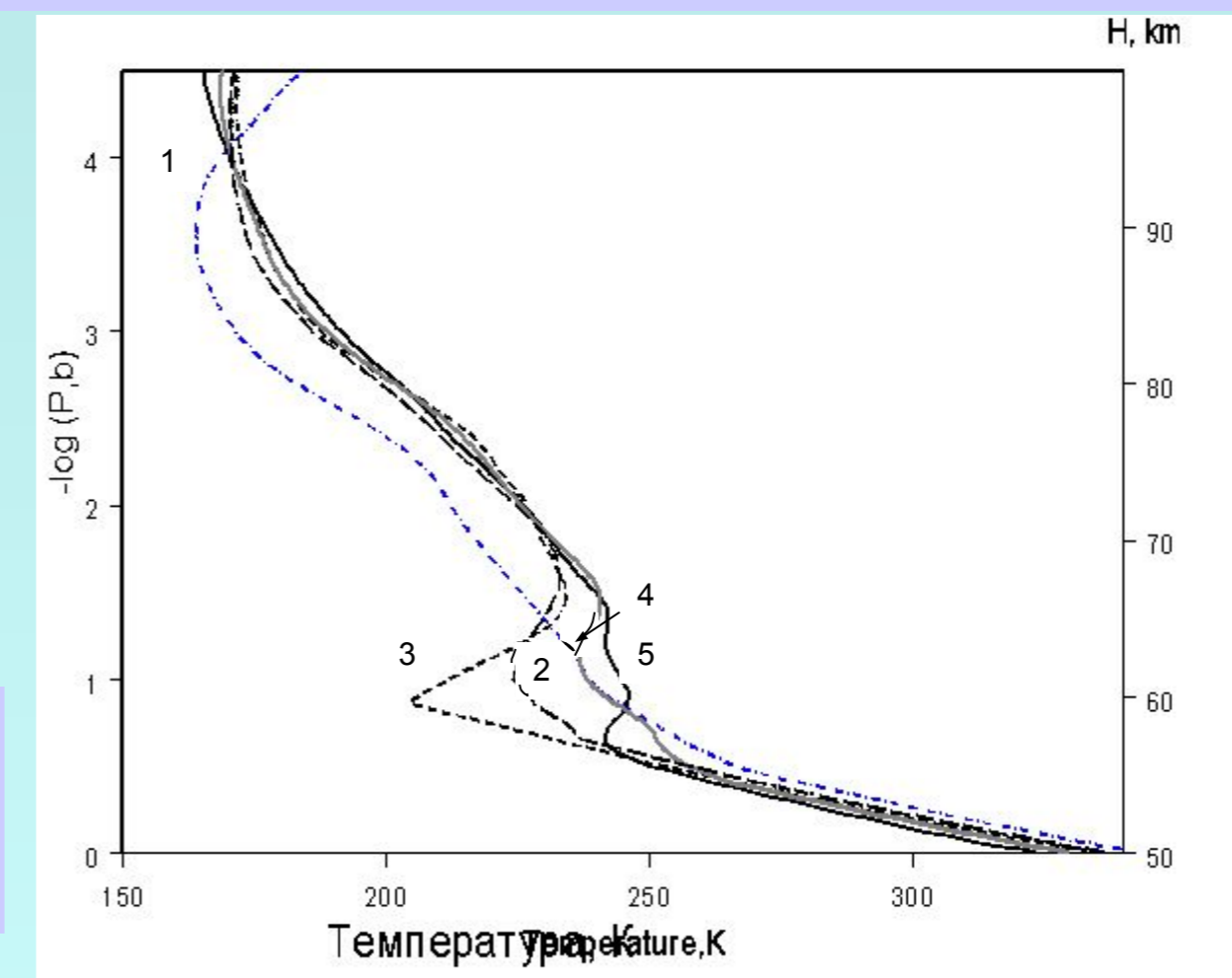
Венера-13,14 (1982 г.). Пролетные и посадочные аппараты. Повторение на более высоком уровне Венер 11,12. Первые цветные изображения поверхности



Венера 15 (1983). Спутник Венеры. Инфракрасный Фурье-спектрометр, В.И. Мороз, В. М. Линкин, Д. Эртель (ГДР)



Изображение полярного диполя: ИК-радиометр, Пионер-Венера

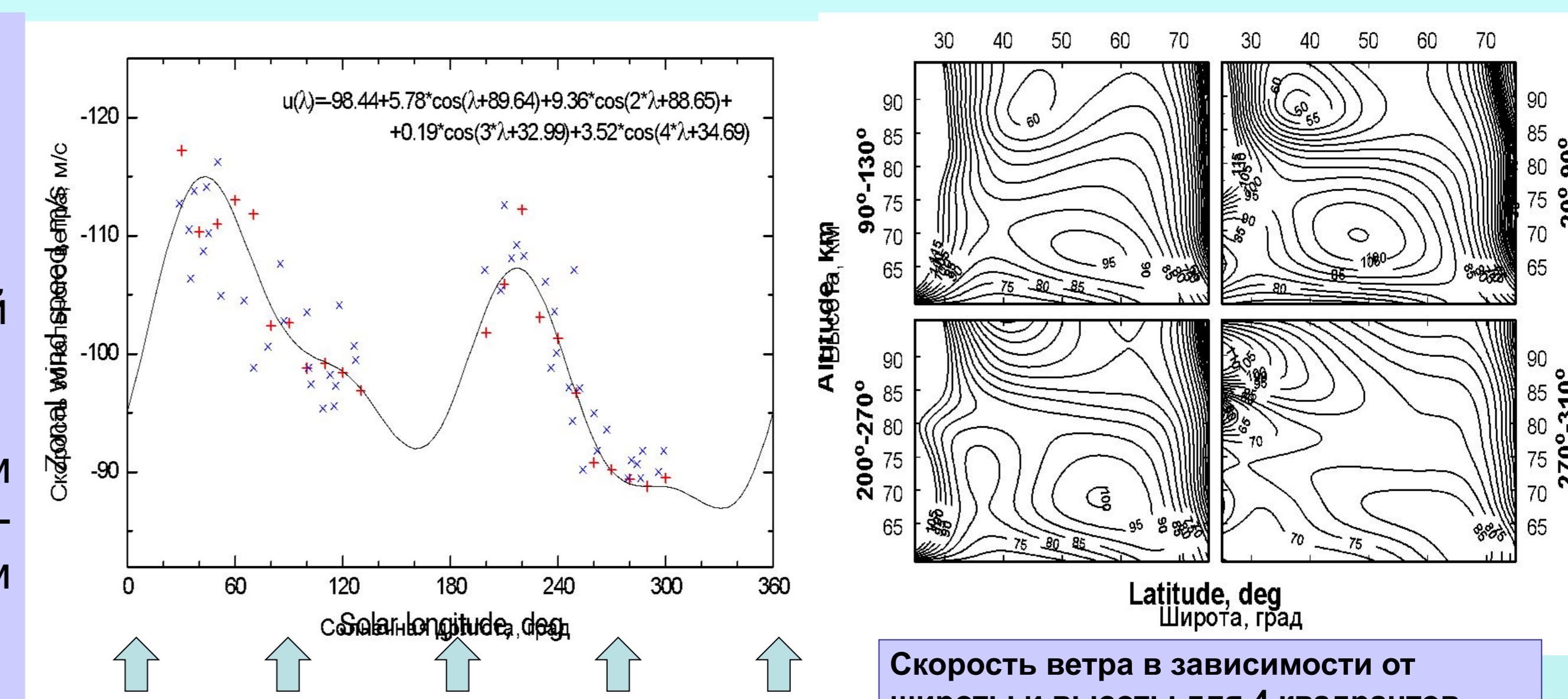


Положение верхней границы облаков, соответствующее двум волновым числам, 365 и 1218 см⁻¹

Фурье-спектрометр Венеры 15 является предшественником длинноволнового канала ПФС, установленного на Венере Экспресс (ЕКА)

Научные результаты:

- Серная кислота является основным компонентом облачного слоя на всех широтах, включая микронные и 3-4 микронные частицы
- Положение верхней границы облаков зависит от широты и местного времени (солнечно-связанный характер)
- Изменение температуры в средней атмосфере от местного времени определяется термическим приливом.
- Максимальная амплитуда термического прилива достигается в верхнем облачном слое, где поглощается 50% всей солнечной энергии. Диссипация приливов может быть источником энергии для поддержания суперротации.
- Содержание H_2O и вертикальный профиль содержания SO_2 получены зависящими от широты.
- Скорость термического ветра зависит от местного времени. Изменение скорости ветра в среднеширотном струйном течении (джете) имеет приливной характер с максимальной амплитудой, приходящейся на полусуточную гармонику. Изменение скорости ветра в джете сопровождается изменением его широты и высоты, при этом сохраняется момент и поток.

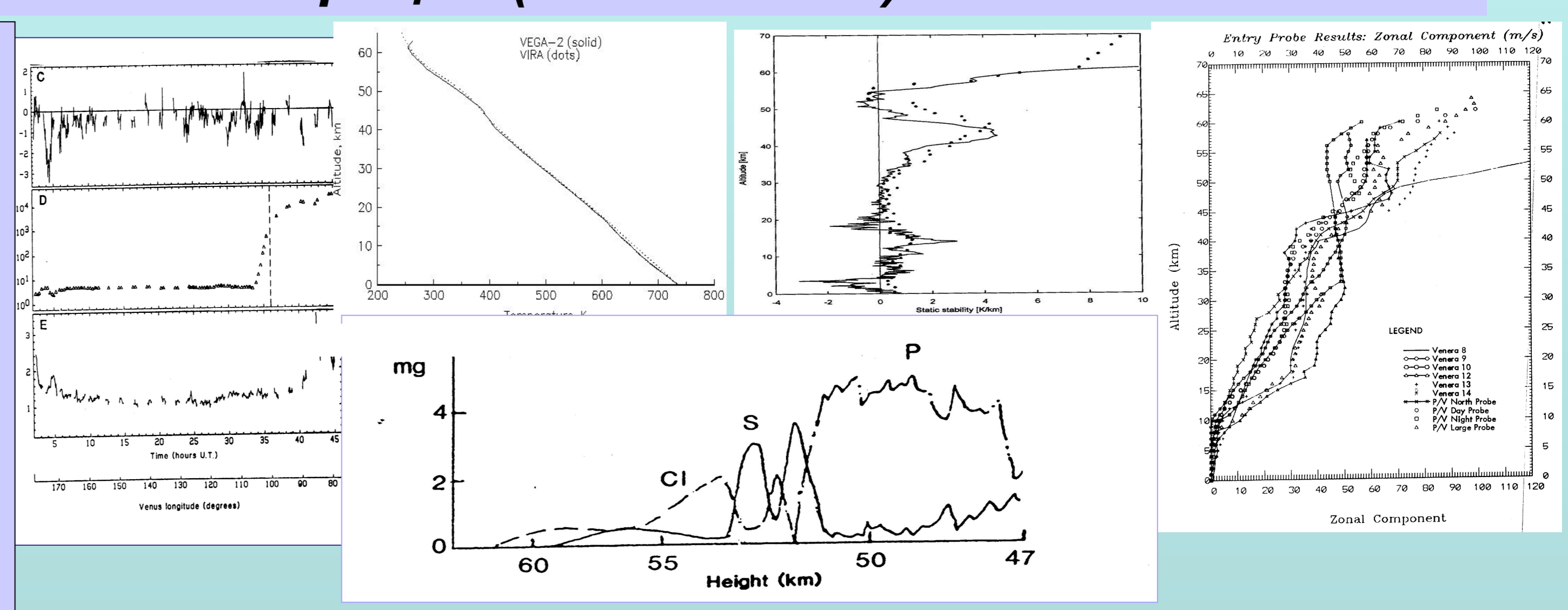


Скорость ветра в зависимости от широты и высоты для 4 квадрантов Солнечной долготы

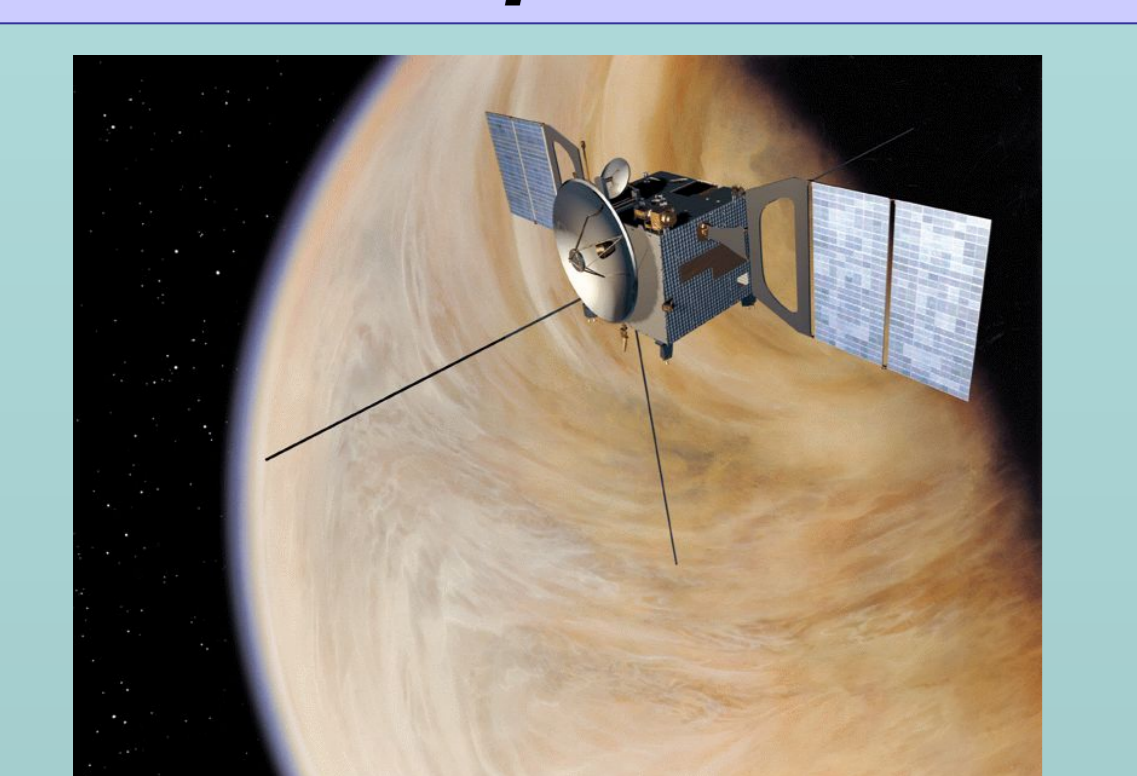
Вега 1 и 2(1985-1986). Миссия состояла из 3 частей: посадочного аппарата и аэростатного зонда на Венеру и зонда для исследования кометы Галлея. Широкое привлечение международной кооперации (Р.З. Сагдеев)



- Впервые проведены измерения T, P, скорости ветра, оптической плотности облаков на горизонтальной трассе, измерены пульсации скорости вертикального ветра (В.М. Линкин)
- Во время спуска в атмосфере – метеорологические измерения (В.М. Линкин)
- Доплеровские измерения вертикального профиля скорости ветра (В. В. Кержанович) . Применялись на всех СА Венеры (8-14), Вега 1,2 и Пионер Венеры
- Проведены измерения с помощью счетчика частиц и нефелометра во время спуска (Б.М. Мошкин)
- Обнаружены хлор, сера и фосфор в составе облачных частиц в нижнем облачном слое (Б.М. Андрейчиков)
- УФ-спектрофотометрия во время спуска (А.П. Экономов)



Миссия Европейского космического агентства Венера Экспресс (будет запущена в 2005 году)



Цель миссии:

Глобальное исследование атмосферы Венеры, окружающей плазмы, некоторых аспектов геологии и свойств поверхности с орбиты

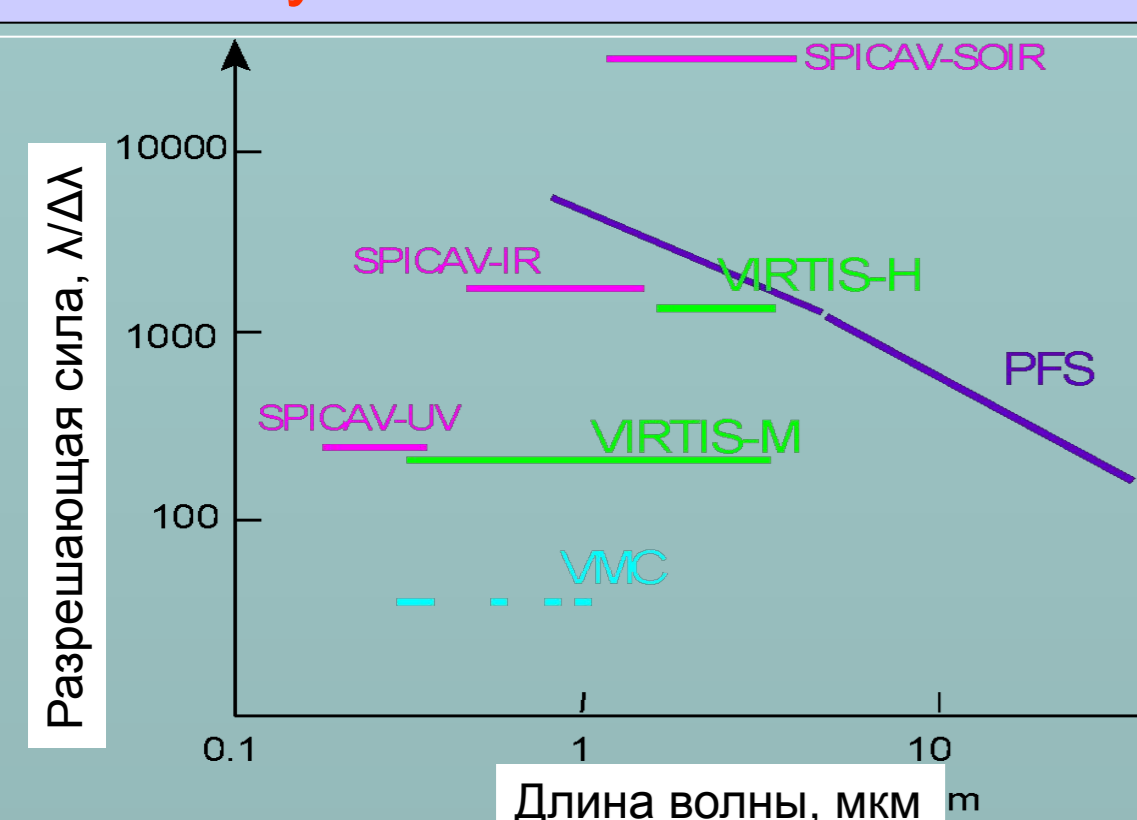
Научные задачи:

- Строение атмосферы
- Состав и химия атмосферы
- Динамика атмосферы и природа суперротации
- Строение и химия облаков
- Тепловой баланс
- Окружающая плазма
- Свойства поверхности и минералогия
- Поиски возможной вулканической активности

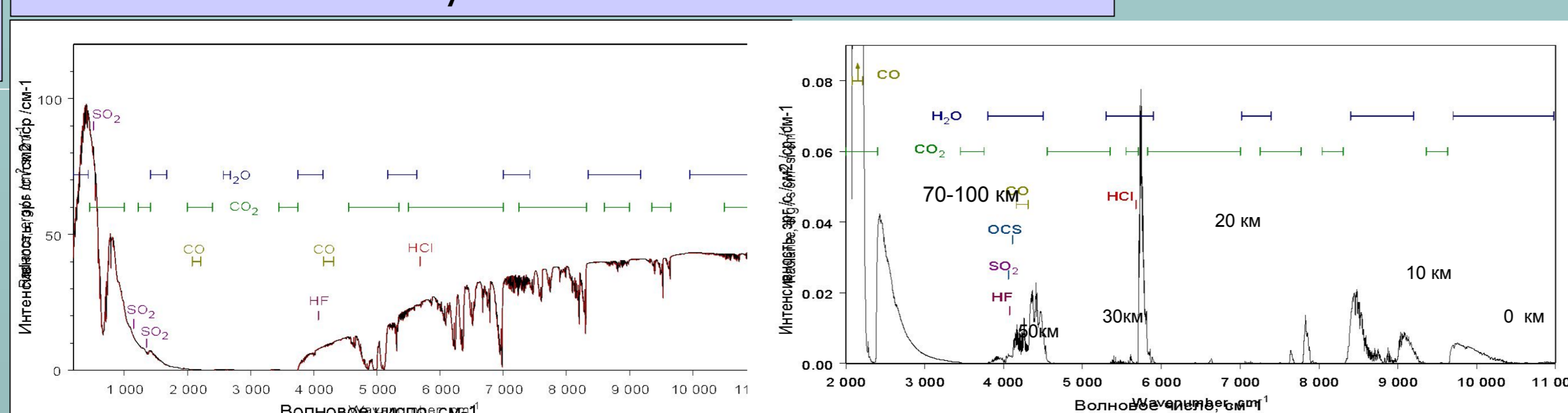
Состав научной аппаратуры:

- PFS** (Рук. В. Формизано, Италия) – Фурье-спектрометр с высоким разрешением на ближний и тепловой ИК диапазоны
- SPICAV/SOIR** (Ж.-Л. Берто, Франция, О. Кораблев, Россия, П. Симон, Бельгия) - Уф и ИК спектрометр для звездных/солнечных затмений и надирных измерений
- VIRTIS** (П. Дроссар, Франция, Дж. Пиччиони, Италия) – Картирующий спектрометр на УФ видимую и ближнюю ИК область
- VMC** (В. Маркевич, Германия) - Камера
- VeRa** (Б. Хёслер, М. Пацольд, Германия) – Эксперимент по радио просвечиванию
- ASPERA** (С. Барабаш, Швеция) – Анализатор космической плазмы и энергичных частиц
- MAG** (Т. Цанг, Австрия) - Магнетометр

SPICAV/SOIR- совместный прибор, канал SPICAV сделан в ИКИ
PFS - включает российские элементы
VIRTIS, VMC - эксперименты с участием ученых ИКИ



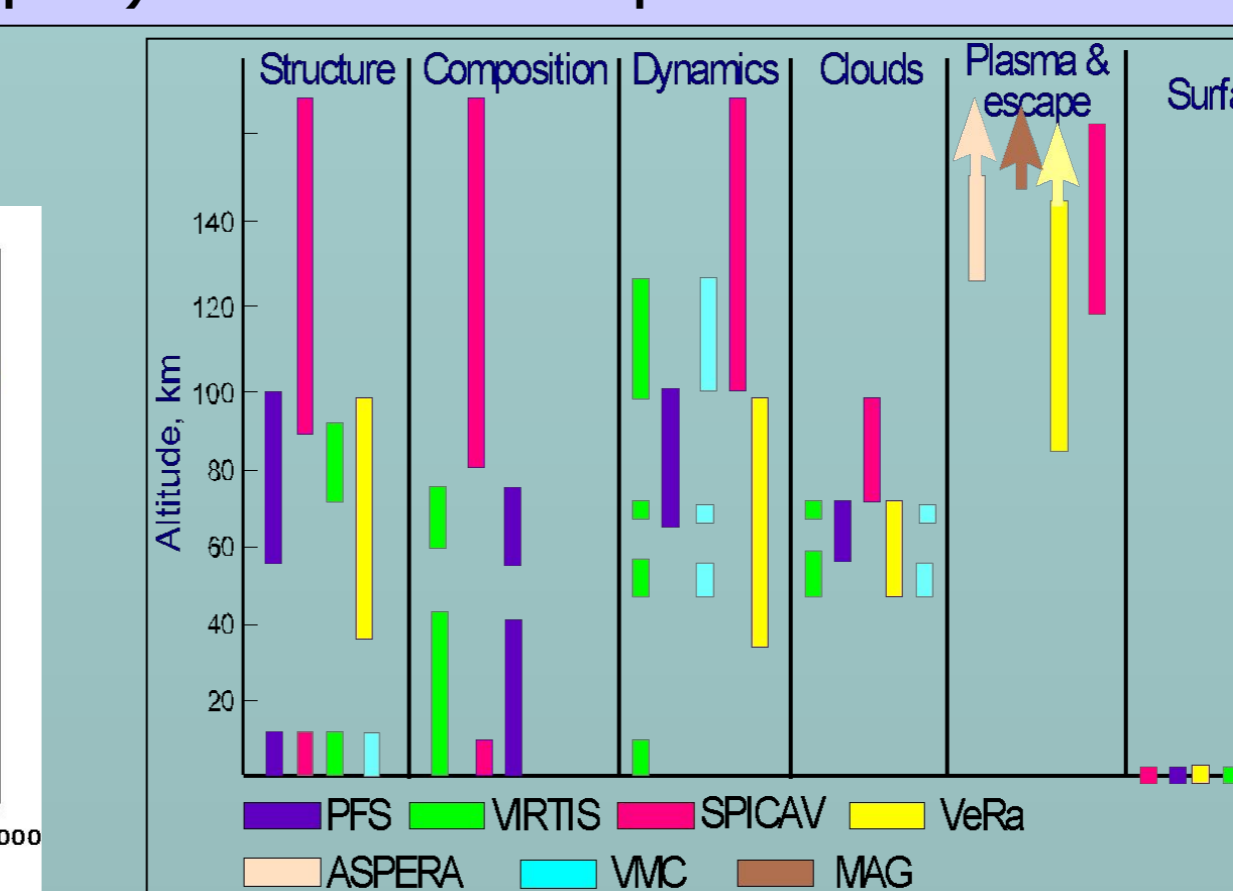
Спектральный диапазон и спектральное разрешение приборов PFS, SPICAV/SOIR, VIRTIS, VMC



Синтетический спектр дневной стороны Венеры в спектральном диапазоне ПФС и с разрешением ПФС. Такие измерения позволяют зондировать атмосферу на высотах 55 - 100 км: температурные профили, строение облаков, малые составляющие, термический ветер

Синтетический спектр ночной стороны (ПФС), Приблизительные оценки зондируемых высот даны на графике.

Изображение Венеры в УФ (верх. обл. слой) и в области 2.35 мкм (нижняя граница облаков)



Почему нужно исследовать Венеру?

- Ближайшая к Земле планета. По размерам и количеству получаемой от Солнца энергии близка к Земле. Во всем остальном кардинально отличается
- Парниковый эффект в атмосфере из 96% CO_2 и давления 90атм. обеспечивает $T_{пов} \approx 700 K$.
- Природа динамики атмосферы – суперротация на уровне верхней границы облаков
- Облака из серной кислоты и природа неизвестного УФ поглотителя в верхнем облачном слое, поглощающего половину всей солнечной энергии.
- Понимание природы Венеры поможет человечеству не привести Землю к безжизненному состоянию

