

Исследование изотопного соотношения $\text{HDO}/\text{H}_2\text{O}$ в мезосфере Венеры по наблюдениям SOIR за 2006-2014 годы

Федорова Е.С. (1), Беляев Д.А. (1), Федорова А.А. (1)

(1) ИКИ РАН, Москва, Россия

Постановка задачи

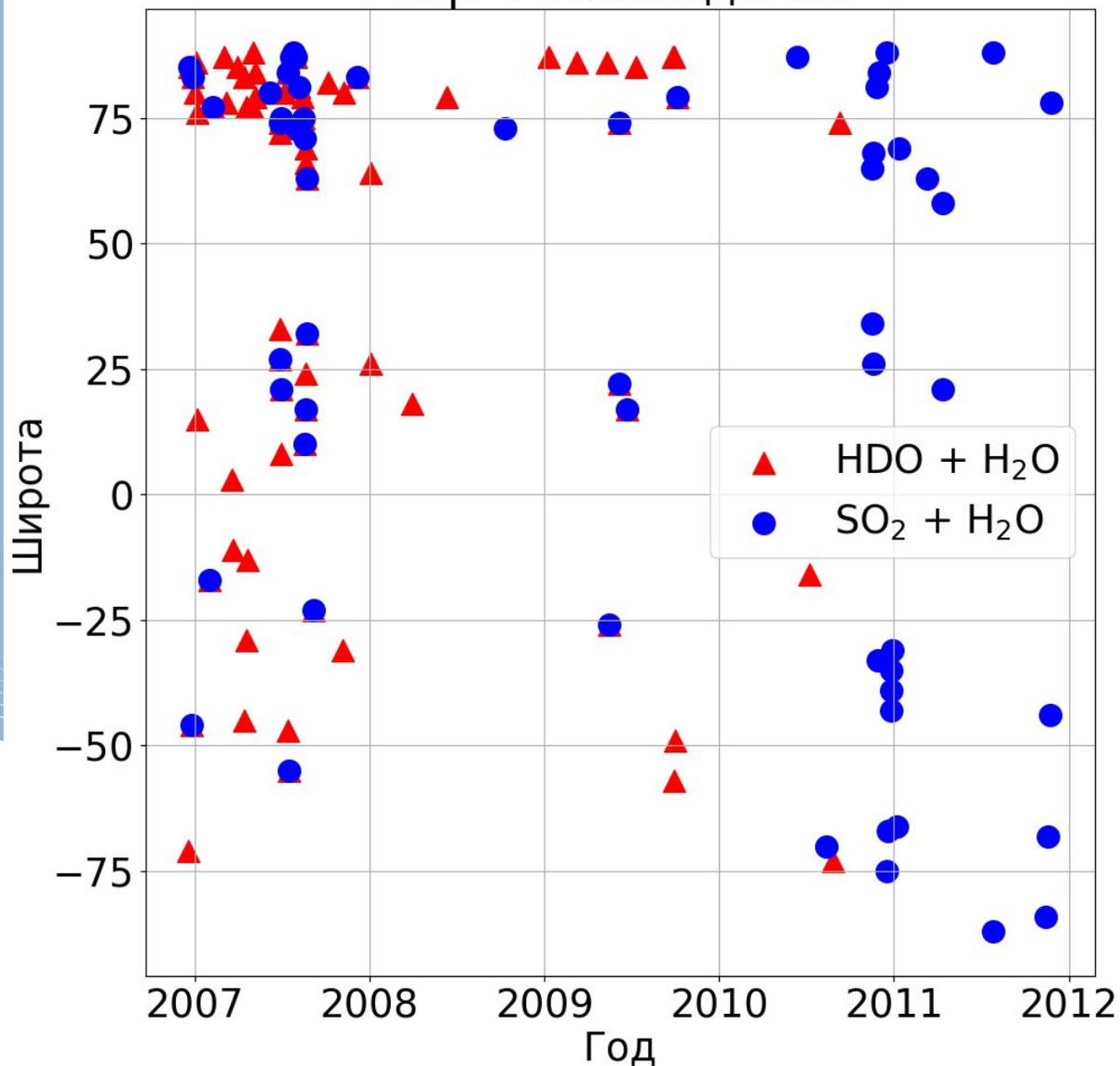
- Для изучения механизма формирования аэрозольных частиц в надоблачной дымке Венеры необходимо восстановить содержание водяного пара, HDO и SO₂ в мезосфере, а также получить изотопное соотношение HDO/H₂O.
- Используются данные, полученные в эксперименте SOIR/VEr (2006-2014 гг.)
- Необходимо найти в каталоге сеансов сеансы одновременного наблюдения полос поглощения HDO и H₂O, SO₂ и H₂O.

Свойства спектрометра SOIR

- Спектральный диапазон 2257-4430 см^{-1} (ИК)
- Эшелле-спектрометр с 94 порядками дифракции (101-194)
- Отбор порядков производится с помощью акустооптического фильтра (АОПФ)
- Спектрометр хорошо подходит для детектирования тонких полос поглощения CO_2 , H_2O , HDO , SO_2 и других молекул на высотах от 65 км (над облаками)
- Работает в режиме солнечного просвечивания

География и время наблюдений

Карта наблюдений



SOIR способен одновременно выполнять измерения в 4 порядках решётки за сеанс затмения.

Поэтому необходимо выбрать сеансы, включающие порядки, содержащие полосы поглощения нужных нам молекул.

Порядки HDO: 121

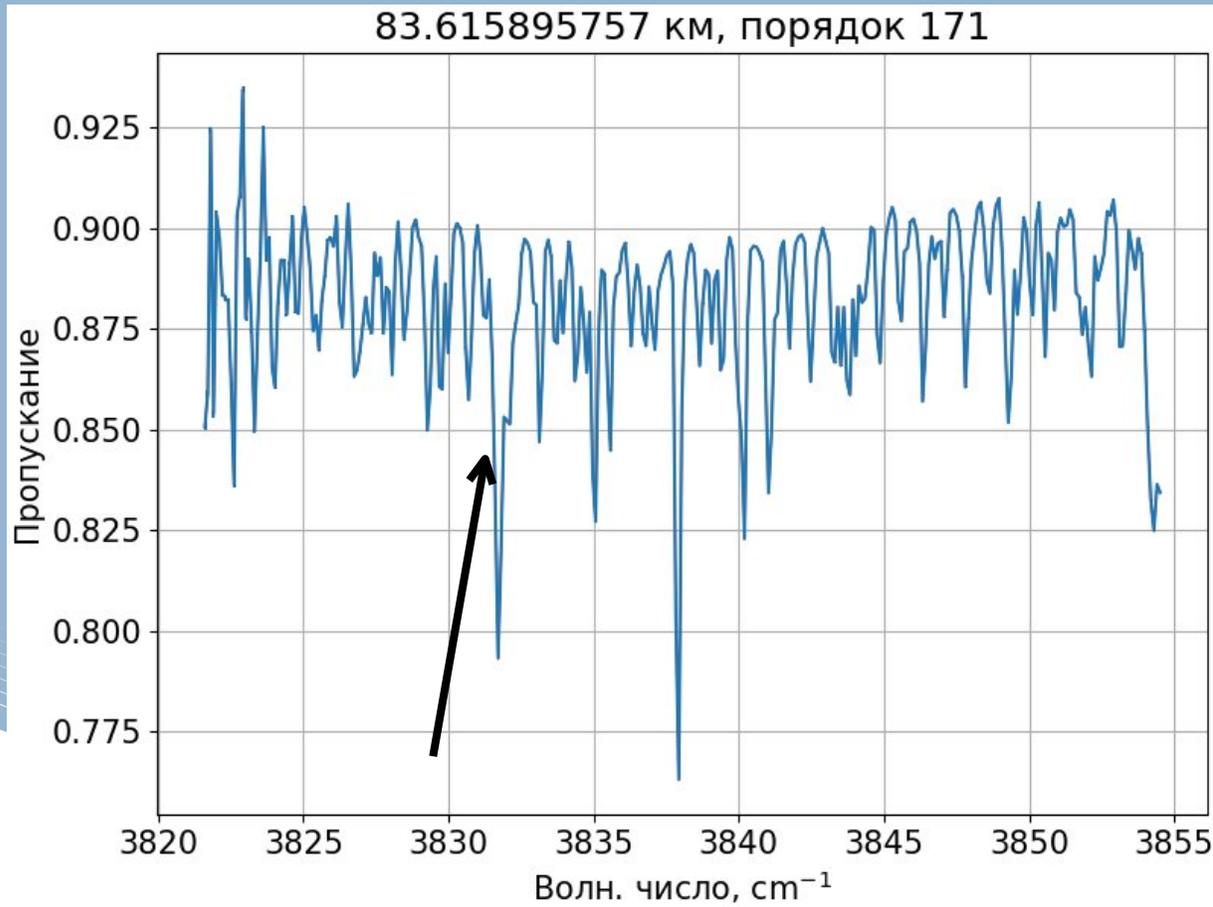
Порядки H₂O: 170-172, 174

Порядки SO₂: 110-112

Количество наблюдений HDO + H₂O: 80

Количество наблюдений SO₂ + H₂O: 58

Примеры спектров пропускания SOIR



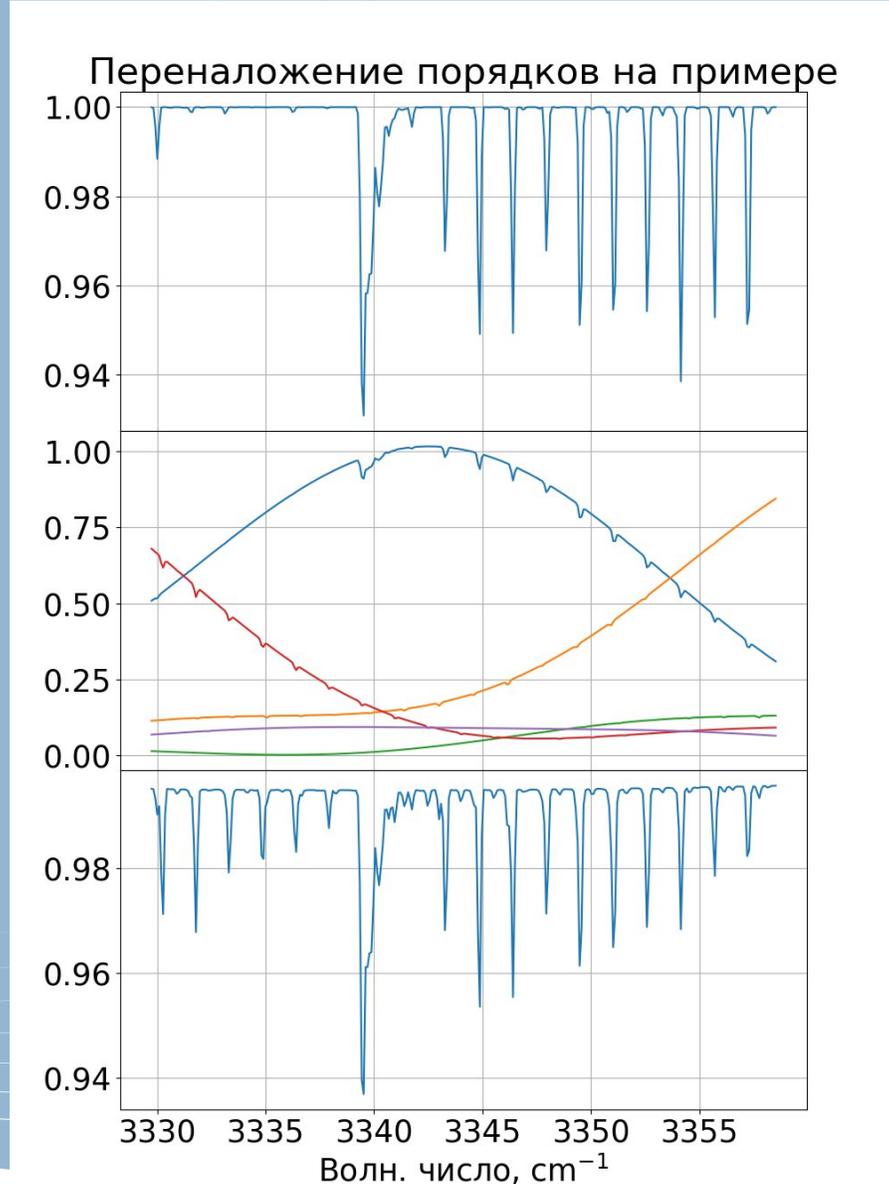
Орбита 711, линии поглощения H_2O



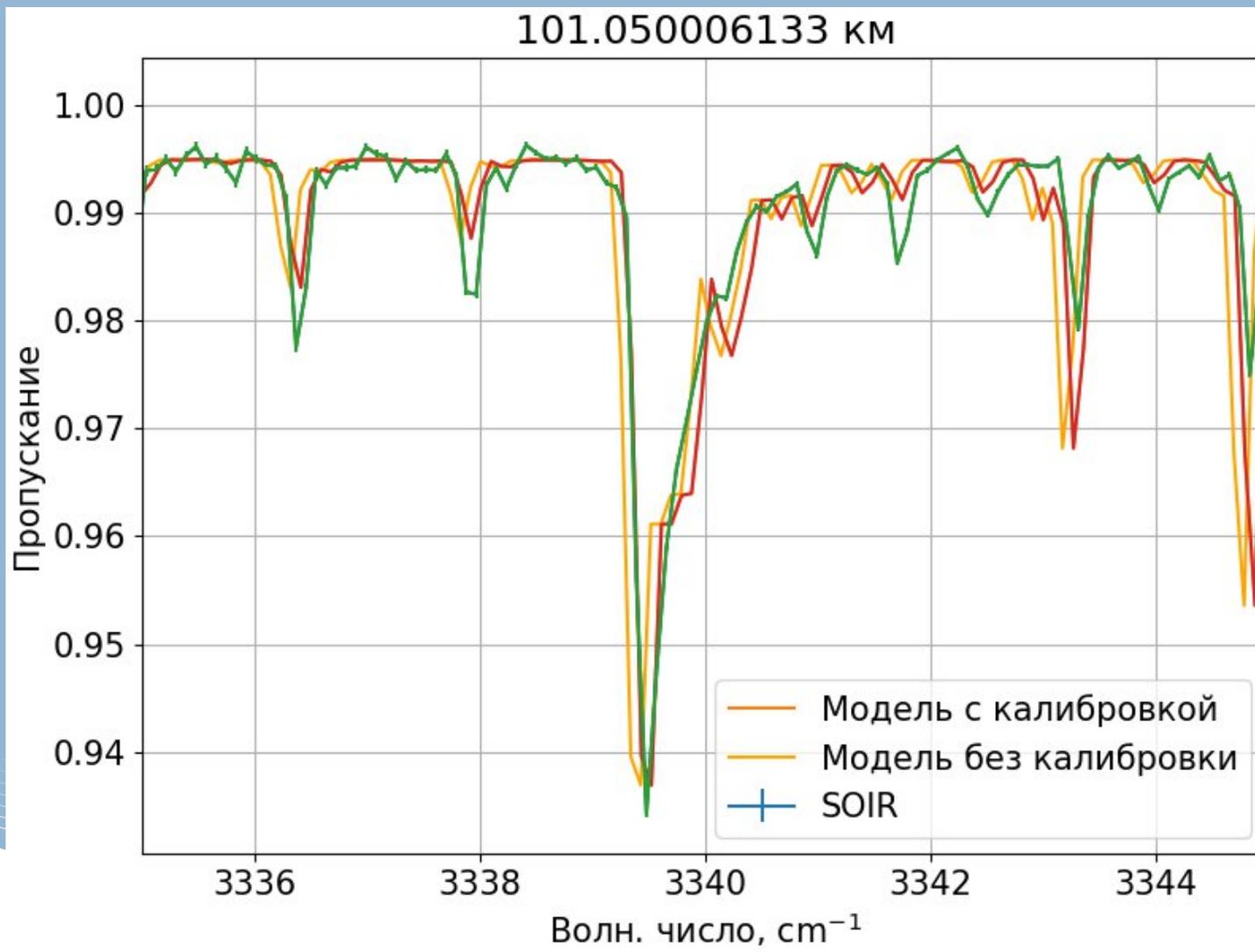
Орбита 711, линии поглощения HDO

Переналожение порядков

- Возникает из-за того, что ширина функции пропускания АОПФ больше, чем область свободной дисперсии (24 см^{-1} и 21 см^{-1})
- Схема переналожения порядков при моделировании:
 - 1) влияют ± 2 порядка от текущего
 - 2) спектр в каждом порядке умножается на функцию пропускания АОПФ
 - 3) складываются получившиеся произведения по픽сельно в центральном порядке
- Здесь показано на примере 149 порядка (полоса поглощения CO_2). Для остальных порядков процедура аналогична.



Калибровка



Калибровка по длине волны. $\nu' = a \cdot \nu + b$. Орбита 341, порядок 149.

Спасибо за внимание!