

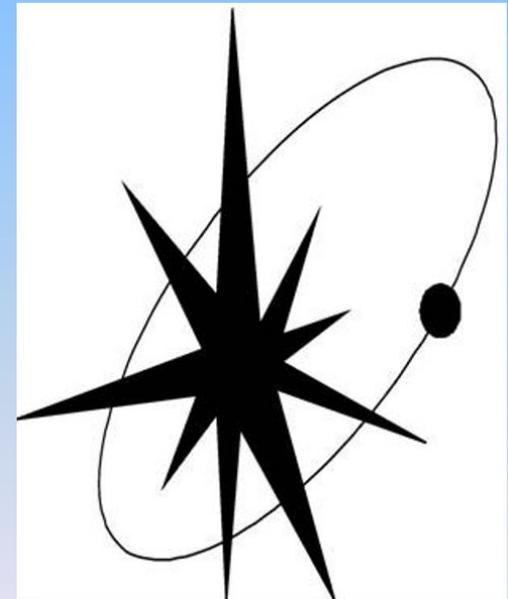
# НАБЛЮДЕНИЯ МАЗЕРА ОН В ИСТОЧНИКЕ W3(ОН) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РОССИЙСКОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКОЙ СЕТКИ “КВАЗАР” В РАМКАХ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ КОСМИЧЕСКОЙ МИССИИ РАДИОАСТРОН.

Литовченко И.Д.<sup>1</sup>, Алакоз А.В.<sup>1</sup>, Костенко В.И.<sup>1</sup>,  
Лихачев С.Ф.<sup>1</sup>, Финкельштейн А.М.<sup>2</sup>, Ипатов А.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Астрокосмический Центр ФИАН, grosh@asc.rssi.ru*

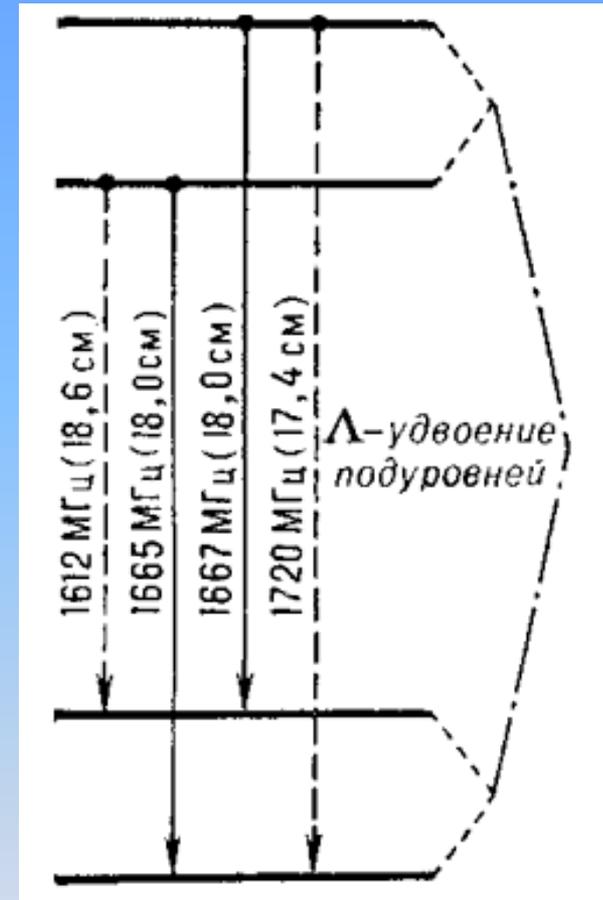
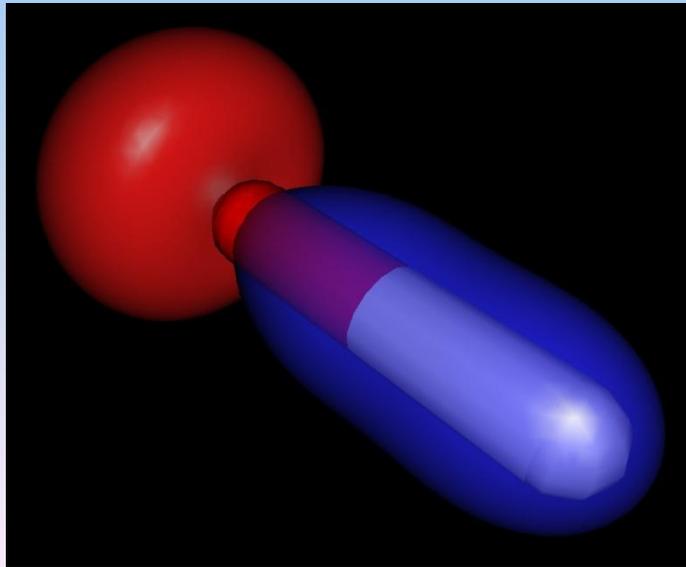
<sup>2</sup>*Институт Прикладной Астрономии РАН*

**Научный руководитель: Вальтц И.Е., д.ф.-м.н.**  
*Астрокосмический Центр ФИАН*



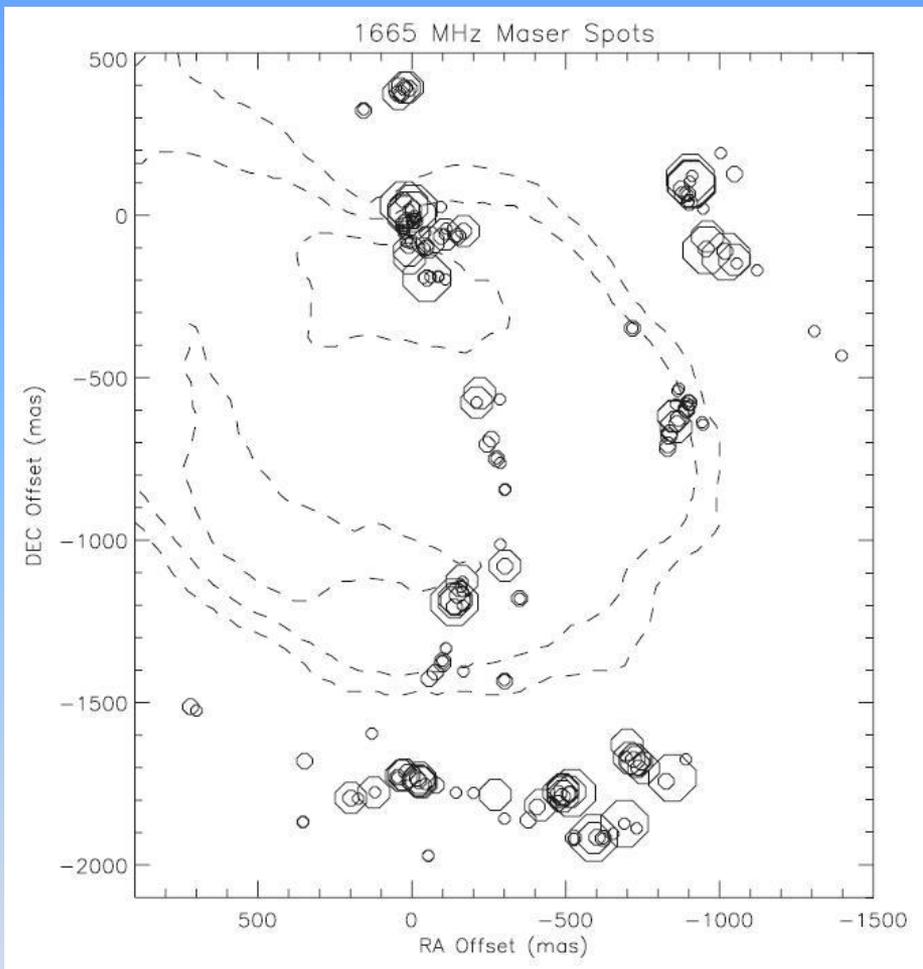
# Космические мазеры гидроксила

- Мазеры гидроксила (ОН) были открыты в 1965 г. (Х. Уивер и др., США).
- Впервые обнаружены в спектрах радиоизлучения некоторых источников (туманность Ориона, Стрелец В2, W3, W49 и др.) .
- Очень интенсивные узкие линии излучения  $\lambda = 18$  см.
- Мощность излучения в областях звездообразования на частотах 1665 и 1667 МГц  $\sim 10^{27}$ - $10^{30}$  эрг/с.



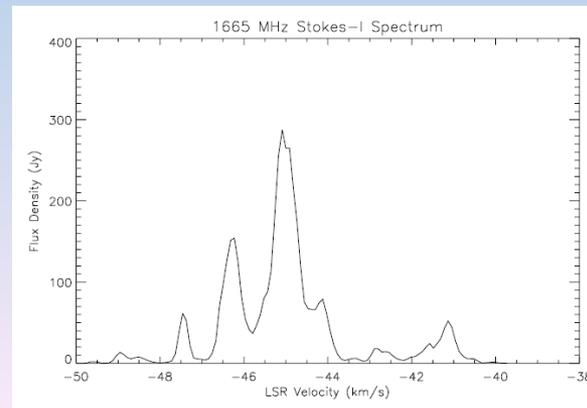
Уровни энергии гидроксила ОН, переходы между которыми порождают радиоизлучение на частотах  $\nu$ , равных 1665, 1667 МГц (главные линии) и 1612, 1720 МГц (линии-спутники).

# Мазерный радиисточник W3(OH)

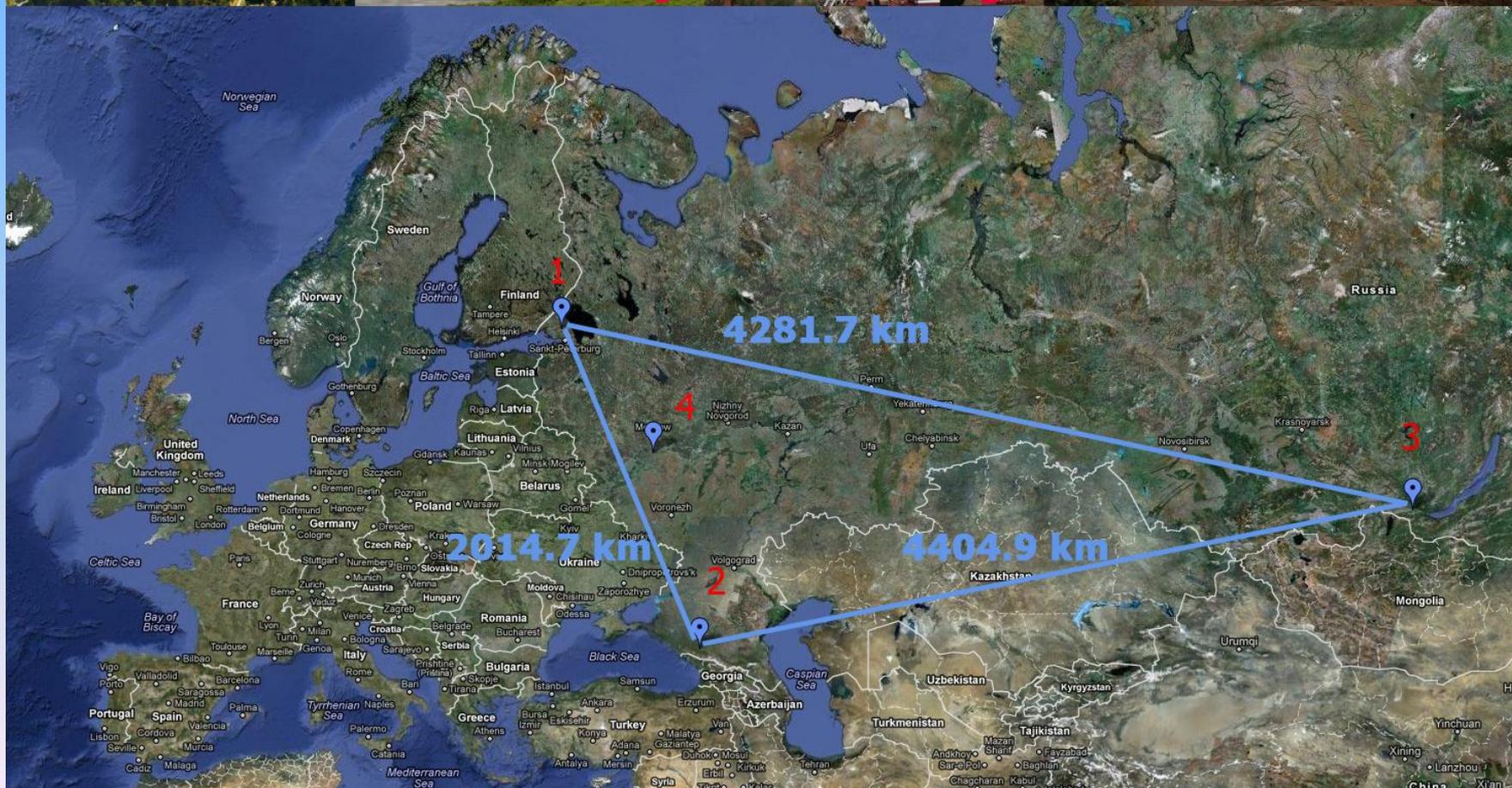


Карта мазерных пятен источника W3(OH) на частоте 1665 МГц из статьи Wright и др. (2004). Контурными обозначена карта в континууме на 2-см.

- Расстояние до комплекса W3 2 кпк Nachisuka и др.
- Наблюдается излучение и/или поглощение во всех главных линиях и линиях-спутниках сверхтонкой структуры OH.
- Ультра компактная HII зона имеет размер  $\sim 3$  угловые минуты.
- Предыдущие наблюдения с высоким разрешением на VLBA давали максимальные проекции баз на длине волны 18 см  $\sim 50$  мега длин волн, что давало разрешение 2 мас. Wright и др. (2004)
- Очень яркий источник с плотностью потока  $\sim 300$  Ян.



# Интерферометрическая сеть “Квазар” и РТ-22 (Пушкино)





## Радиотелескопы наблюдавшие источник W3(OH):

- Три 32-метровых полноповоротных рефлекторов Института Прикладной Астрономии РАН.
- 1. Антенна в п. Светлое,  $\varphi=60^{\circ}32'$ ,  $\lambda=29^{\circ}47'$ ,  $h=86\text{m}$ .
- 2. Антенна в ст. Зеленчукская,  $\varphi=43^{\circ}47'$ ,  $\lambda=41^{\circ}34'$ ,  $h=1175\text{m}$ .
- 3. Антенна в Бадарах,  $\varphi=51^{\circ}46'$ ,  $\lambda=102^{\circ}14'$ ,  $h=813\text{m}$ .
- Эти антенны имеют 5 двухканальных (левая и правая поляризация) приемников для диапазонов длин волн: 1.35-см (К-диапазон), 3.5-см (Х-диапазон), 6.2-см (С-диапазон), 13-см (S-диапазон) and 18-21-см (L-диапазон). Регистраторы - **Mark5B. SEFD** в L-диапазоне составляет примерно **280 Ян**.
- 4. 22-метровые рефлектор РТ-22 в Пушино,  $\varphi=54^{\circ}49'$ ,  $\lambda=37^{\circ}38'$ ,  $h=239\text{m}$ .
- На нем установлены приемники для 1.35-см (К-диапазон), 6.2-см (С-диапазон), 18-21-см (L-диапазон) and 92-см (Р-диапазон). В наших экспериментах мы использовали регистратор РАДИОАСТРОНА – **RDR (RadioAstron Digital Recorder)**. **SEFD** в L-диапазоне около **1000 Ян**.
- Наблюдения источника W3(OH) состоялись 2-3 февраля 2011 г.

# Корреляционная обработка

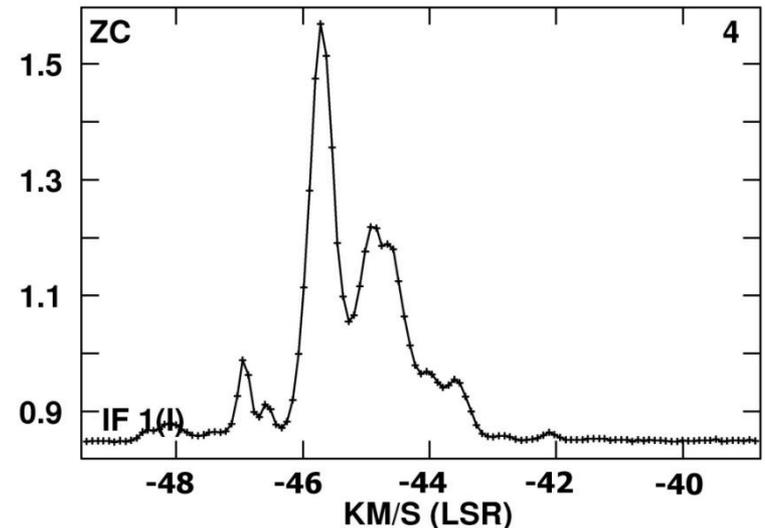
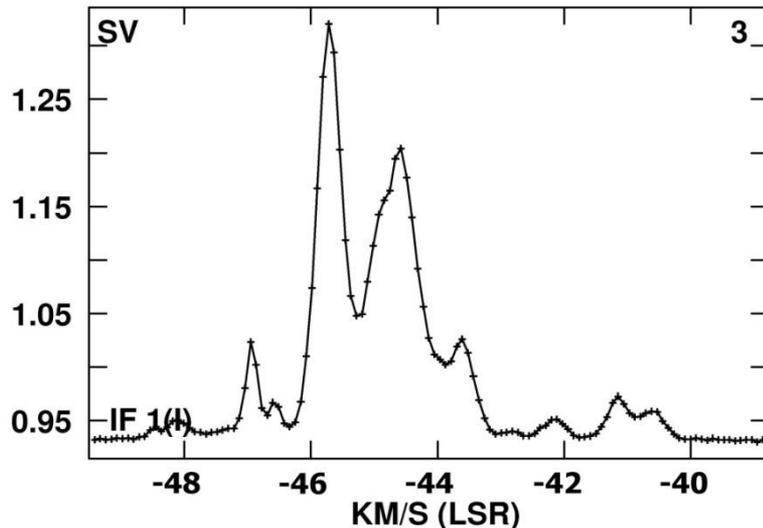
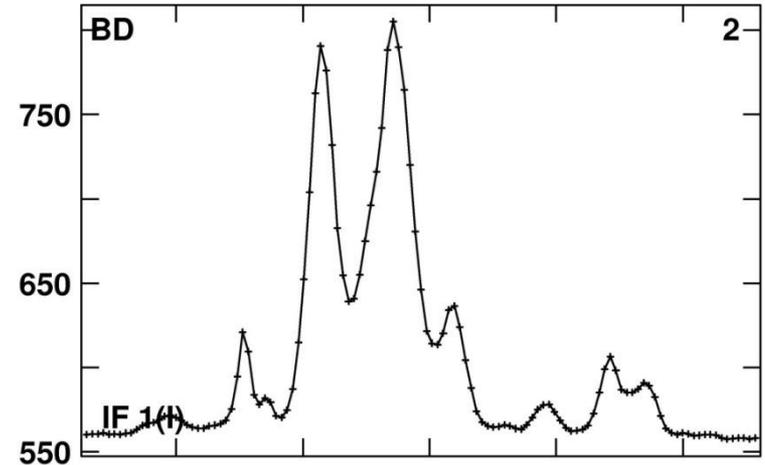
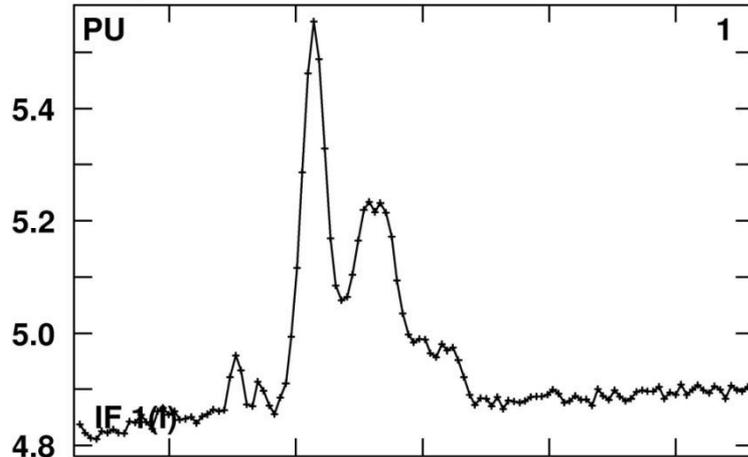


- Корреляционная обработка данных интерферометров выполнялась на универсальном программном корреляторе Астрокосмического центра ФИАН, выходные данные которого имеют формат, совместимый с форматом пакета AIPS.
- Данные наблюдений W3(OH) имели 6148 частотных каналов, что соответствует ширине полосы 3.002 МГц с расстоянием между каналами 0.4883 кГц.

# Спектр источника W3(OH)

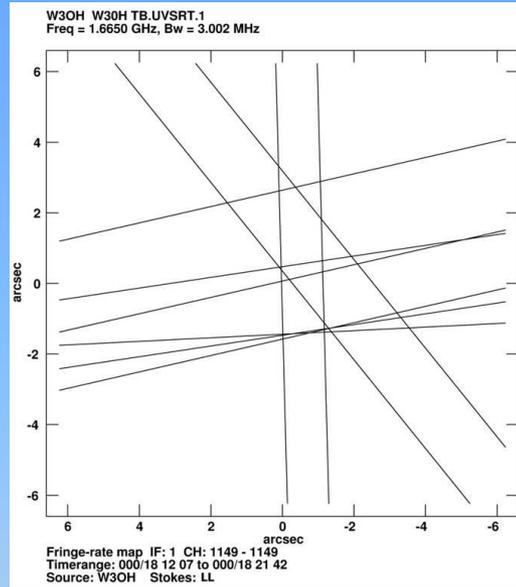
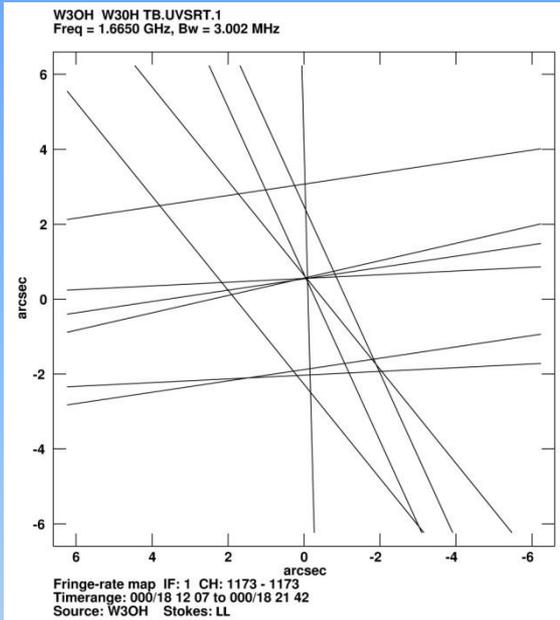
W3OH TB.UVSRT.1

Freq = 1.6650 GHz, Bw = 3.002 MHz Calibrated with CL # 3

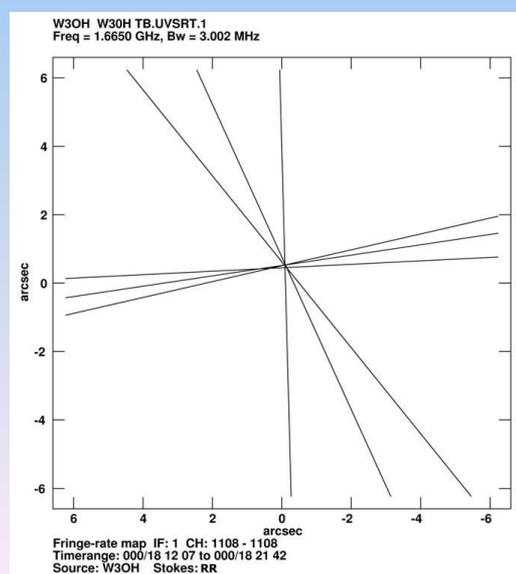
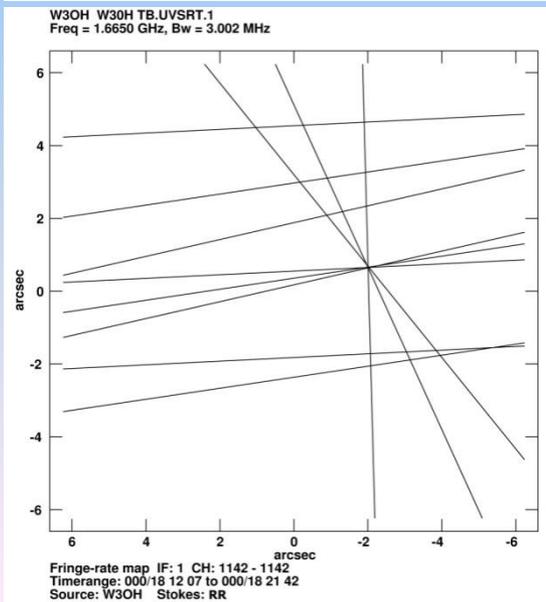


Lower frame: Kilo Real Jy  
Total-power spectrum Antenna: \*

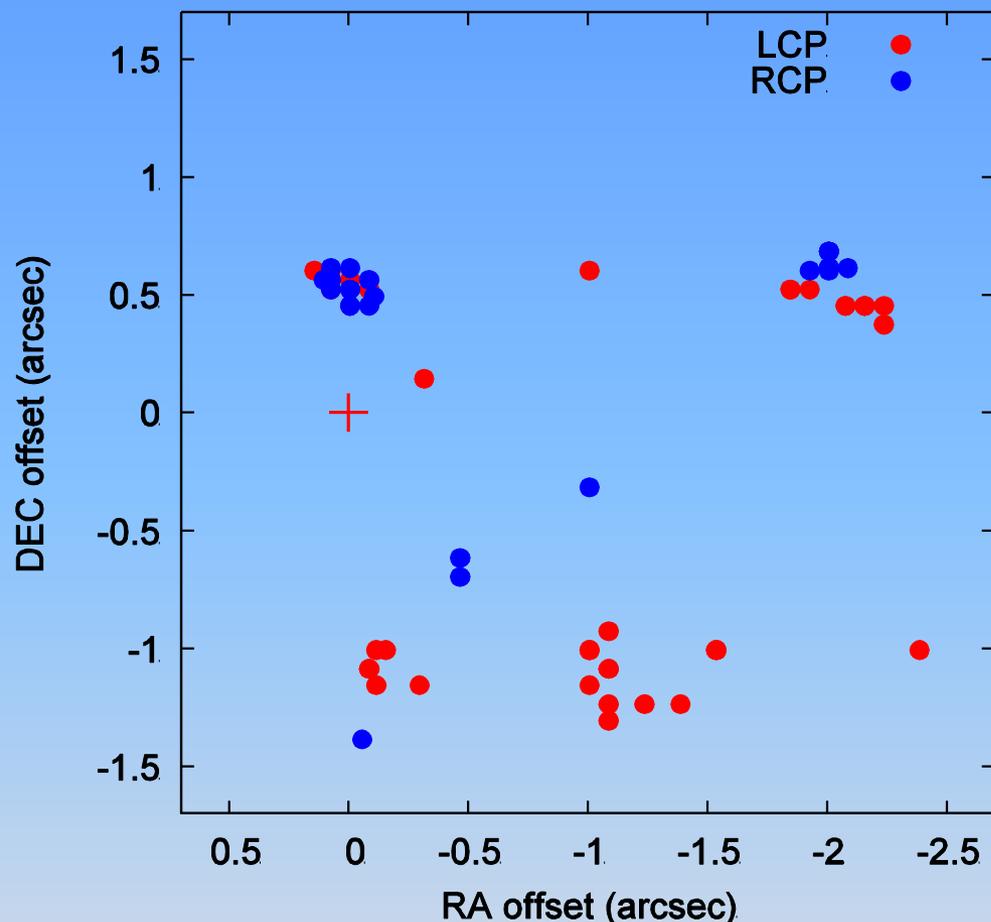
# Картографирование источника W3(OH) методом “fringe-rate”



Пример карт “fringe-rate”  
для частотных каналов с  
наибольшими потоками.



## 1665 MHz Maser Spots



Для получения положения мазерных пятен в источнике W3(OH) мы использовали метод “fringe-rate.” Пакет обработки корреляционных данных AIPS имеет специальную задачу FRMAP для этого. Мы получили положение мазерных пятен из пересечения линий на картах “fringe-rate”. Результат для обеих поляризаций представлен на рисунке слева. Распределение мазеров, их относительные координаты хорошо совпадают с картой полученной Wright и др. (2004).

Карта мазерных пятен источника W3(OH) на частоте 1665 МГц. Красные точки обозначают излучение в левой круговой поляризации, а голубые точки – в правой круговой поляризации. Красным крестом отмечено положение фазового центра изображения с координатами RA  $02^{\text{h}}27^{\text{m}}03^{\text{s}}.825$  и DEC  $61^{\circ}52'24''.653$ .

# Наблюдения W3(OH) на РАДИОАСТРОНе.



- Наблюдения источников W3(OH) на длине волны 18 см и W3(H<sub>2</sub>O) на длине волны 1.35 см 31 января и 1 февраля 2012г.
- Наблюдения проводились совместно с наземной интерферометрической сетью “Квазар”.
- Проекция баз космос-земля 31 января для длинны волны 18 см составили ~250 мега длин волн или ~4 диаметров земли. 1 февраля проекции баз составили 5-6 диаметров земли.
- В данный момент идет корреляционная и пост-корреляционная обработка данных.