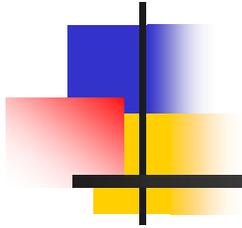
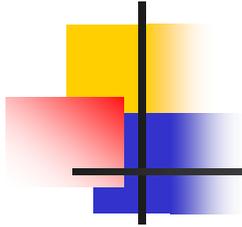


# Диагностика электродинамических характеристик РАТАН-600 по данным глубоких обзоров



Майорова Е.К.

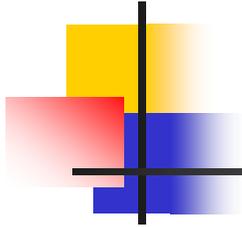
САО РАН



## Первый глубокий обзор неба на РАТАН-600

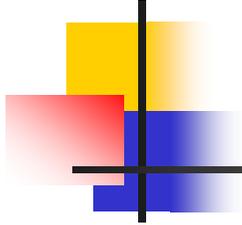
проводился в 1980-1981 гг. в эксперименте «Холод»  
на склонении источника SS433 ( $\delta \sim 5^\circ$ ),  
на волне 7.6 см .

Создан **РС-каталог** источников с уровнем обнаружения  
порядка 10 мЯн.



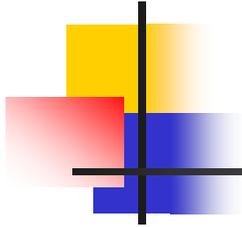
В период с 1979 по 1987 гг. на Южном секторе с перископическим отражателем проведен многочастотный «Зеленчукский обзор» в диапазоне склонений  $\delta = 0^{\circ} - 14^{\circ}$ , в 1987-1989 гг. – полярный обзор ( предельный поток обнаружения – 14 мЯн ).

В 1988 г. с помощью всей кольцевой апертуры на волне 8 см наблюдалась область неба  $\delta = 47^{\circ}06'45'' - 47^{\circ}07'45''$ ,  $8^{\text{h}} < \alpha < 14^{\text{h}}$ , ( предельный поток обнаружения – 15 мЯн ).



Далее **обзоры полосы неба** на склонении источника SS433 продолжались ( $\delta \sim 5^\circ$ ),  
на **Северном секторе РАТАН-600**  
в период с 1987 по 2000 гг.

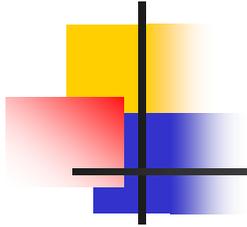
Первые результаты обработки данных этих наблюдений были доложены Соболевой Н.С., Темировой А.В. и Бурсовым Н.Н. на XXV конференции «Актуальные проблемы внегалактической астрономии» в Пущино в 2008 г.



Начиная с 1998 г., на Северном секторе РАТАН-600  
проводится **RZF-обзор (RATAN-600 Zenith Field)**  
на волнах 1.0 – 55 см  
на склонении источника ЗС84.

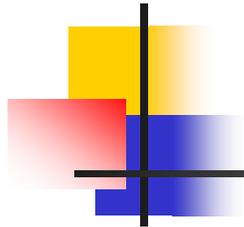
На волне 7.6 см полоса обзора составила  
 $\delta_{2000} = 41^{\circ}30'42'' \pm 2'$ ,  $0^{\text{h}} < \alpha_{2000} < 24^{\text{h}}$  .

Создан **RZF-каталог**, минимальная плотность потоков  
радиоисточников которого близка к 2.5 мЯн.



Отличительная особенность обзоров,  
проводимых на RATAN-600, с одним сектором:

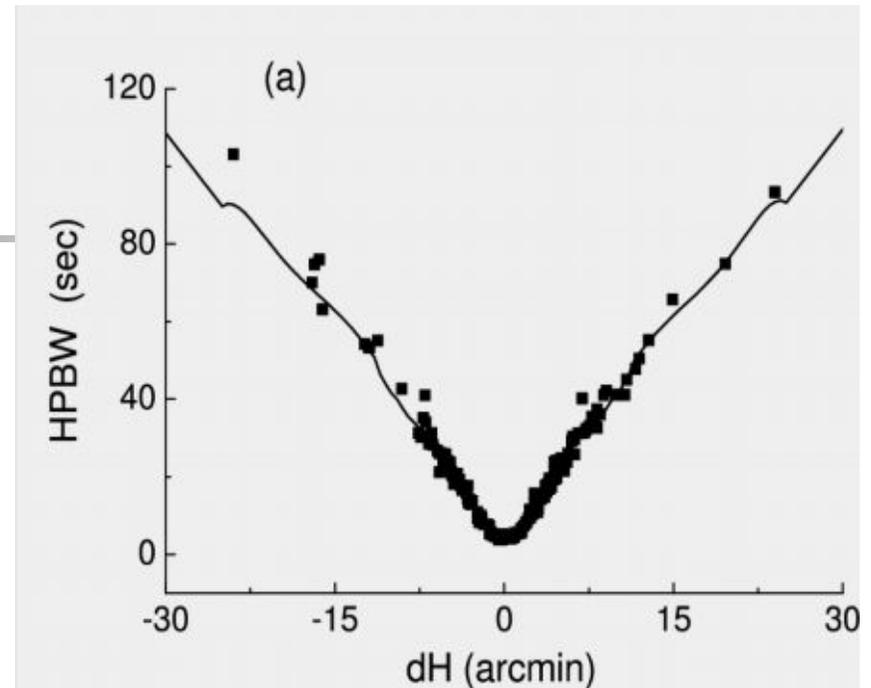
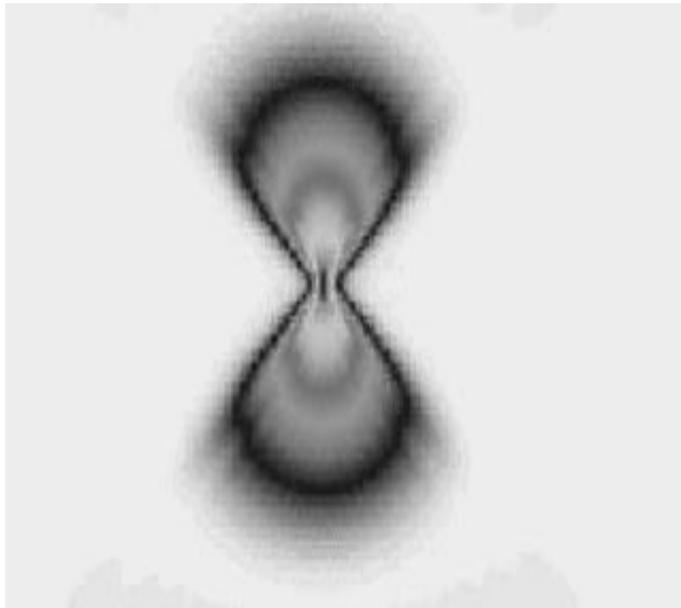
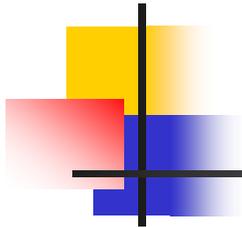
- на заданном склонении регистрируются источники в некоторой полосе склонений,
- угловые размеры полосы на небе определяются вертикальными размерами ДН радиотелескопа.



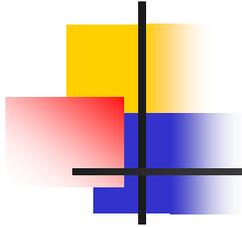
Это связано с особенностями диаграммы направленности РАТАН-600 в режиме работы с одним сектором:

- вытянутость ДН в вертикальной плоскости,
- зависимость полуширины ДН в различных горизонтальных сечениях от величины выноса дН этих сечений от центрального сечения.

- при работе вблизи Зенита наличие широкого «веерообразного» поля рассеяния, спадающего как  $1/x$ , размеры которого в вертикальной плоскости могут достигать  $\sim 100$  НРВW.



Зависимости полуширины ДН от  $dH$  по результатам наблюдений источников RZF-обзора (точки), сплошные линии – расчетные зависимости.

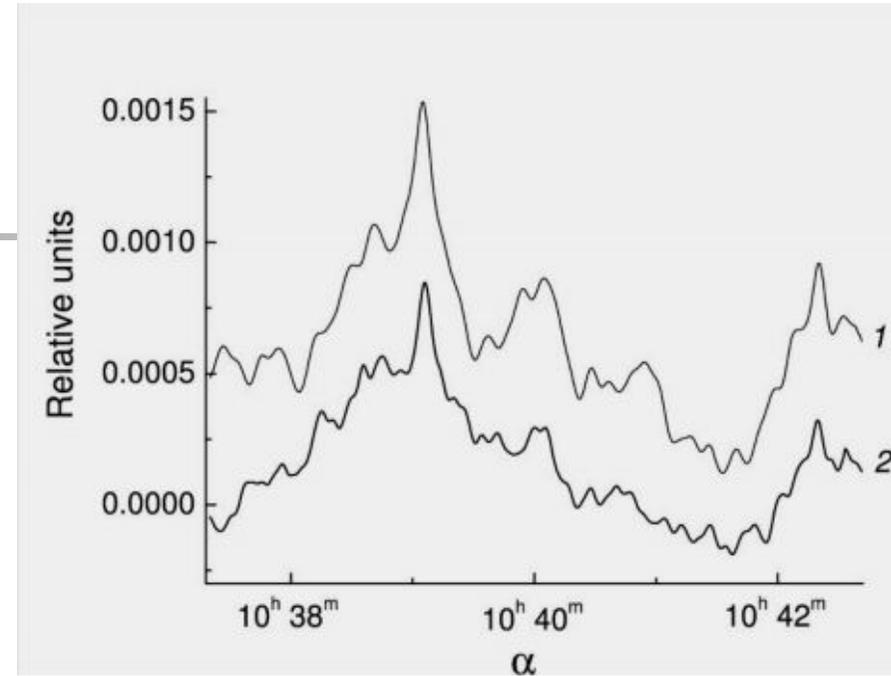
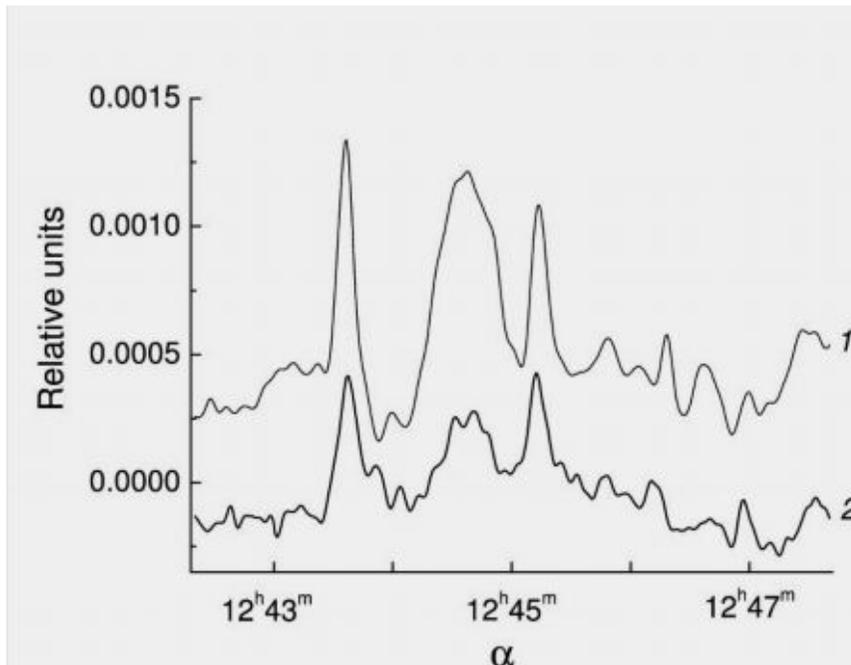
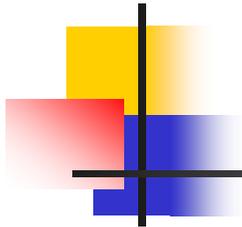


**Следствие** такой структуры диаграммы РАТАН-600.

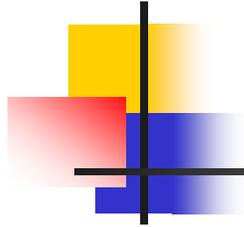
Одномерный скан обзора является суперпозицией сигналов от источников в полосе склонений, причем форма и величина сигнала от каждого из источников зависят от степени их удаленности от центрального сечения обзора.

**Это позволяет:**

- наблюдать источники в некоторой полосе склонений, а также
- проводить селекцию источников по степени их удаленности от центрального сечения обзора по склонению.



Реальные осредненные записи RZF-обзора на  $\lambda 7.6$  см (2) и модельные сканы, полученные с помощью NVSS-изображений (1).



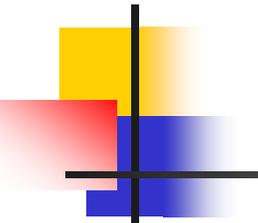
Для **контроля характеристик антенны в период проведения обзоров** был использован метод, предложенный в работе Майоровой Е.К. и Бурсова Н.Н. (Astrophys.Bull, 62, N4, 2007)

Метод основан на построении экспериментальных ДН по выборке источников NVSS-каталога, которые наблюдаются в обзорах РАТАН-600. Построение вертикальной ДН  $F_v$  осуществляется по формуле:

$$F_v \text{ (дН)} = (P/Ta)_{\text{дН}=0} / (P_i/Ta_i)_{\text{дН}}$$

$P_i$  - плотность потока источника на волне 7.6 см

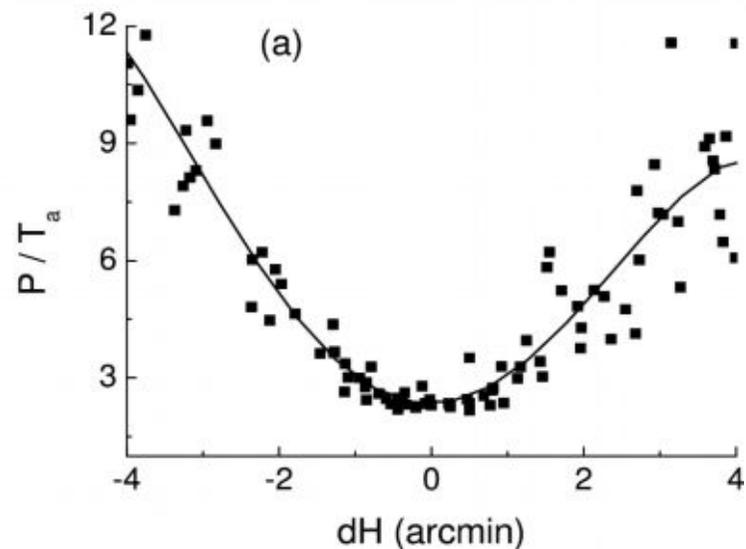
$Ta_i$  – антенная температура источника, выделенного на записи обзора



На реальных осредненных записях обзора методом гаусс-анализа выделяются источники, лежащие в некоторой полосе склонений от центрального сечения обзора.

Выбираются достаточно яркие «точечные» источники из NVSS - каталога с крутыми спектрами.

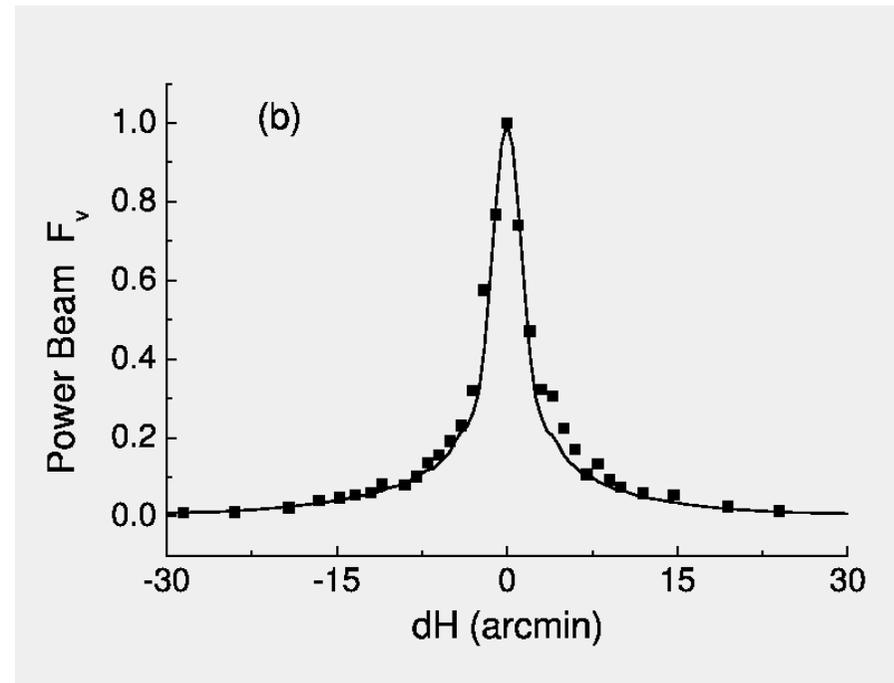
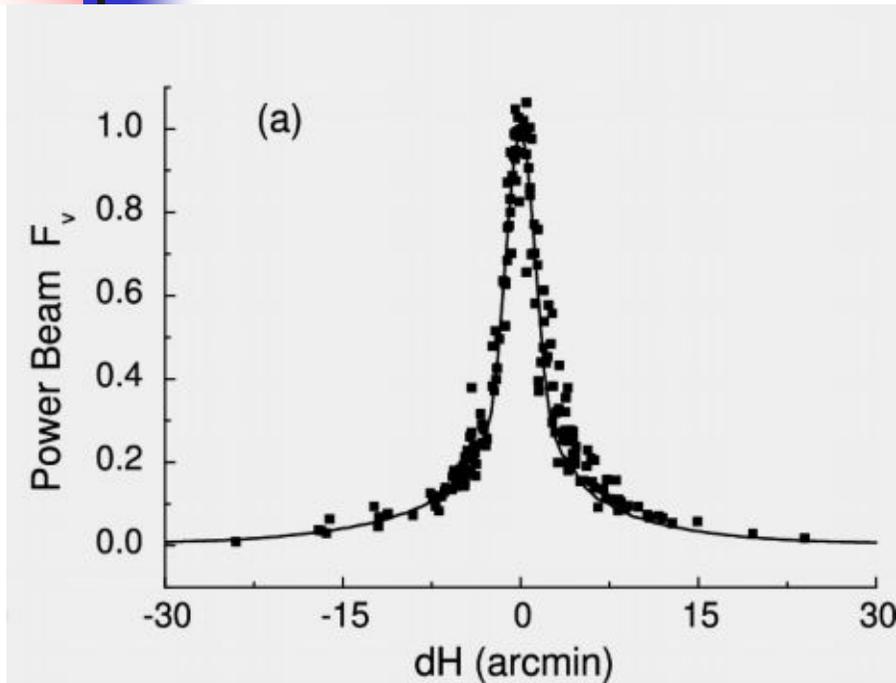
Склонения источников контролируются по полуширинам гауссиан с помощью зависимостей  $HPBW(dH)$ .



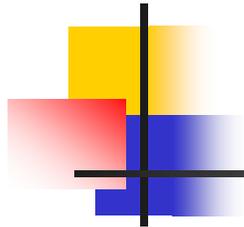
Отношение  $P/T_a$  в зависимости от  $dH$  волне 7.6 см. Заполненные квадраты – экспериментальные значения.

Сплошные линии – аппроксимирующий полином. Наблюдения сета 2002 г.

2002

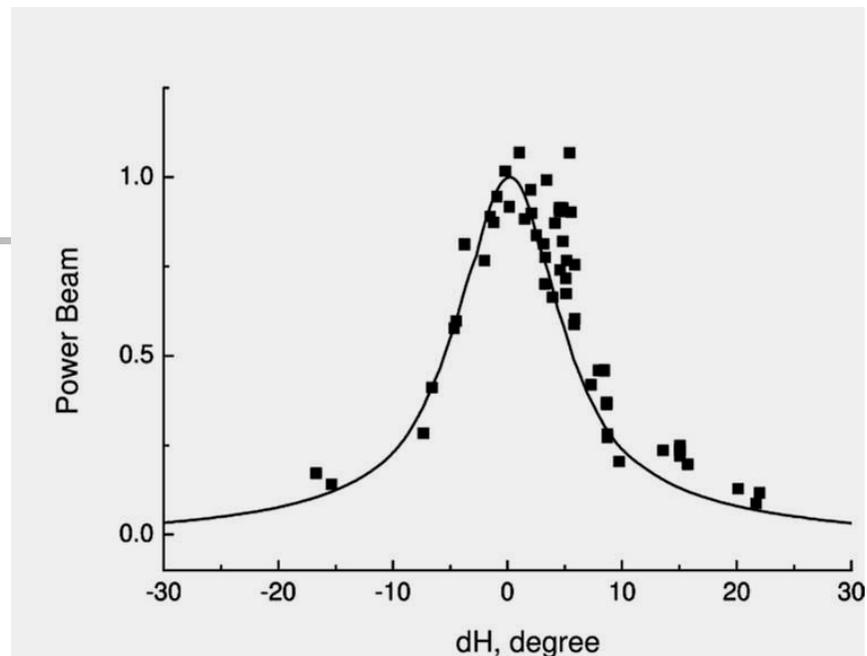
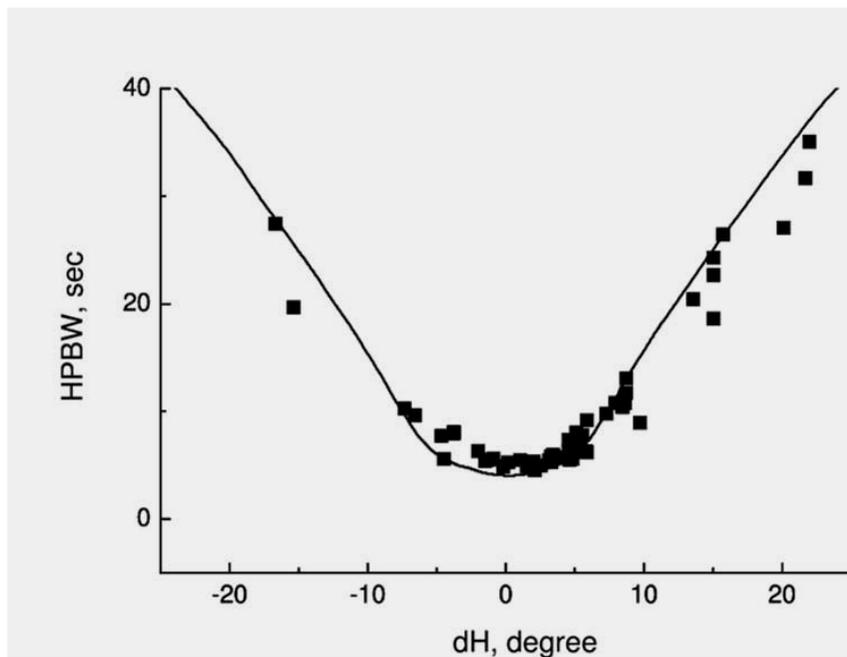


(a) - Вертикальные ДН, построенные по результатам наблюдений в 9-ти полосах RZF-обзора на волне 7.6 см в сети 2002 г. (b) - те же диаграммы, построенные с последующим уплотнением точек.



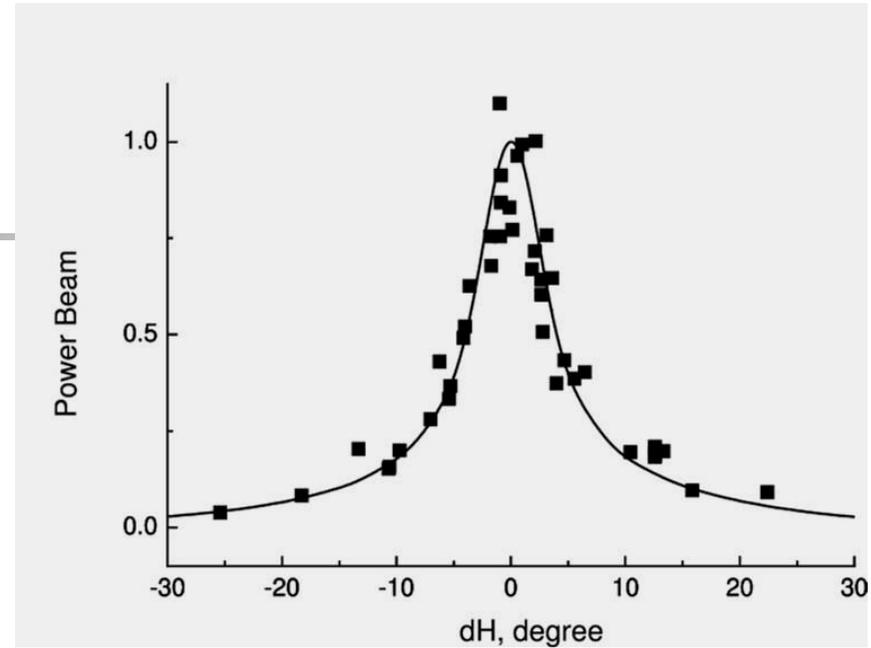
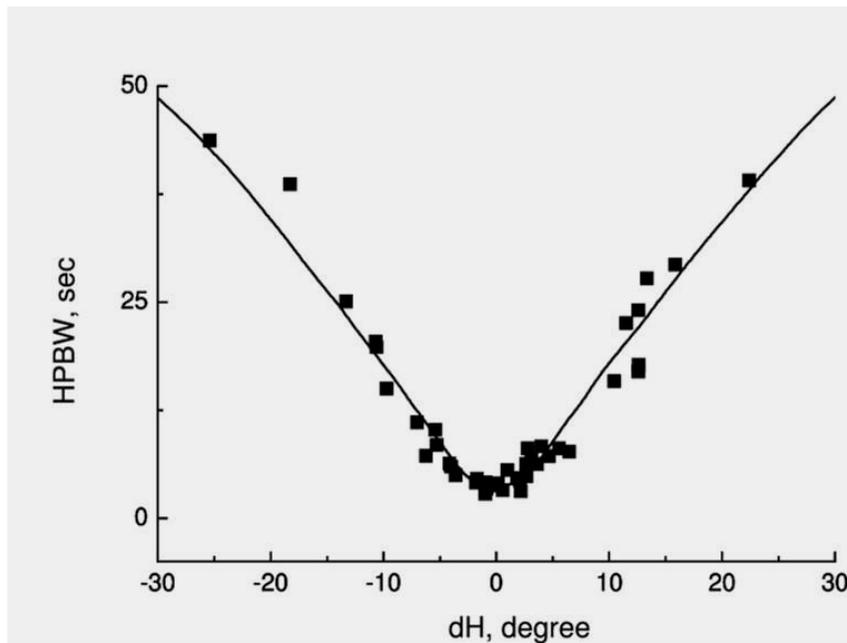
- В настоящей работе **исходным материалом** послужили усредненные записи обзоров полосы неба на склонении источника SS433 ( $\delta \sim 5^\circ$ ), в интервале прямых восхождений  $8^h < R.A. < 16^h$ , предоставленные Соболевой Н.С. И Темировой А.В. Использовались записи обзоров, которые проводились на **Северном секторе РАТАН-600** на волне **7.6 см** в сетях 1980-1981, 1990, 1991, 1993, 1994 и 1999 гг.

1980

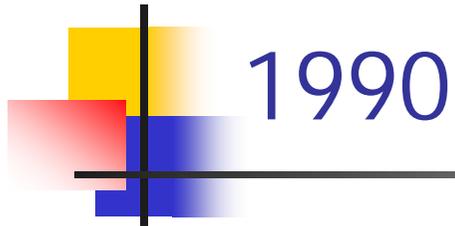


Вертикальные ДН и зависимости HPBW(dH), построенные по результатам наблюдений обзора «Холод» на волне 7.6 см (1980-1981 гг.).

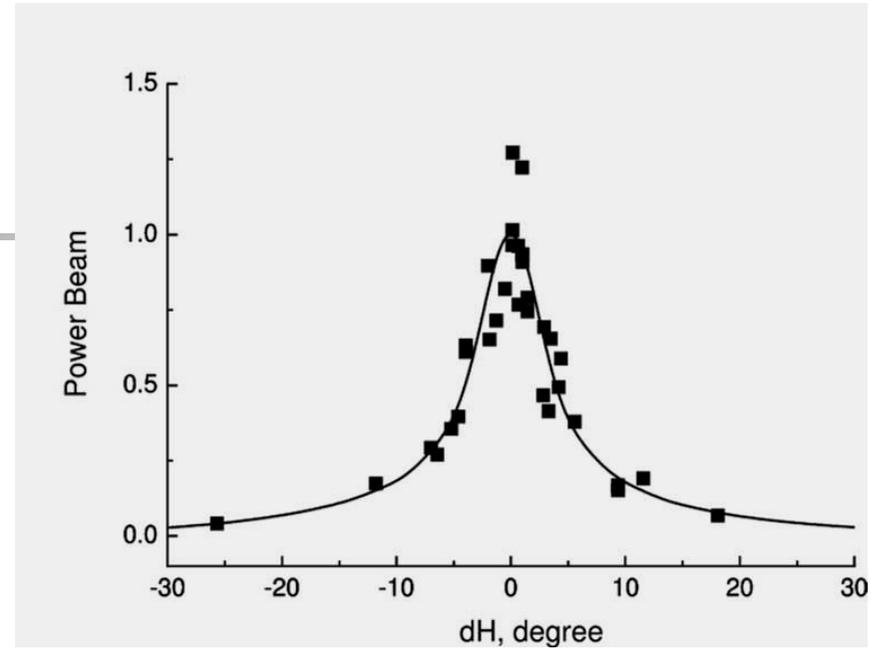
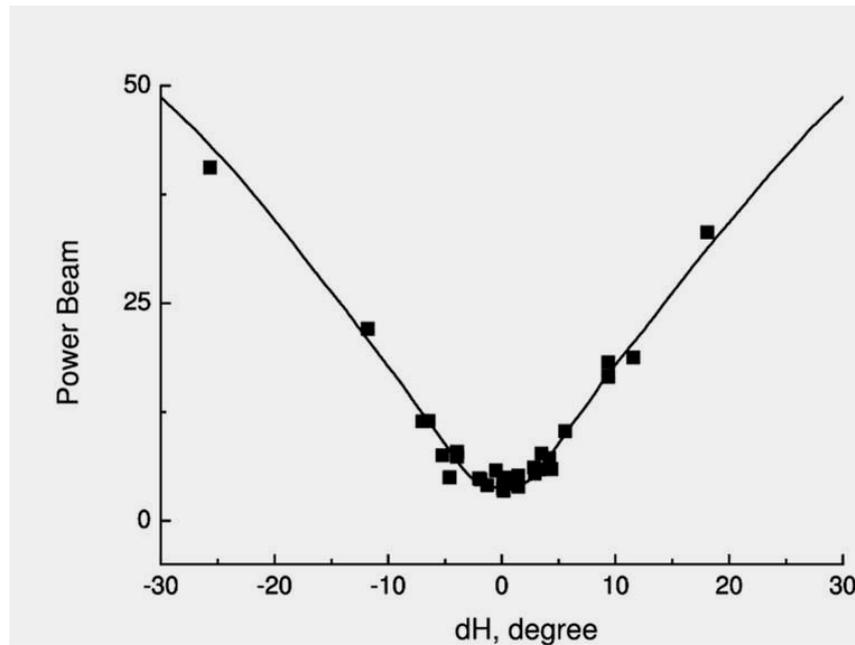
1988



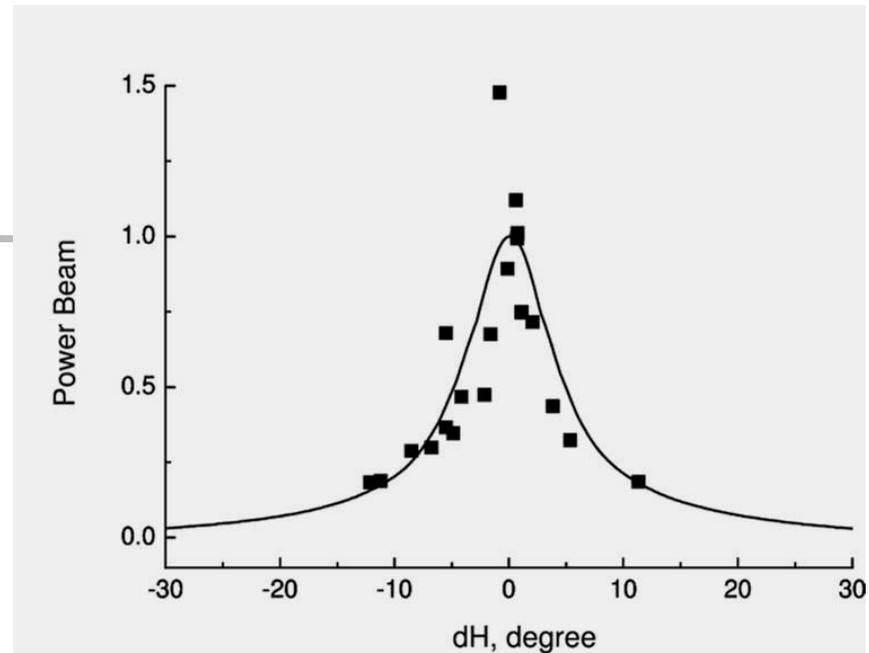
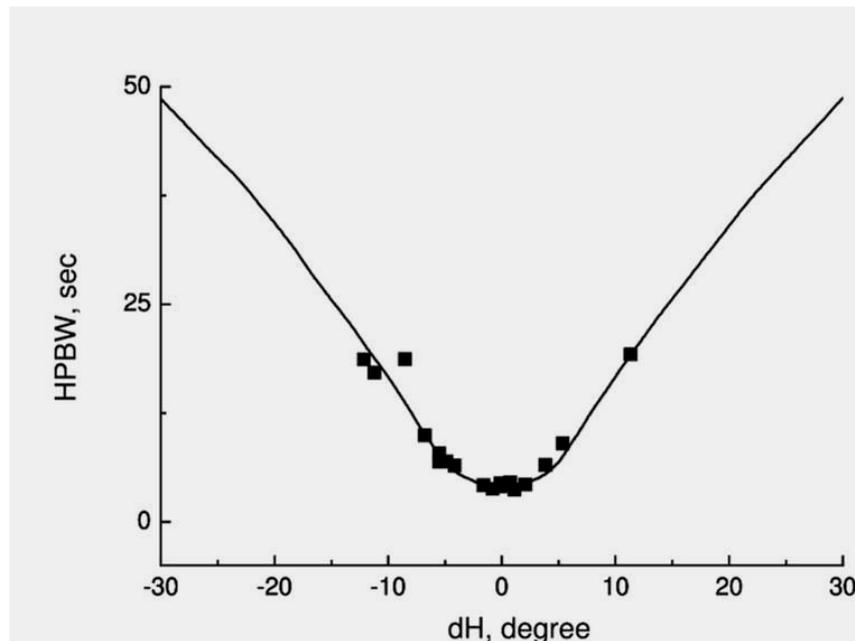
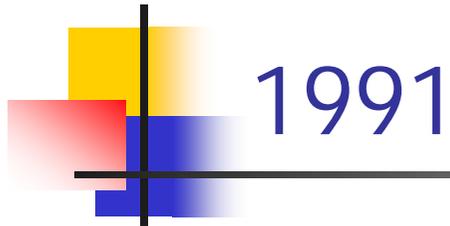
Вертикальные ДН и зависимости HPBW(dH), построенные по результатам наблюдений полосы неба на склонении  $\delta \sim 5^\circ$  на  $\lambda 7.6$  см (сет 1988 г.).



1990

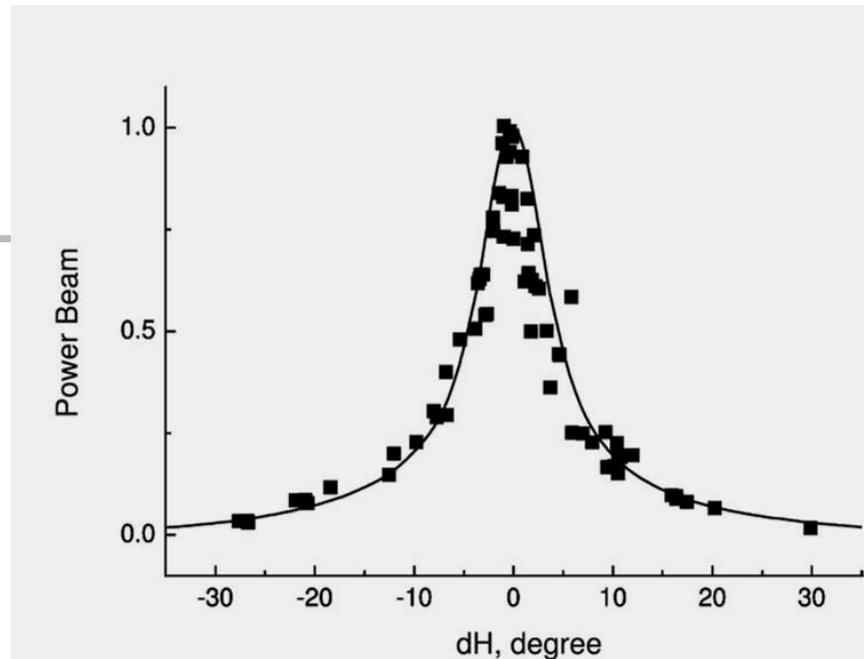
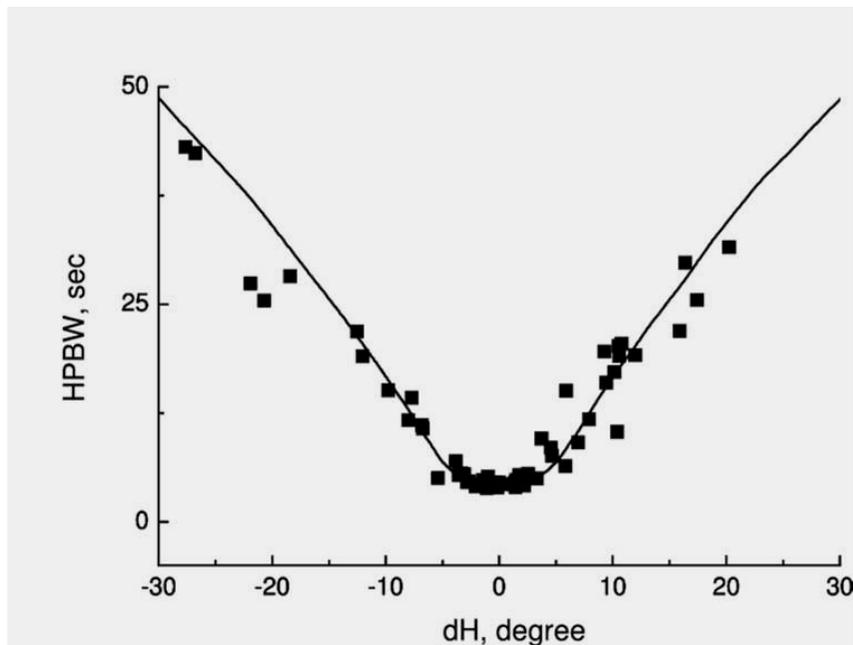


Вертикальные ДН и зависимости НРВW(dH), построенные по результатам наблюдений полосы неба на склонении  $\delta \sim 5^0$  на волне 7.6 см (сет 1990 г.).



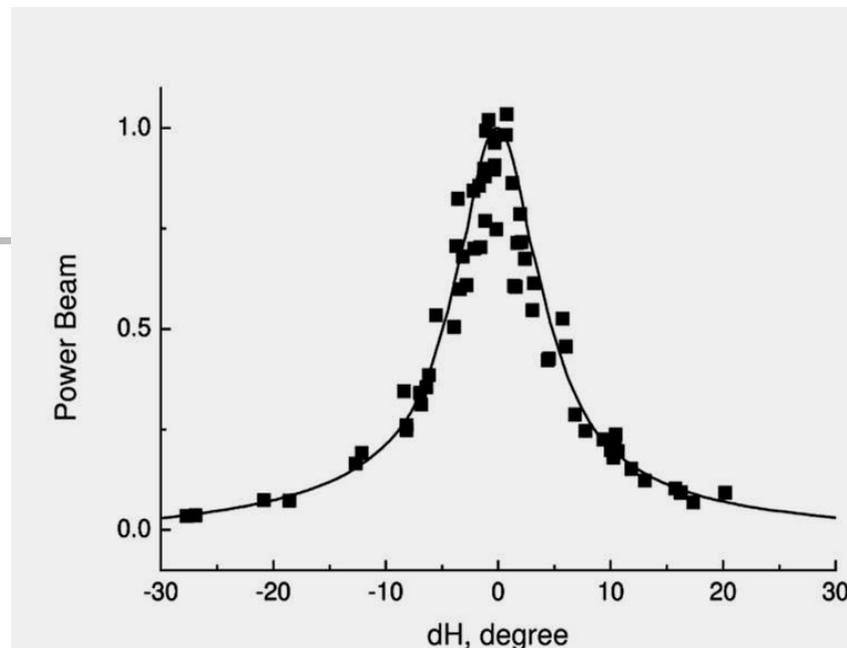
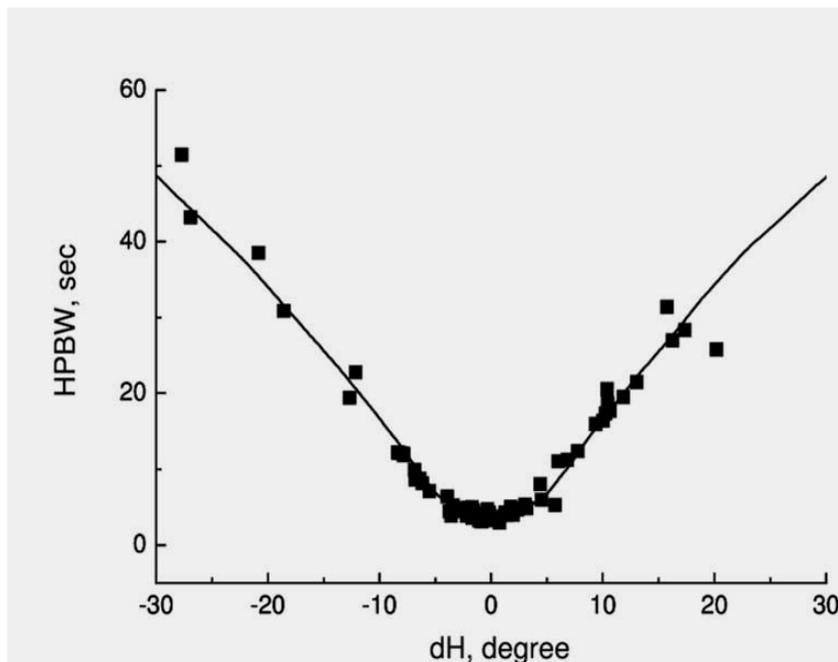
Вертикальные ДН и зависимости HPBW(dH), построенные по результатам наблюдений полосы неба на склонении  $\delta \sim 5^\circ$  на волне 7.6 см (сет 1991 г.).

1993

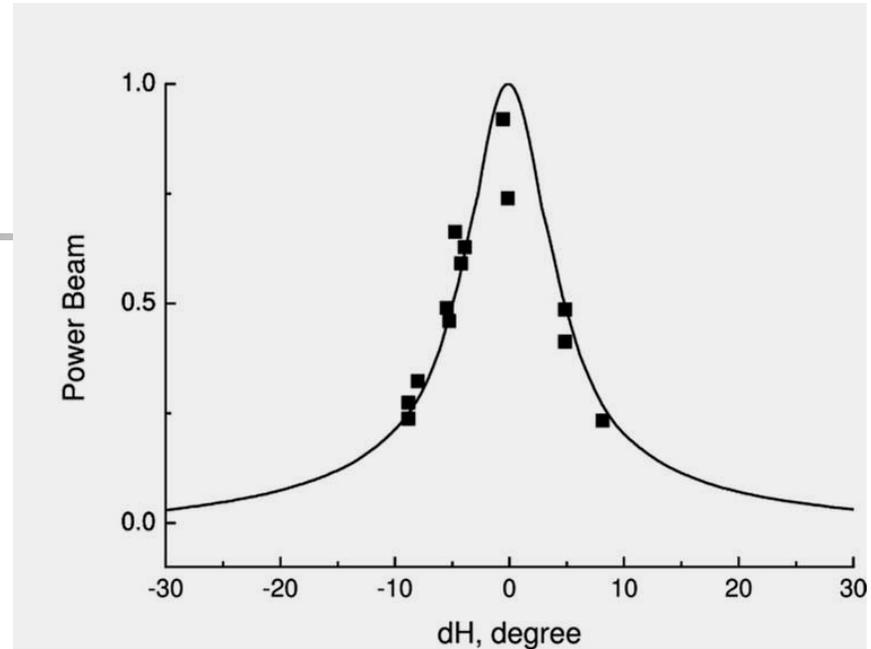
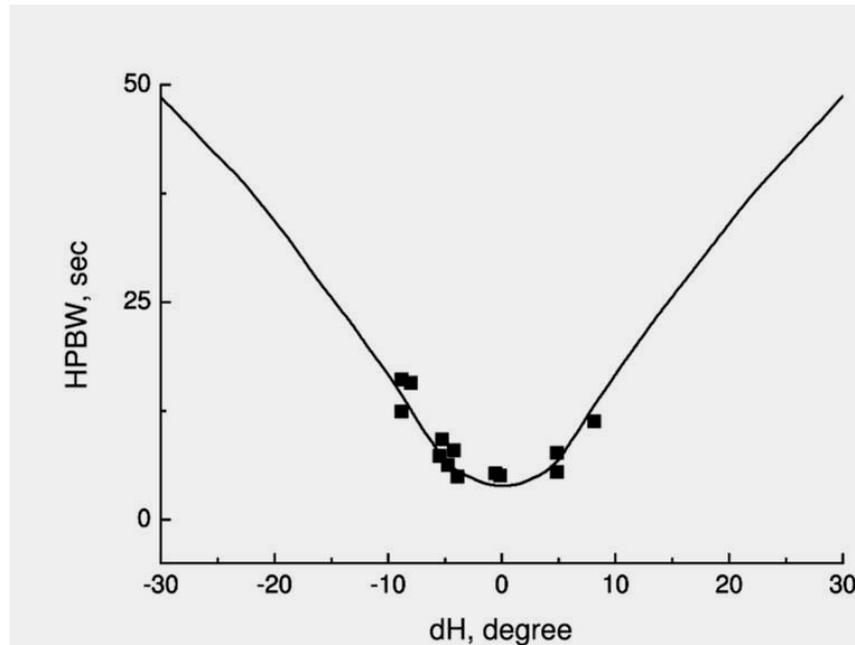
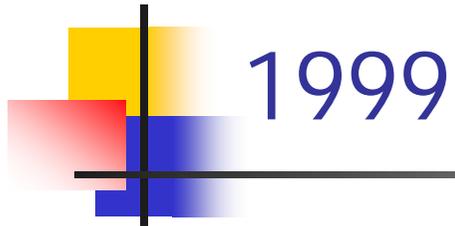


Вертикальные ДН и зависимости HPBW(dH), построенные по результатам наблюдений полосы неба на склонении  $\delta \sim 5^{\circ}$  на волне 7.6 см (сет 1993 г.).

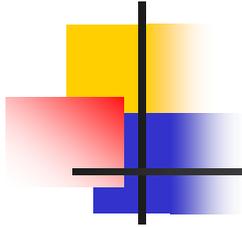
1994



Вертикальные ДН и зависимости HPBW(dH), построенные по результатам наблюдений полосы неба на склонении  $\delta \sim 5^0$  на волне 7.6 см (сет 1994 г.).



Вертикальные ДН и зависимости HPBW(dH), построенные по результатам наблюдений полосы неба на склонении  $\delta \sim 5^\circ$  на волне 7.6 см (сет 1999 г.).

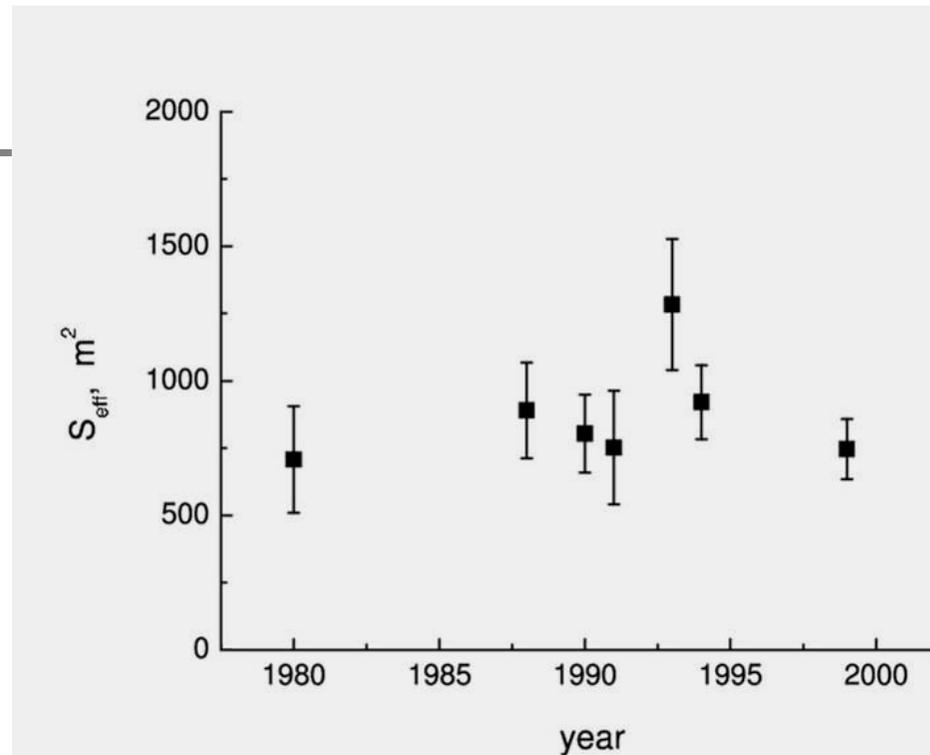
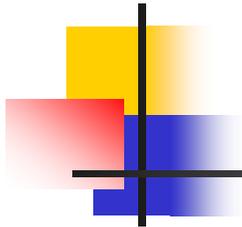


Эффективную площадь антенны радиотелескопа в период проведения обзора можно оценить из соотношения:

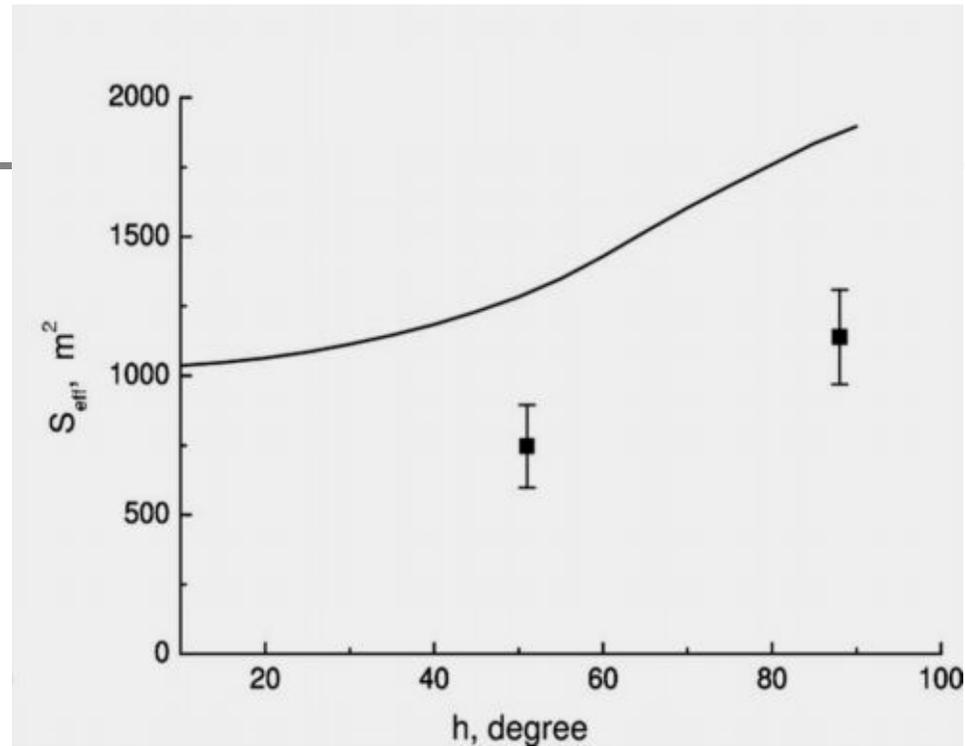
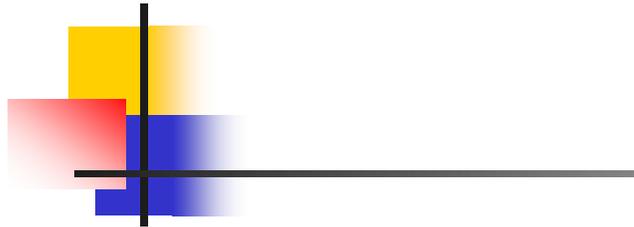
$$P/T_a = 2k / S_{\text{eff}} ,$$

Для этого используются значения  $P/T_a(0)$ , полученные из зависимостей  $(P/T_a)(\text{дН})$ .

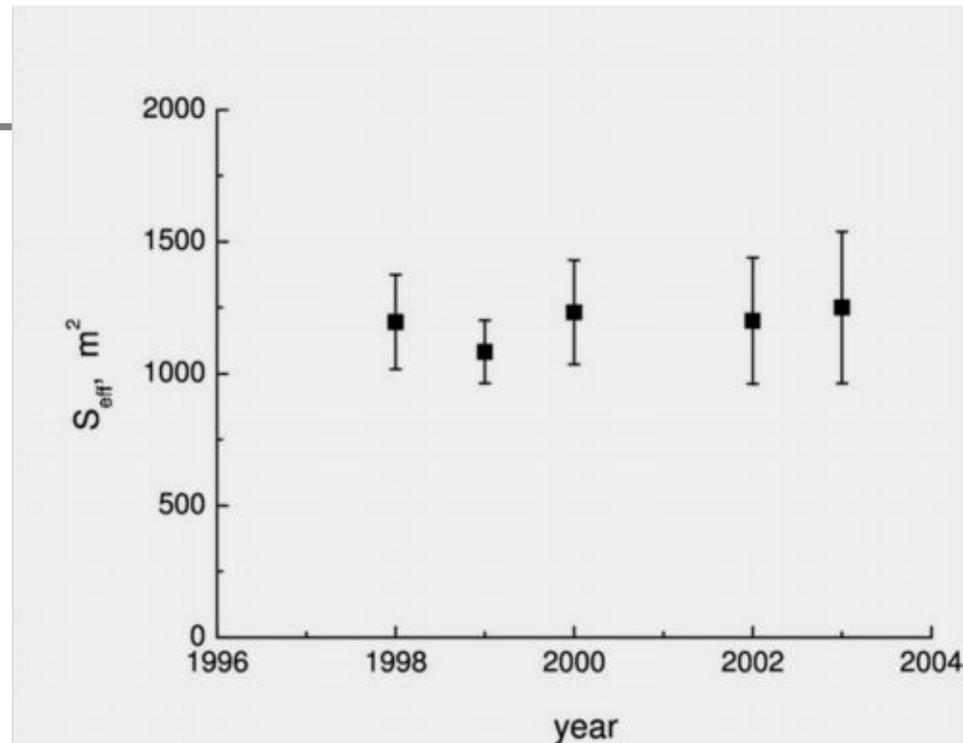
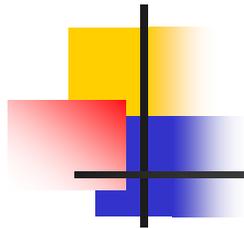
**Точность** определения эффективных площадей составила 13% - 27% в зависимости от года.



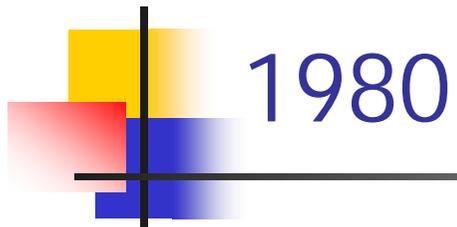
Эффективная площадь антенны радиотелескопа в период проведения глубоких обзоров на склонении  $\delta \sim 5^\circ$  на волне 7.6 см. Антенна сфокусирована на высоту  $H=51^\circ$ .



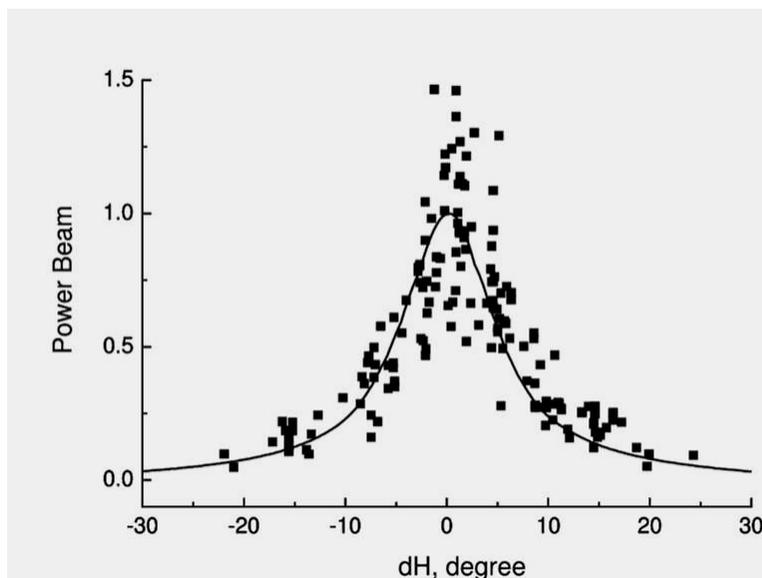
Зависимость эффективной площади антенны РАТАН-600 от высоты  $h$  на волне 7.6 см. Сплошная линия – расчетная  $S_{\text{eff}}(h)$ . Квадраты – экспериментальные точки, полученные по данным обзоров на высоте  $H=51^\circ$  и  $H=88^\circ$  в период 1998-1999 гг.



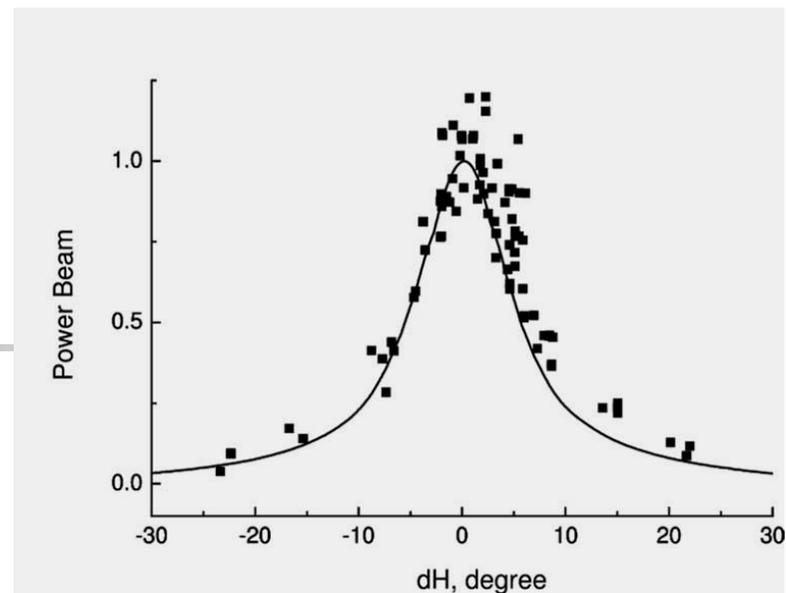
Эффективная площадь антенны радиотелескопа в период проведения RZF-обзора на склонении 3С84 на волне 7.6 см. Антенна сфокусирована на высоту  $H=88^{\circ}$ .



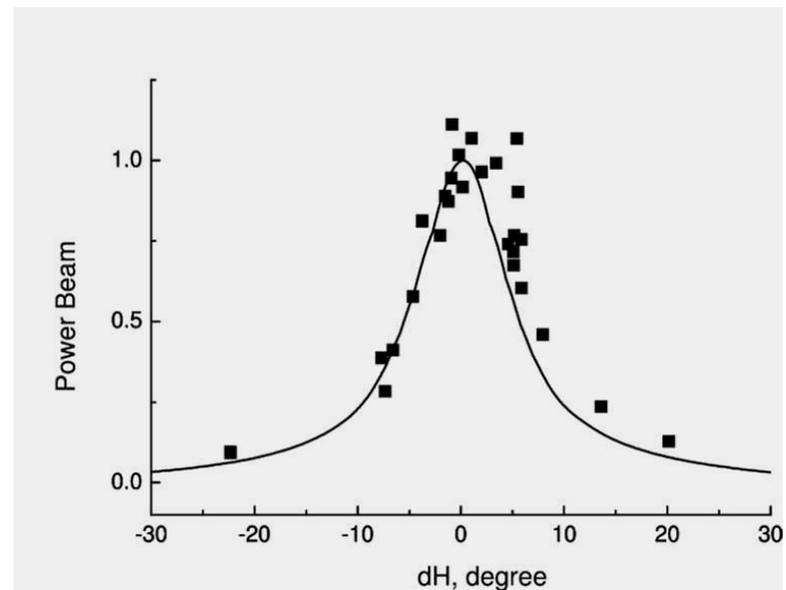
a)



b)



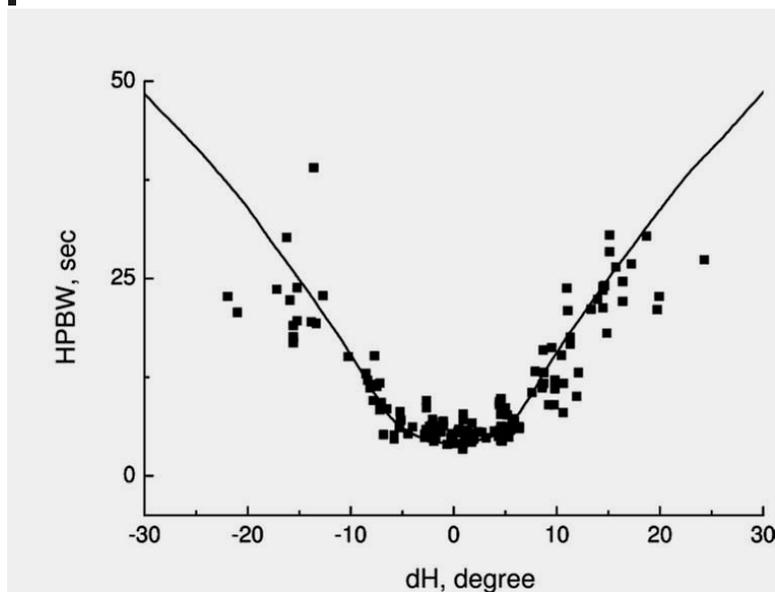
c)



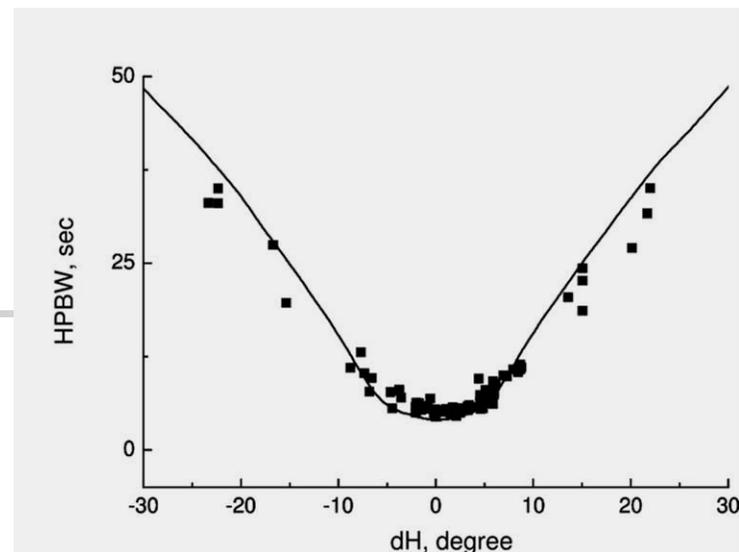
Вертикальная ДН, построенная по источникам, у которых: (a) -  $T_a < 9$  мК, (b) -  $T_a > 9$  мК, (c) -  $T_a > 20$  мК, Сплошная линия – расчетная ДН.

1980

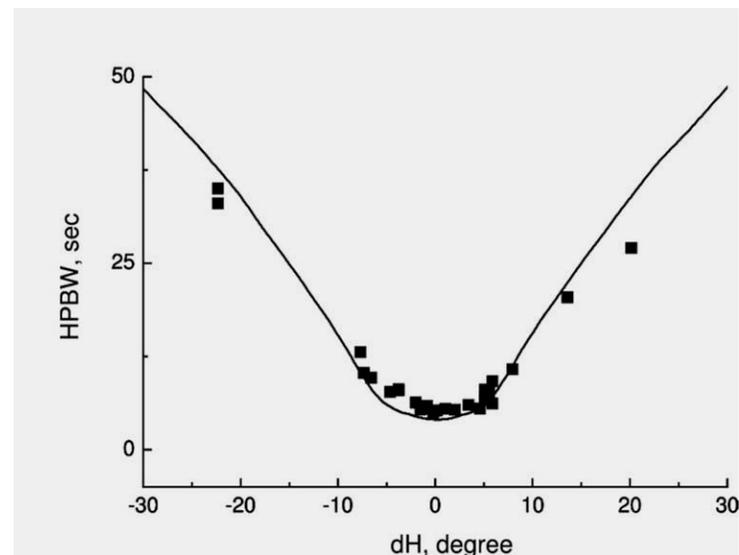
a)



b)



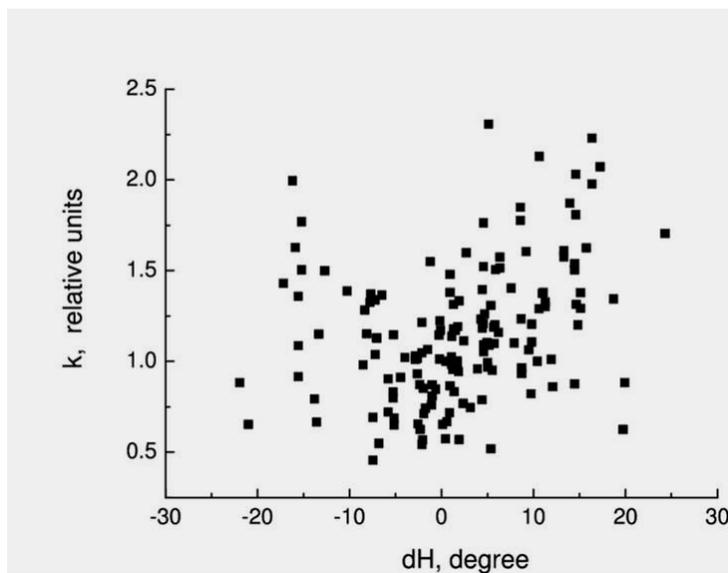
c)



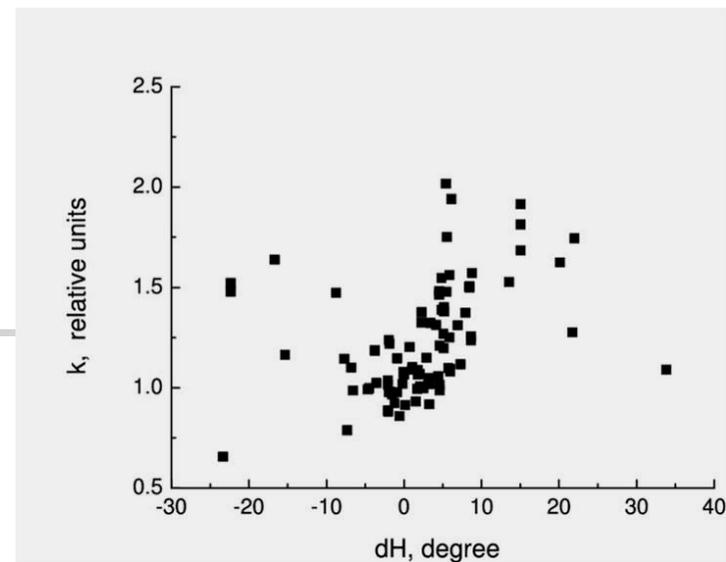
Зависимости HPBW(dH), построенные по источникам, у которых: (a) -  $T_a < 9$  мК, (b) -  $T_a > 9$  мК, (c) -  $T_a > 20$  мК, Сплошная линия – расчетные HPBW(dH).

1980

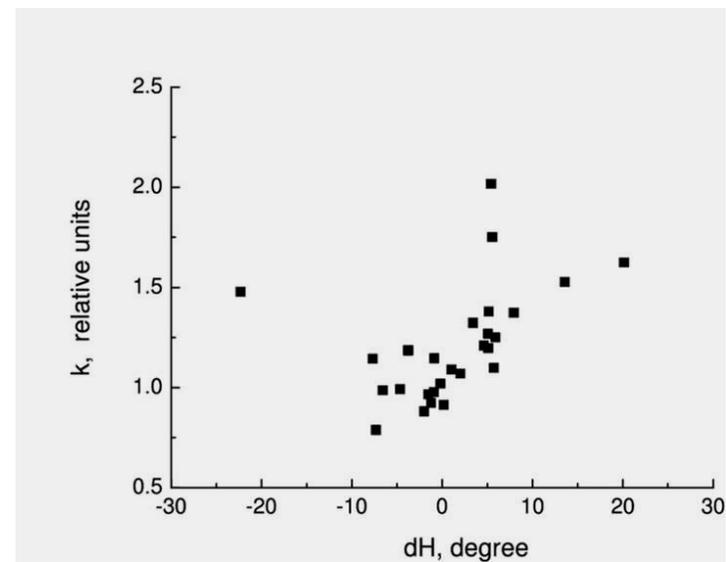
a)



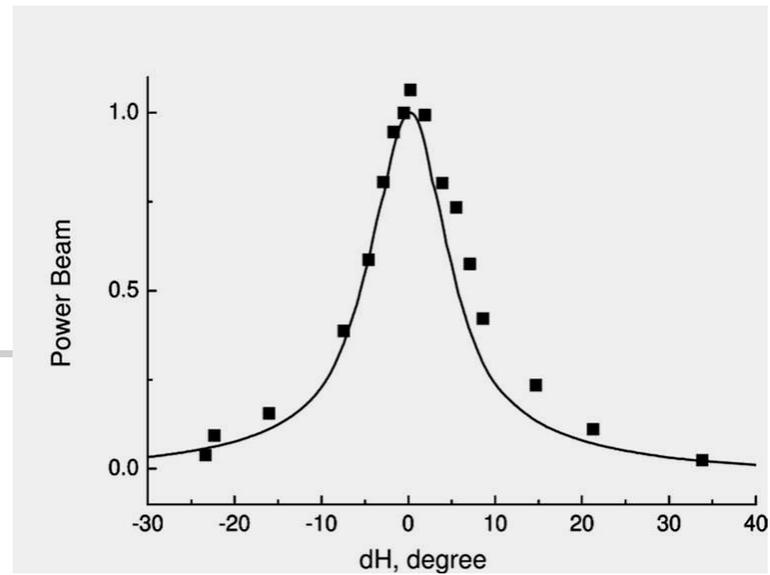
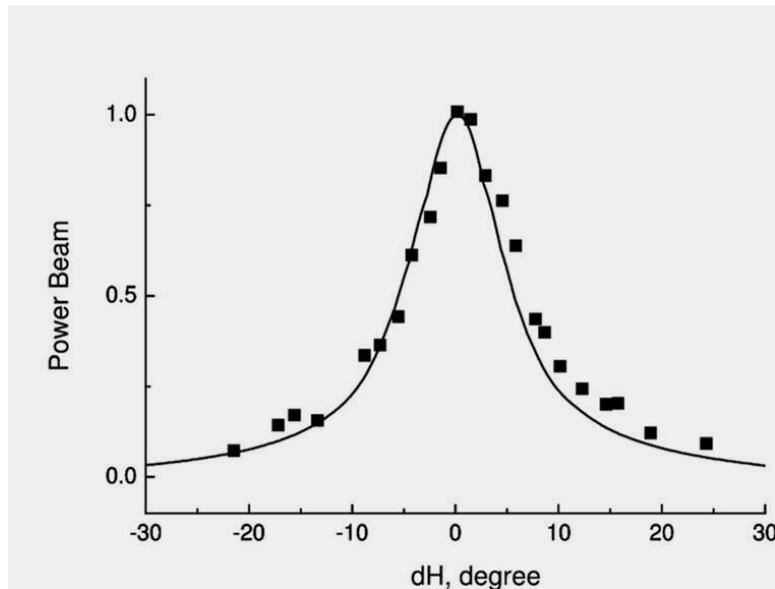
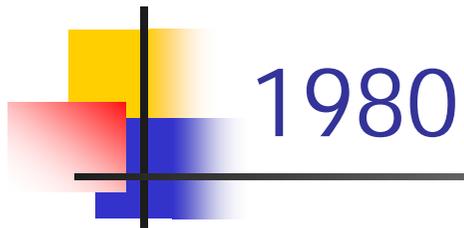
b)



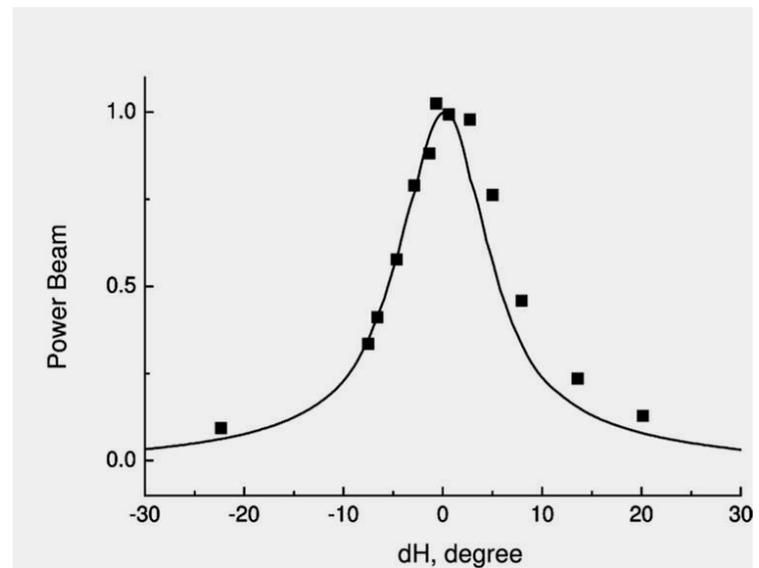
c)



Зависимости  $Se/Sk$  от  $dH$ ,  
построенные по источникам, у которых:  
(a) -  $T_a < 9$  мК, (b) -  $T_a > 9$  мК, (c) -  $T_a >$   
 $20$  мК,



b)

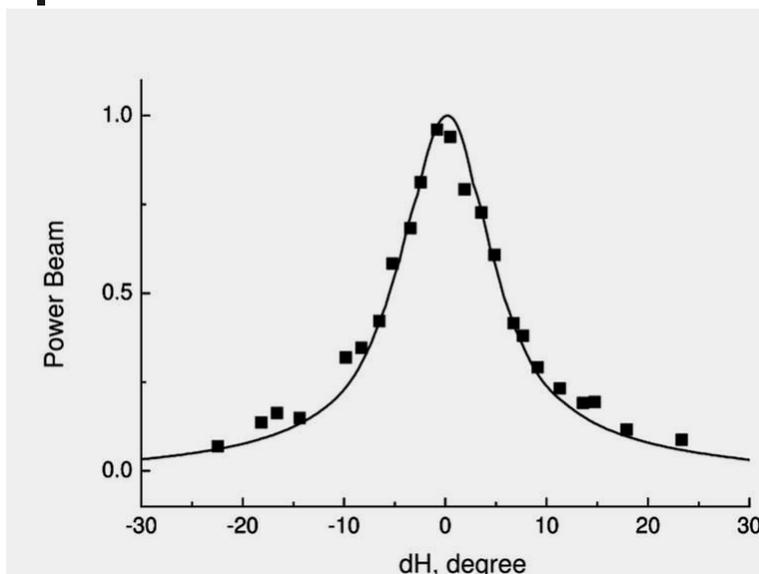


c)

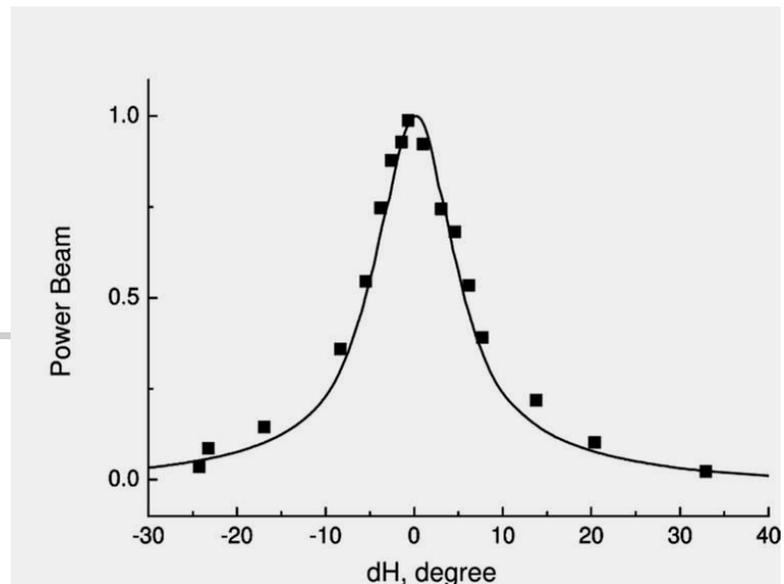
Вертикальная ДН, построенная по источникам, у которых: (a) -  $T_a < 9$  мК, (b) -  $T_a > 9$  мК, (c) -  $T_a > 20$  мК с последующим уплотнением точек.

1980

a)

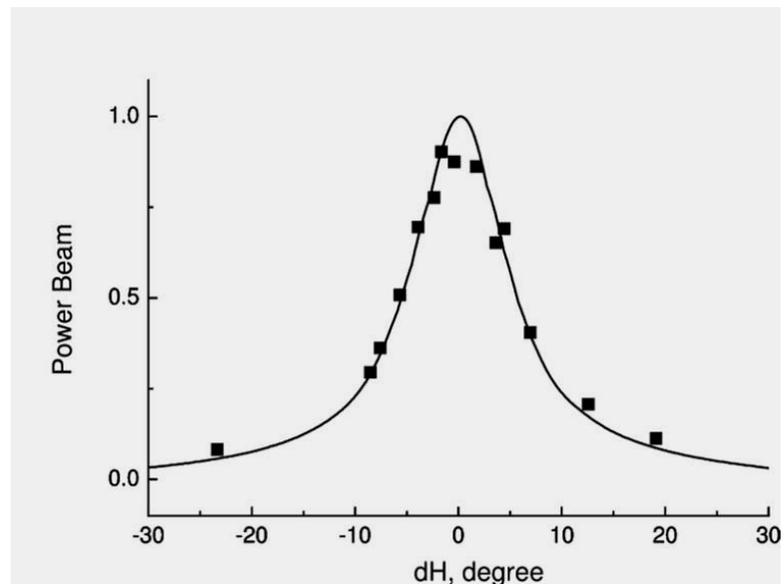


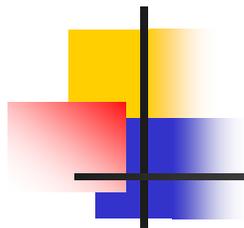
b)



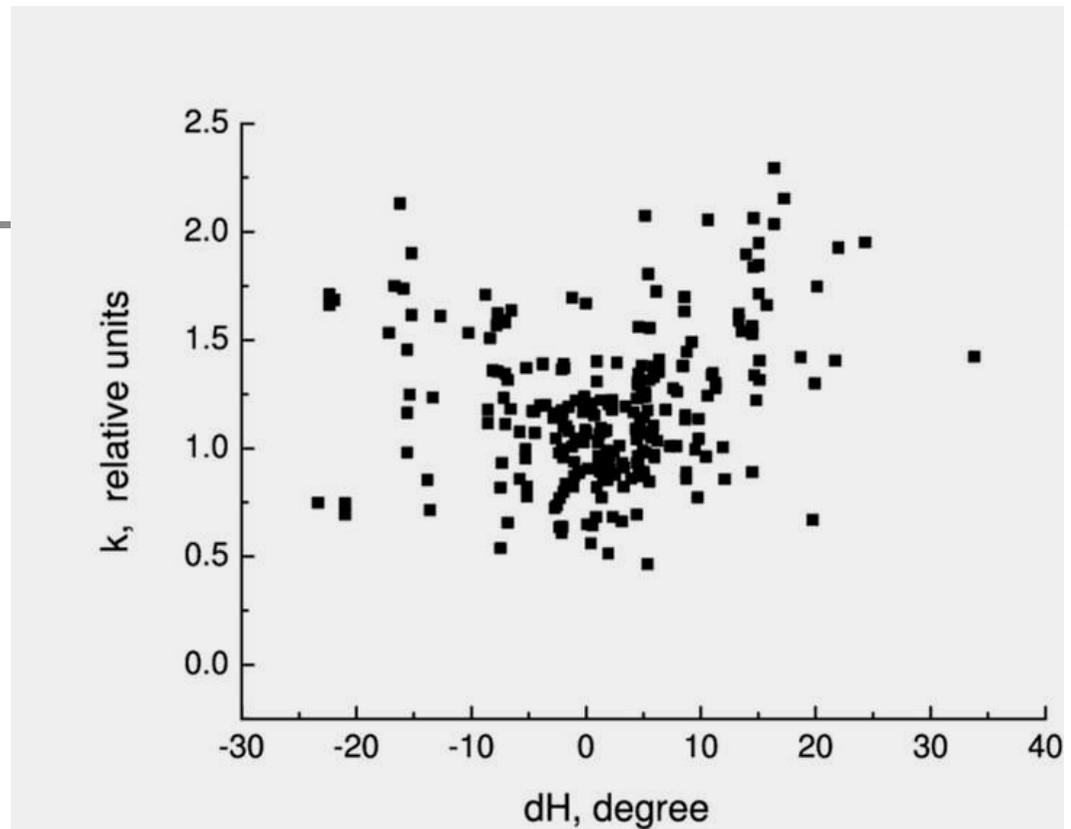
Вертикальная ДН, построенная по источникам, у которых: (a) -  $T_a < 9$  мК, (b) -  $T_a > 9$  мК, (c) -  $T_a > 20$  мК с последующим уплотнением точек и сдвигом на  $1'$  по склонению.

c)

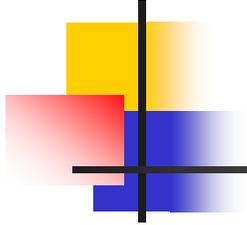




1980

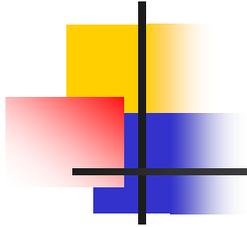


Зависимости  $Se/Sk$  от  $dH$ , построенные по всем источникам после коррекции ДН – сдвига на 1 угл.мин.



## Выражаю благодарность:

- Соболевой Н.С. и Темировой А.В. за предоставленные записи обзоров и данные по потокам источников.
- Разработчикам базы данных SATS:  
Трушкину А.С., Верходанову О.В. И Черненкову.
- 3. Желенковой О.П.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

