

*Отклик экваториальной нижней  
ионосферы на тропосферные  
катастрофы в годы различной  
солнечной активности*

Отдел «Исследование Земли из космоса»  
*Лаборатория «Климатические исследования»*

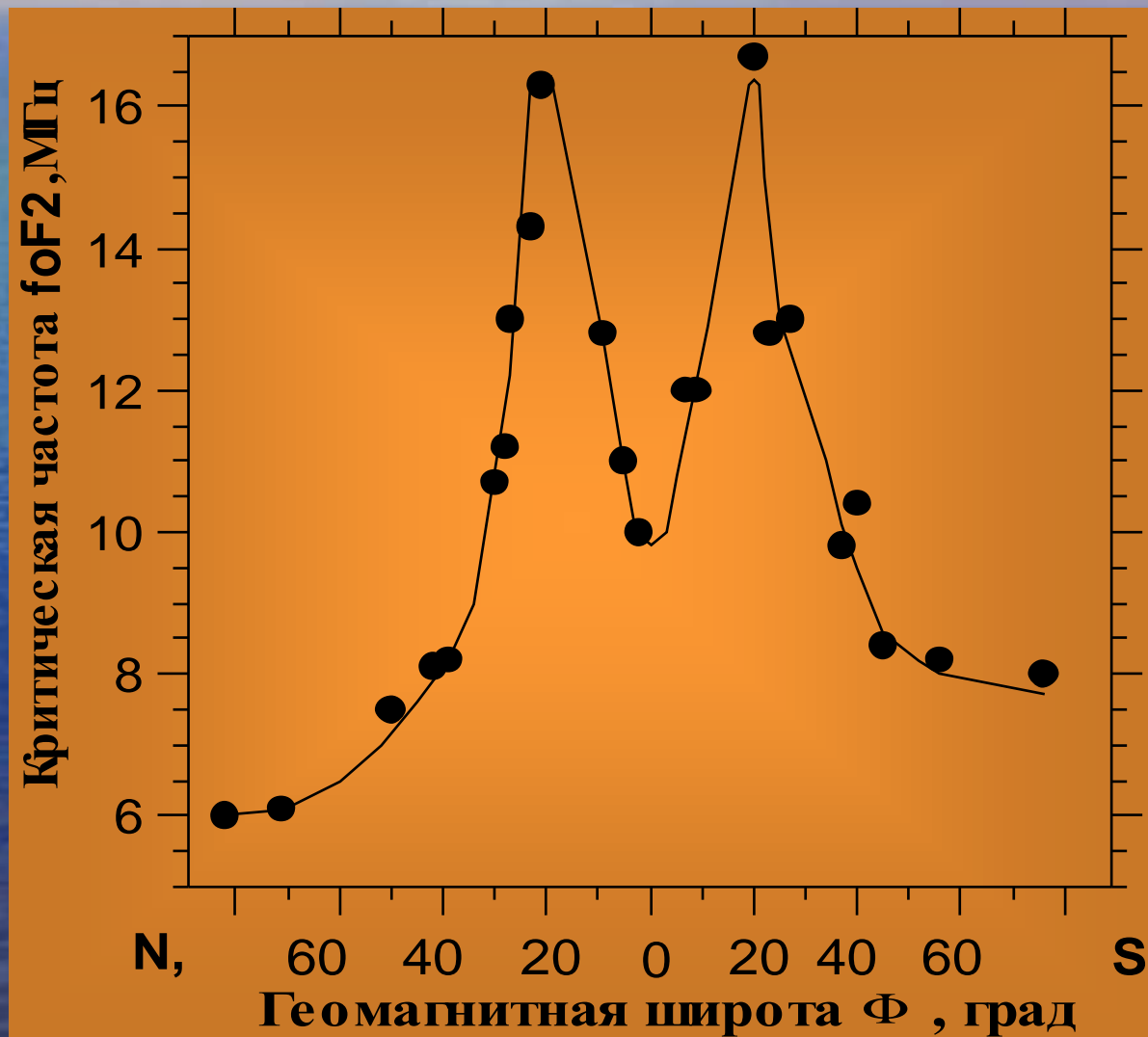
**Ванина-Дарт Л.Б., Шарков Е.А., Покровская И.В.**

**Полигон**

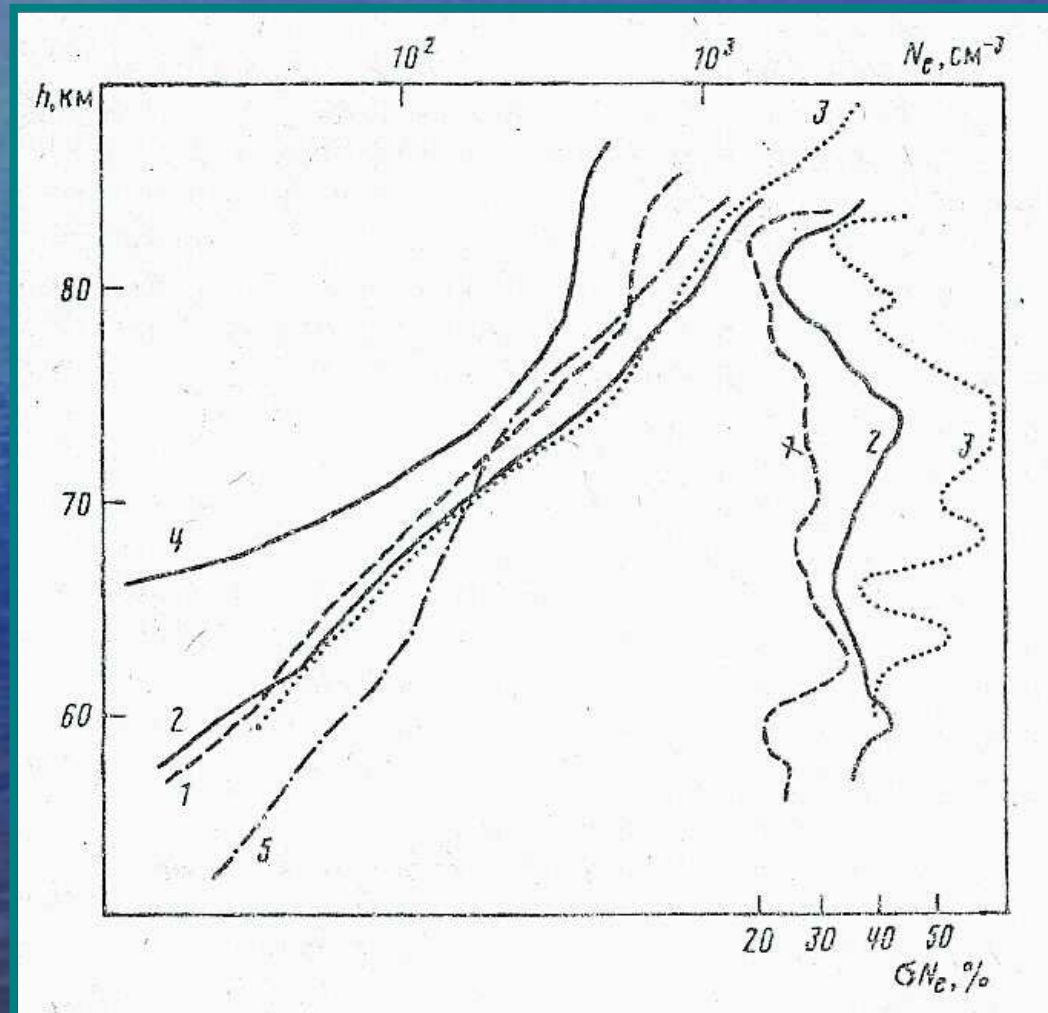
**Тумба:**

**8°N, 77°E**

# Экваториальная аномалия ионосферной области F2 (III 1958 г., 20 ч. LT)



**Сравнение экваториальных профилей  $[e](h)$ , полученных на пол. Тумба (Индия) и НИС «Ак. Королев» с моделью IRI и со среднеширотным летним распределением  $[e](h)$ :** 1 – ст. Тумба, низкая солнечная активность,  $F_{10,7}(cp) = 78 \pm 9$ ,  $R(cp) = 20$ ,  $A_p(cp) = 15$ ,  $\chi = 71 \pm 2^\circ$ ,  $N = 37$ ; 2 – ст. Тумба, высокая солнечная активность,  $F_{10,7}(cp) = 182 \pm 24$ ,  $R(cp) = 129$ ,  $A_p(cp) = 19$ ,  $\chi = 71 \pm 2^\circ$ ,  $N = 33$ ; 43- НИС «Ак. Королев»; 4 – модель IRI ; 5- среднеширотное летнее распределение.

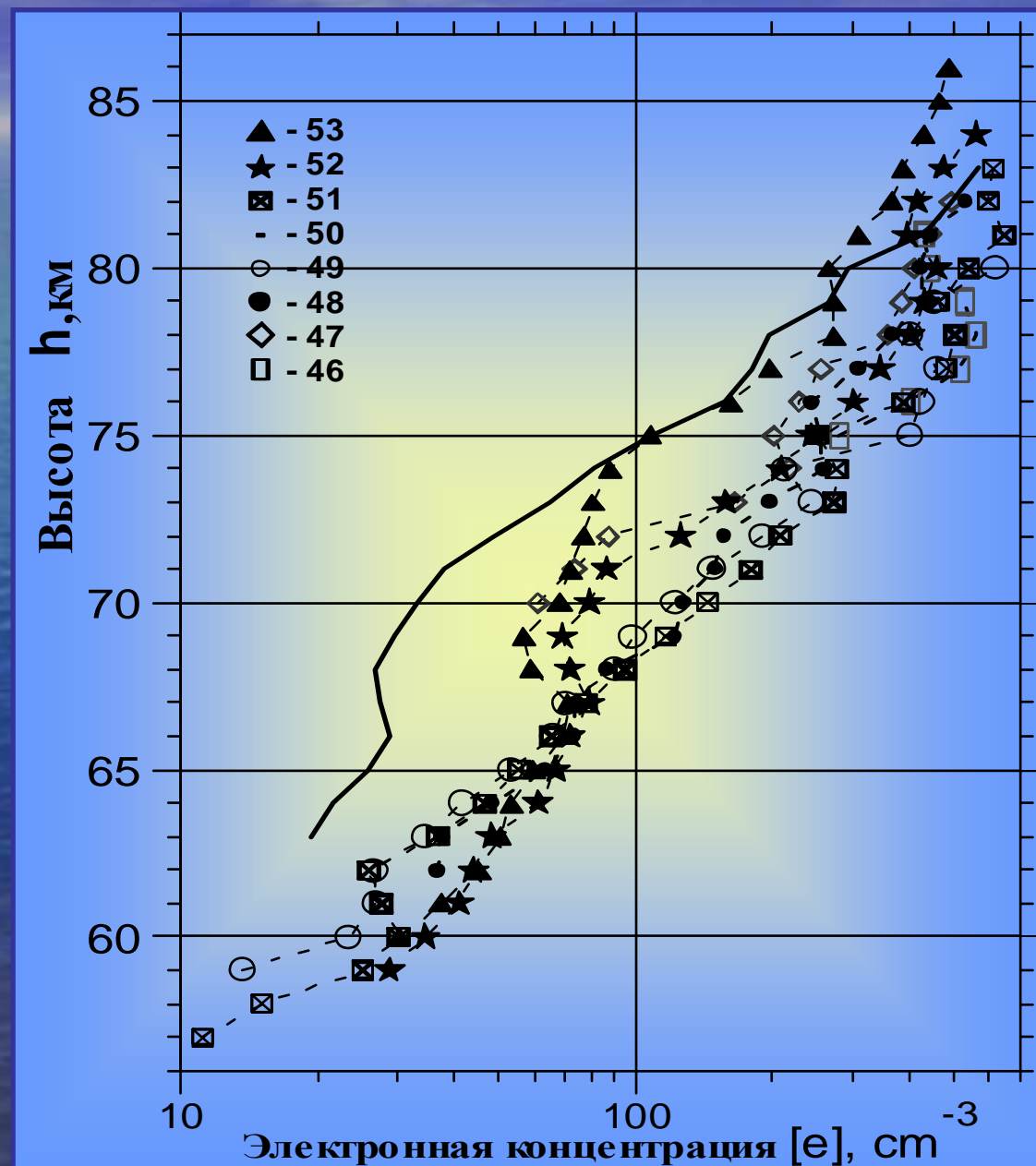


# Таблица 1. Гелиогеофизическая информация о пусках на ст.Тумба (8°N,77°E)

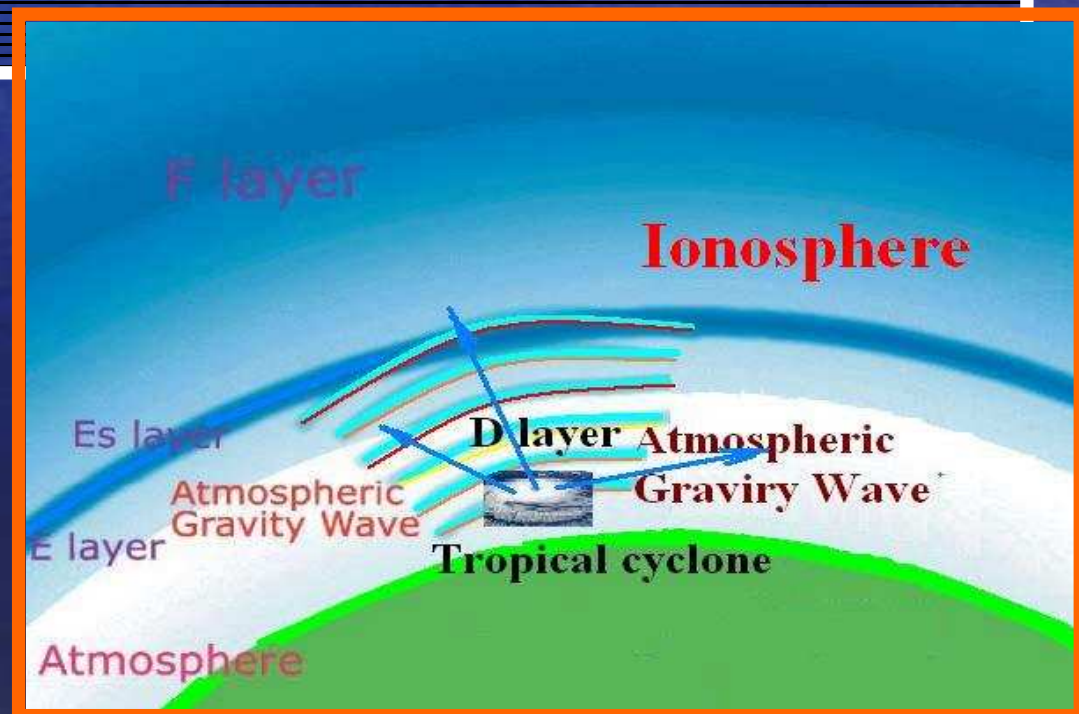
Номер пуска	Дата проведения пуска (дд.мм.гг.)	Время проведения пуска в UT (час.мин.)	Зенитный угол, °	F <sub>10,7</sub>	Kp	Ap	Dst, нГ
46	01.05.1985	11.34	71	81	3	10	34
47	08.05.1985	11.55	76	84	3	8	5
48	16.05.1985	11.54	76	95	2	11	19
49	22.05.1985	11.35	71	83	1	5	3
50	29.05.1985	11.55	75	73	0	4	4
51	05.06.1985	11.37	70	84	1	5	1
52	19.06.1985	11.58	74	72	1	3	8
53	27.06.1985	12.16	77	70	2	13	13



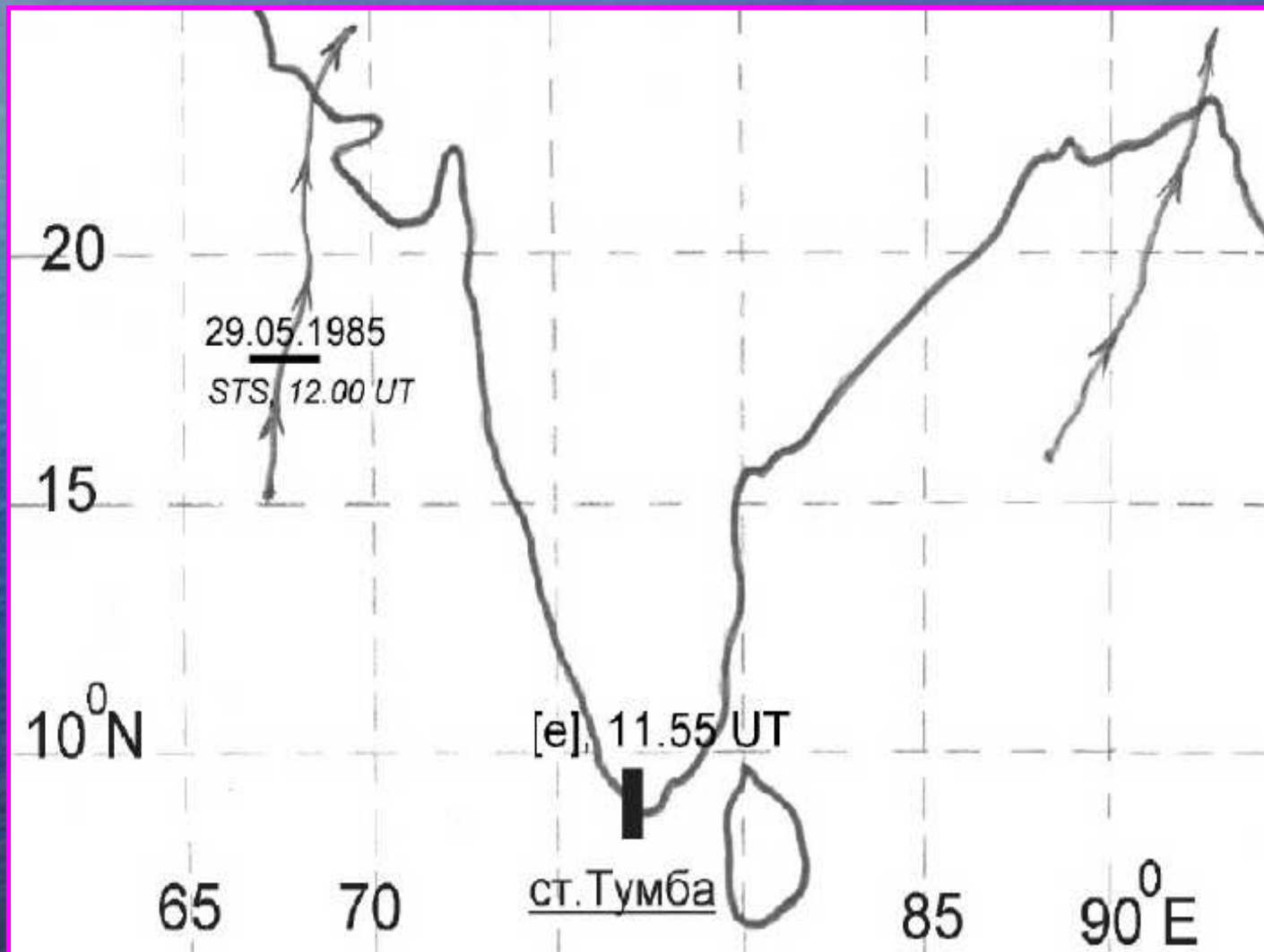
Рис.4. *Высотные зависимости электронной концентрации  $[e](h)$ , полученные в мае-июне 1985г. на ст.Тумба (табл.1).*



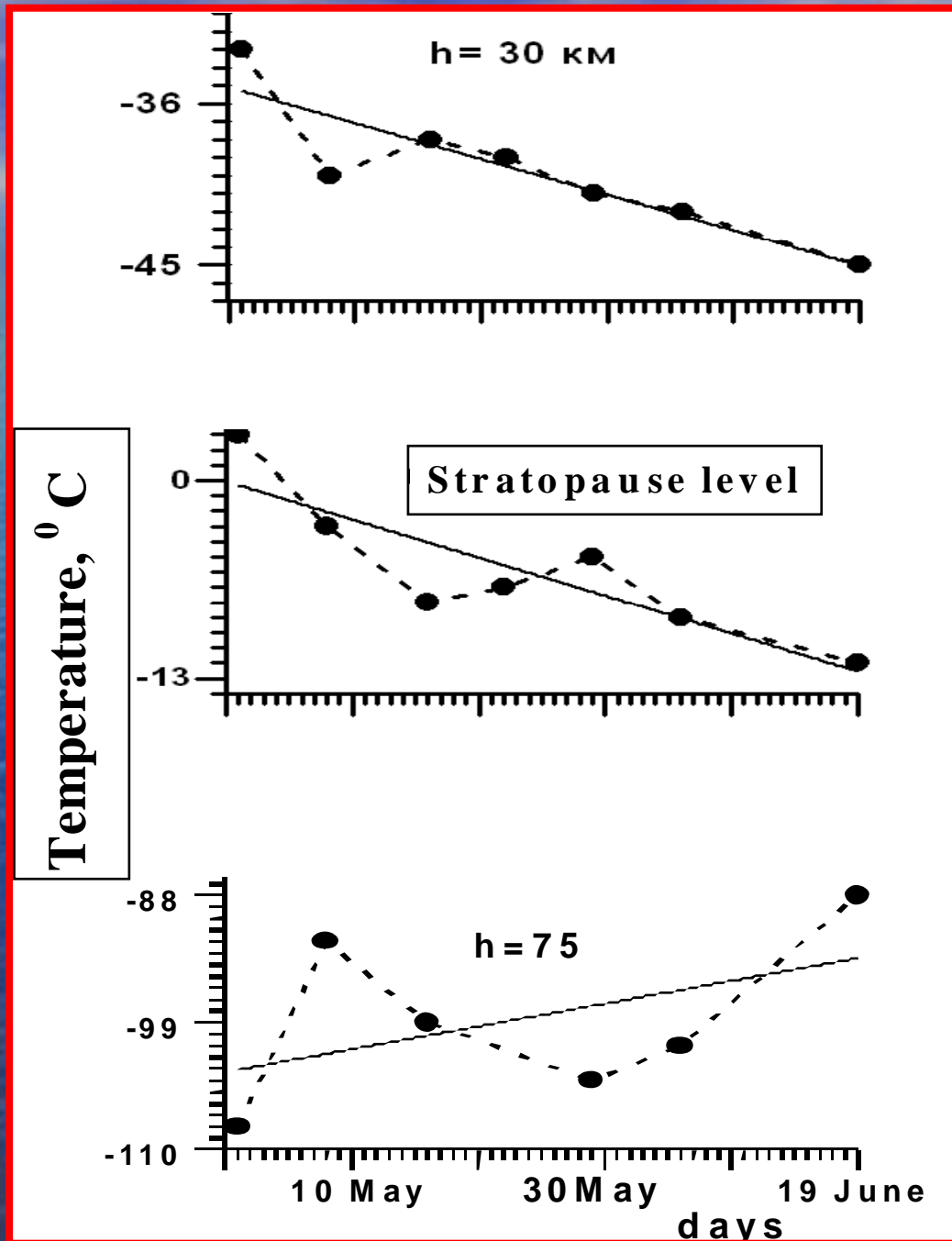
Вертикальный поток энергии из тропосферы достаточен для объяснения наблюдаемых амплитуд ВГВ — внутренних гравитационных волн в верхней атмосфере. Волны распространяются вверх по наклонной траектории, поэтому эффекты в верхней атмосфере могут проявиться не только за многие сотни километров от тропосферного источника, но и через несколько дней после своего возникновения. Одним из интенсивных источников таких волн может быть ТЦ — тропический циклон. Возникающие при этом волны могут достигать даже верхней ионосферы.



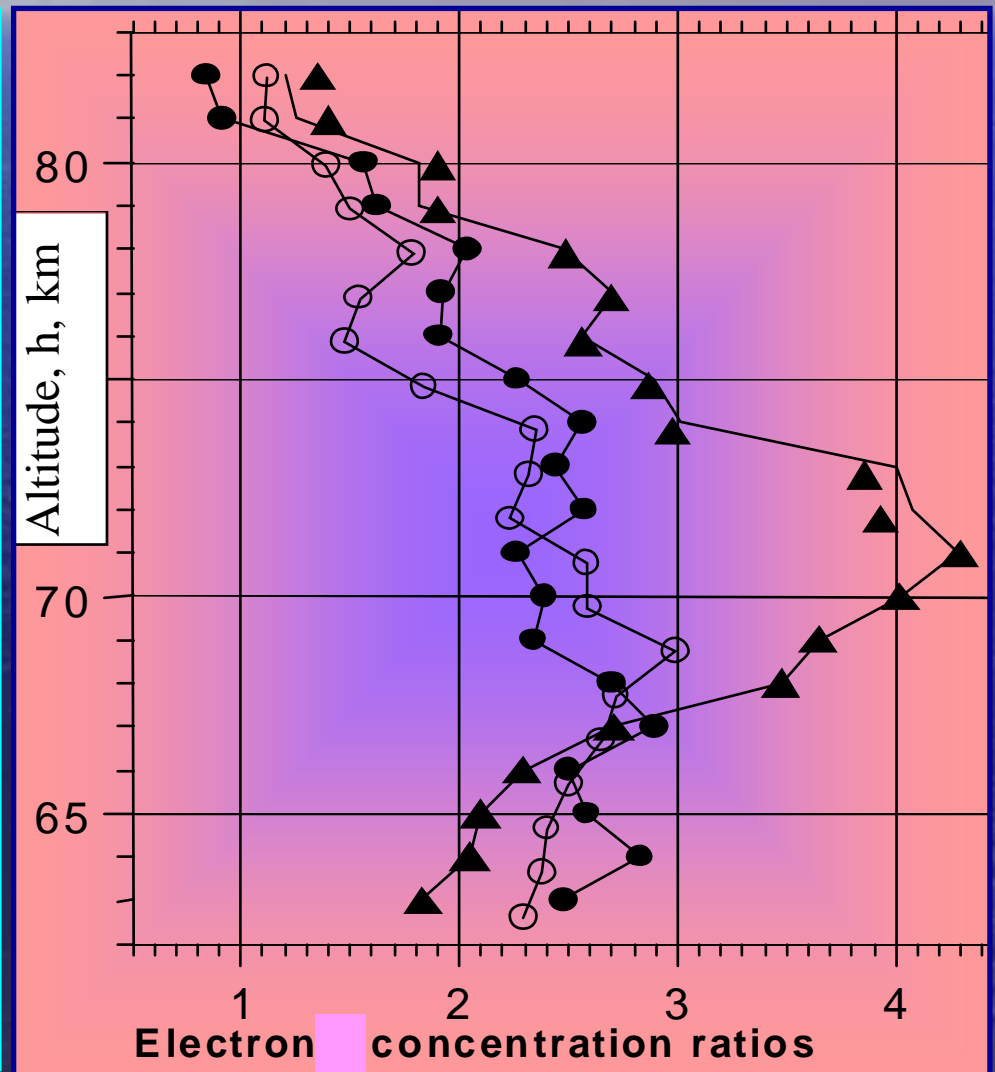
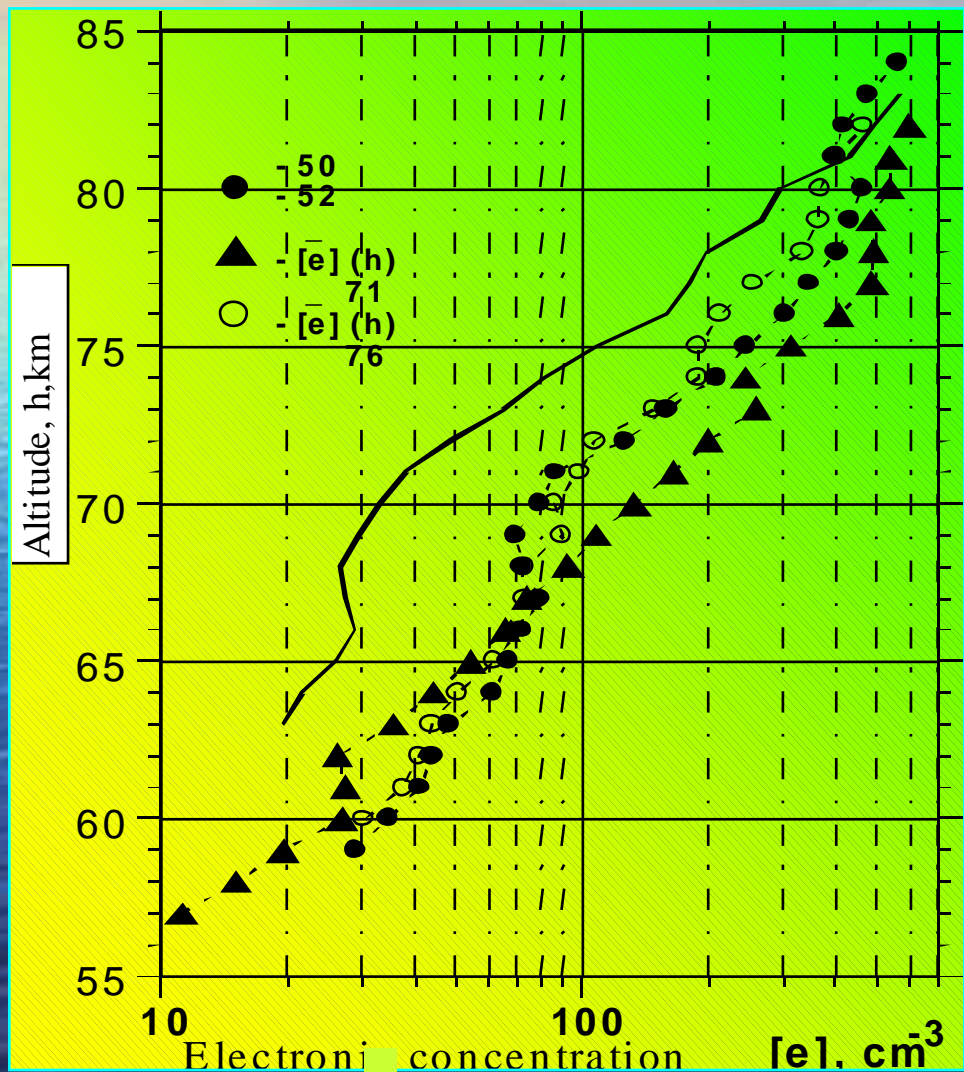
# Трэки ТЦ № 8501-01В, № 8502-02В и положение пол.Тумба



# Атмосферная температура на разных высотах в течение мая-июня 1985 г.



Профили  $[e](h)$  ( N 50, N 52, усредненные для  $\chi = 71^\circ$  and  $76^\circ$ );  
 Отношение профилей (N 52, усредненные для  $\chi = 71^\circ$  and  $76^\circ$ ) к  $[e](h)$   
 - профилю N50, измеренного в активной фазе ТЦ



**1985**

$$68 \leq F_{10.7} \leq 105$$

$$F_{\text{aver}} \approx 77$$

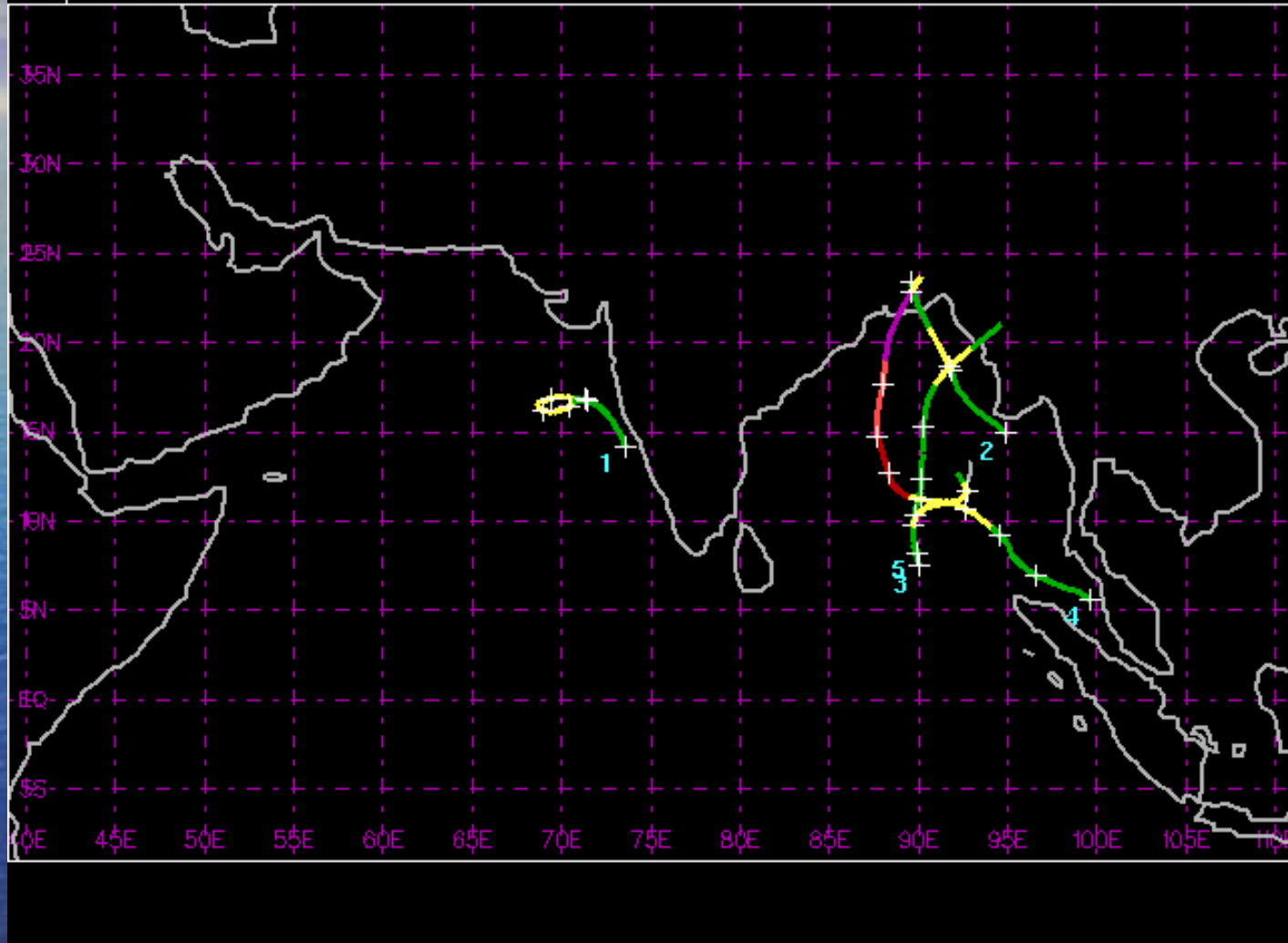
**1988**

$$100 \leq F_{10.7} \leq 245$$

$$F_{\text{aver}} \approx 139.5$$

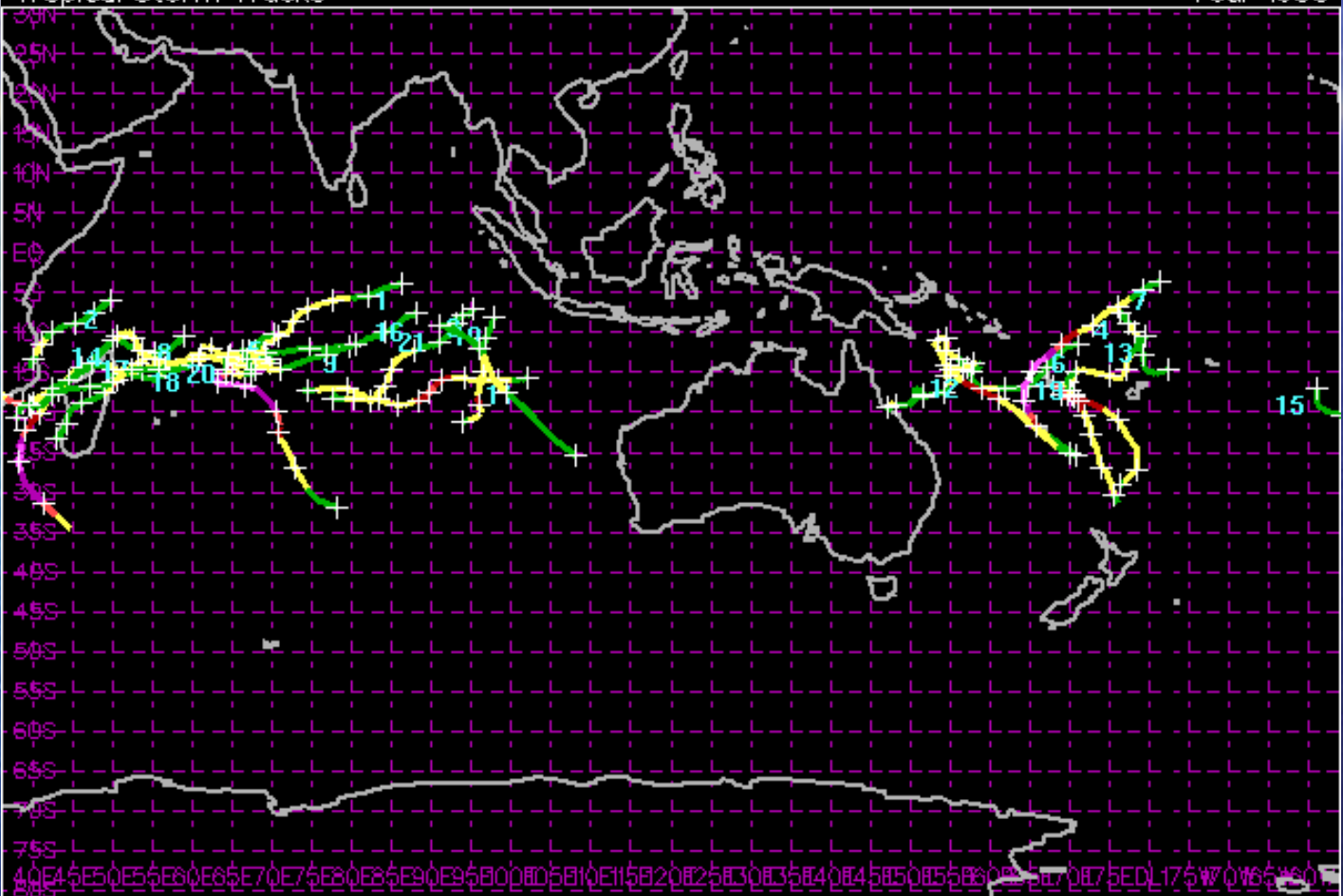
# Tropical Storm Tracks

Year 1988



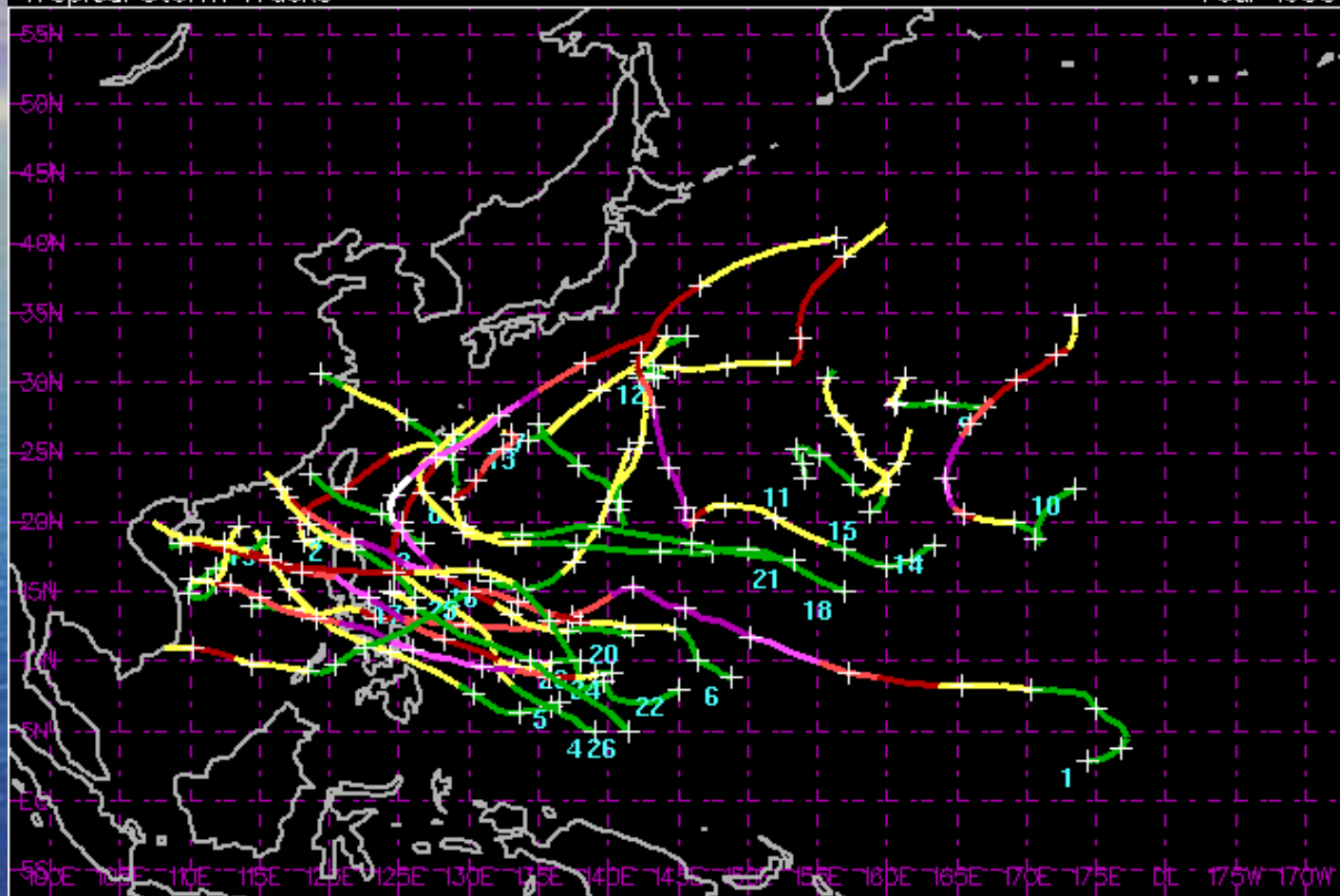
# Tropical Storm Tracks

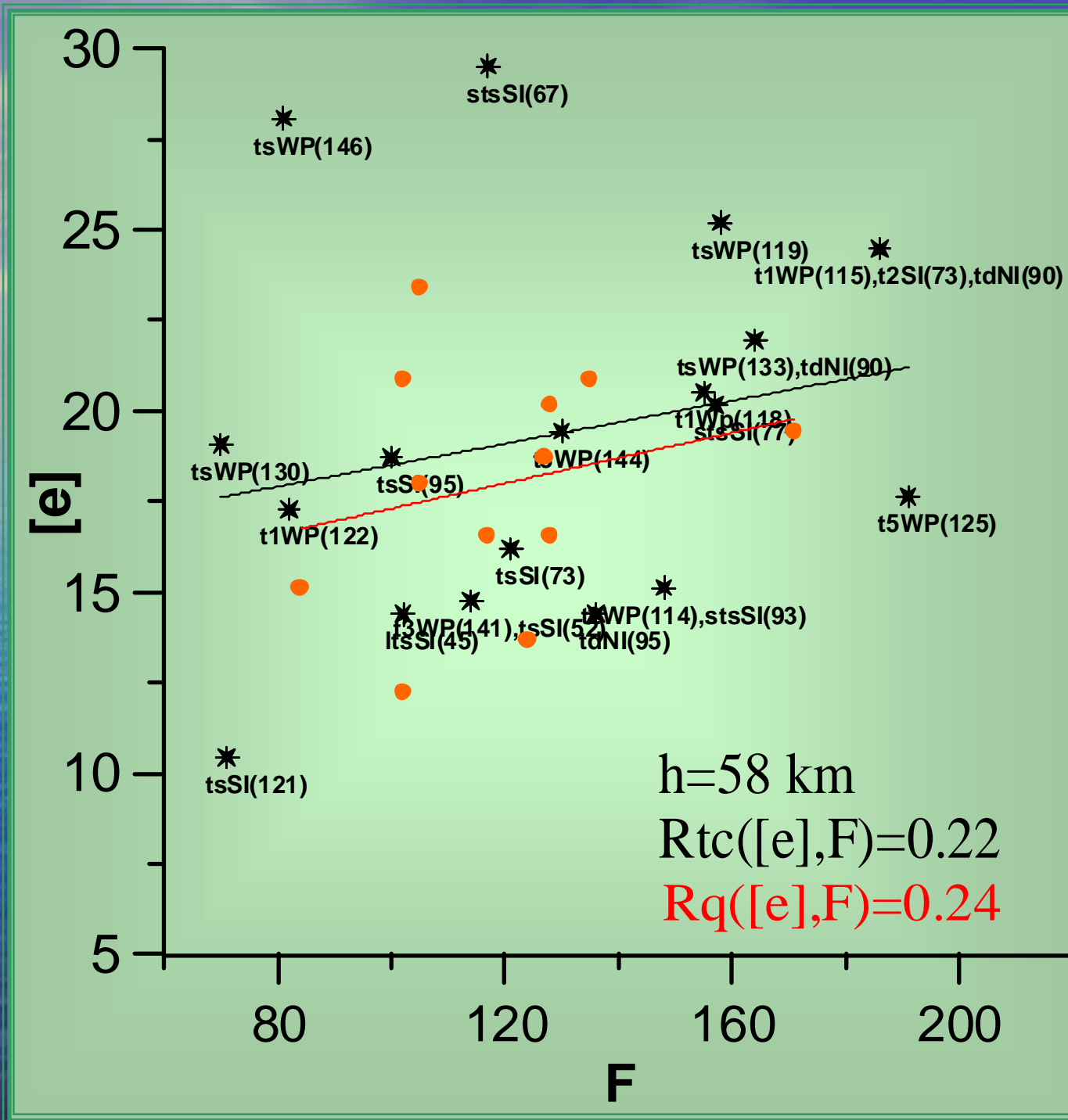
Year 1988



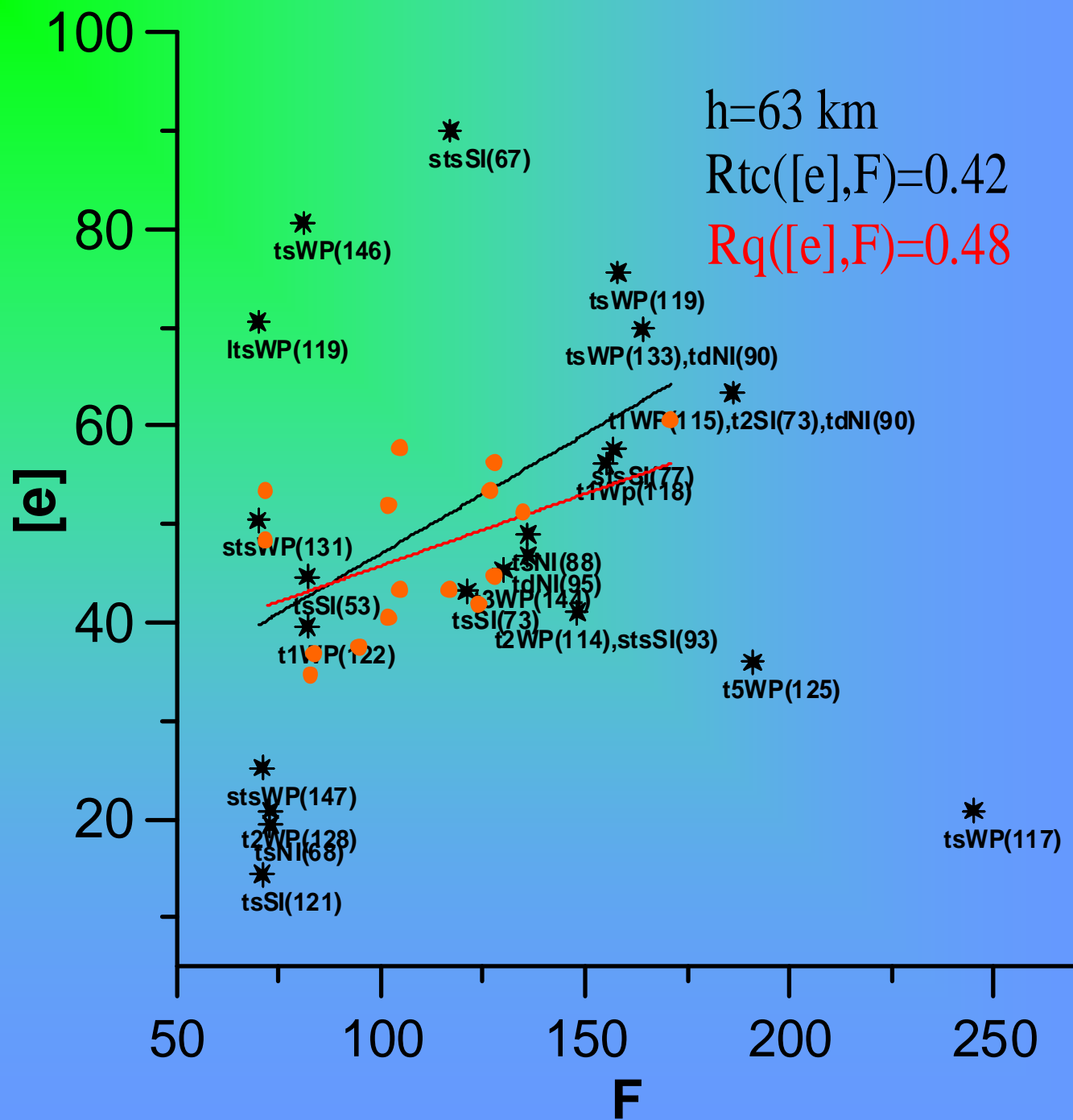
Tropical Storm Tracks

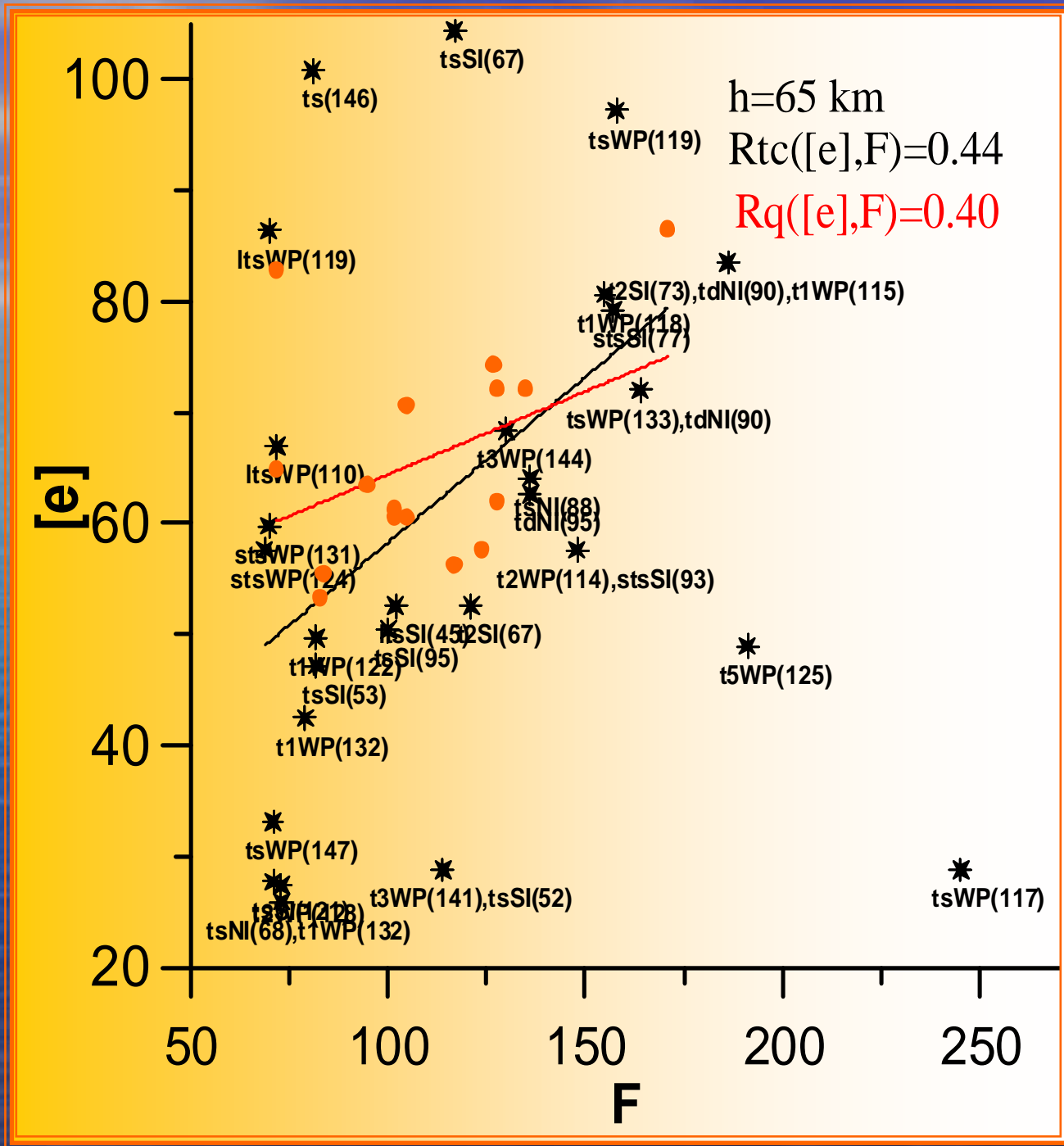
Year 1988

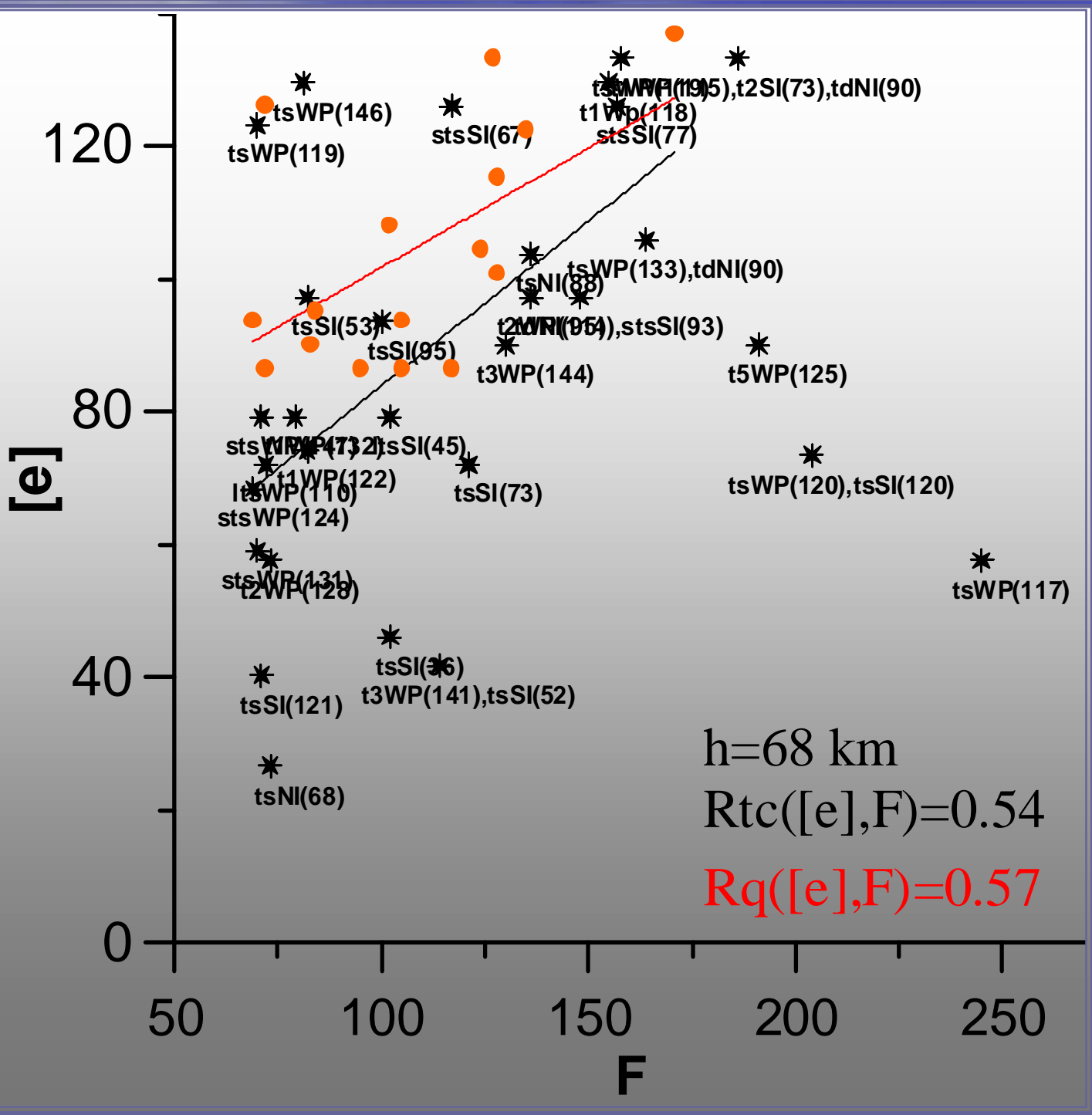


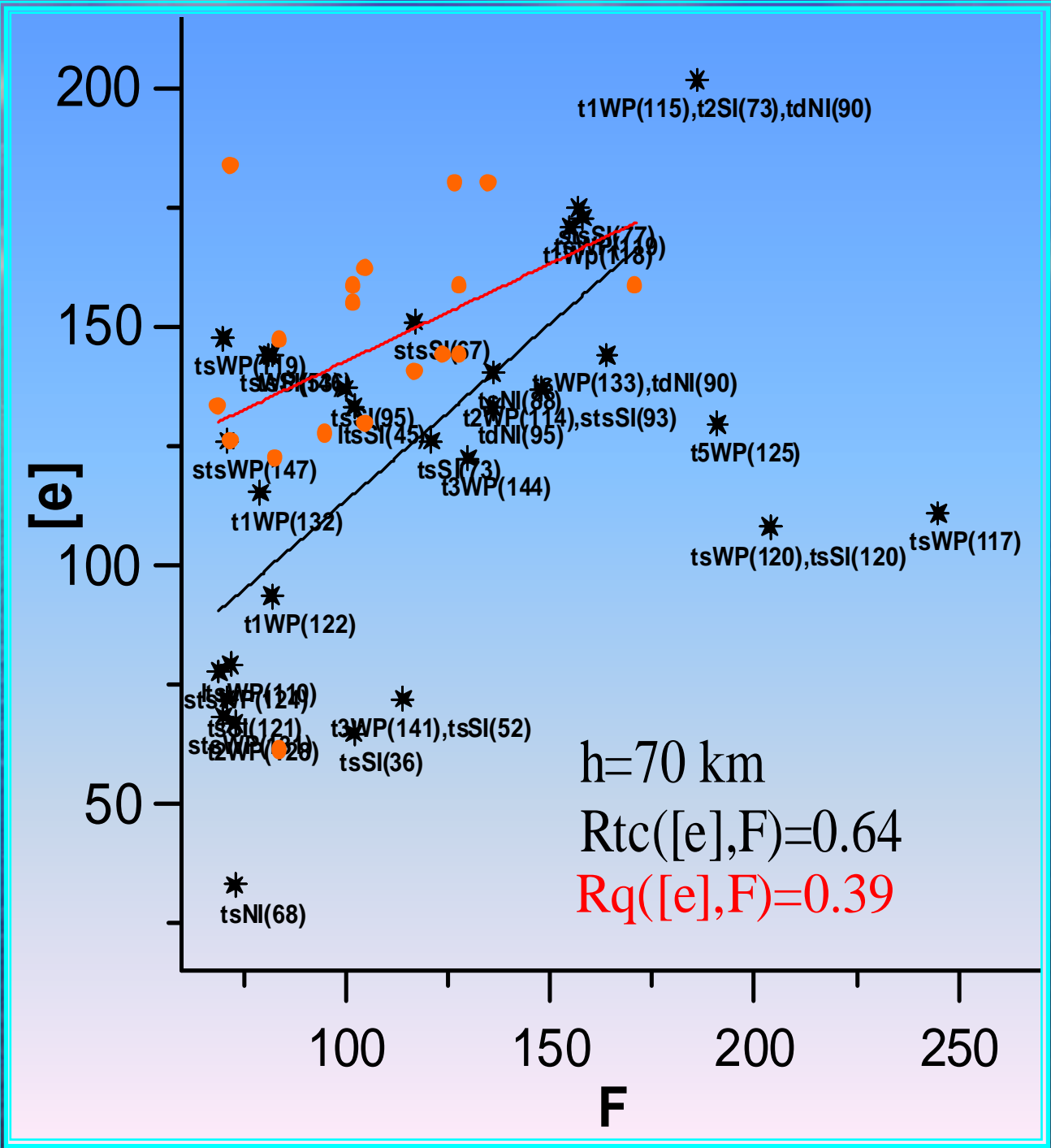


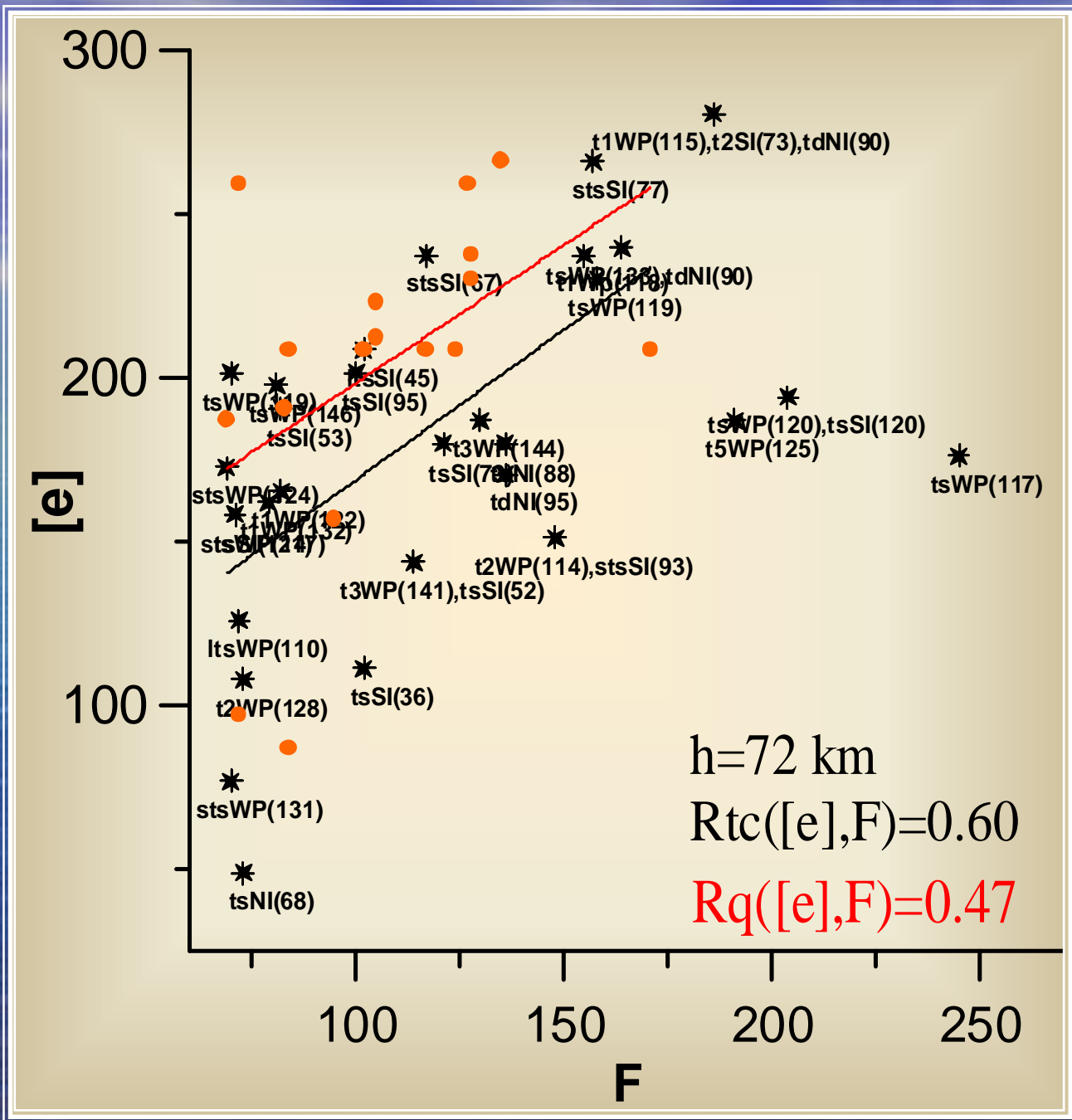


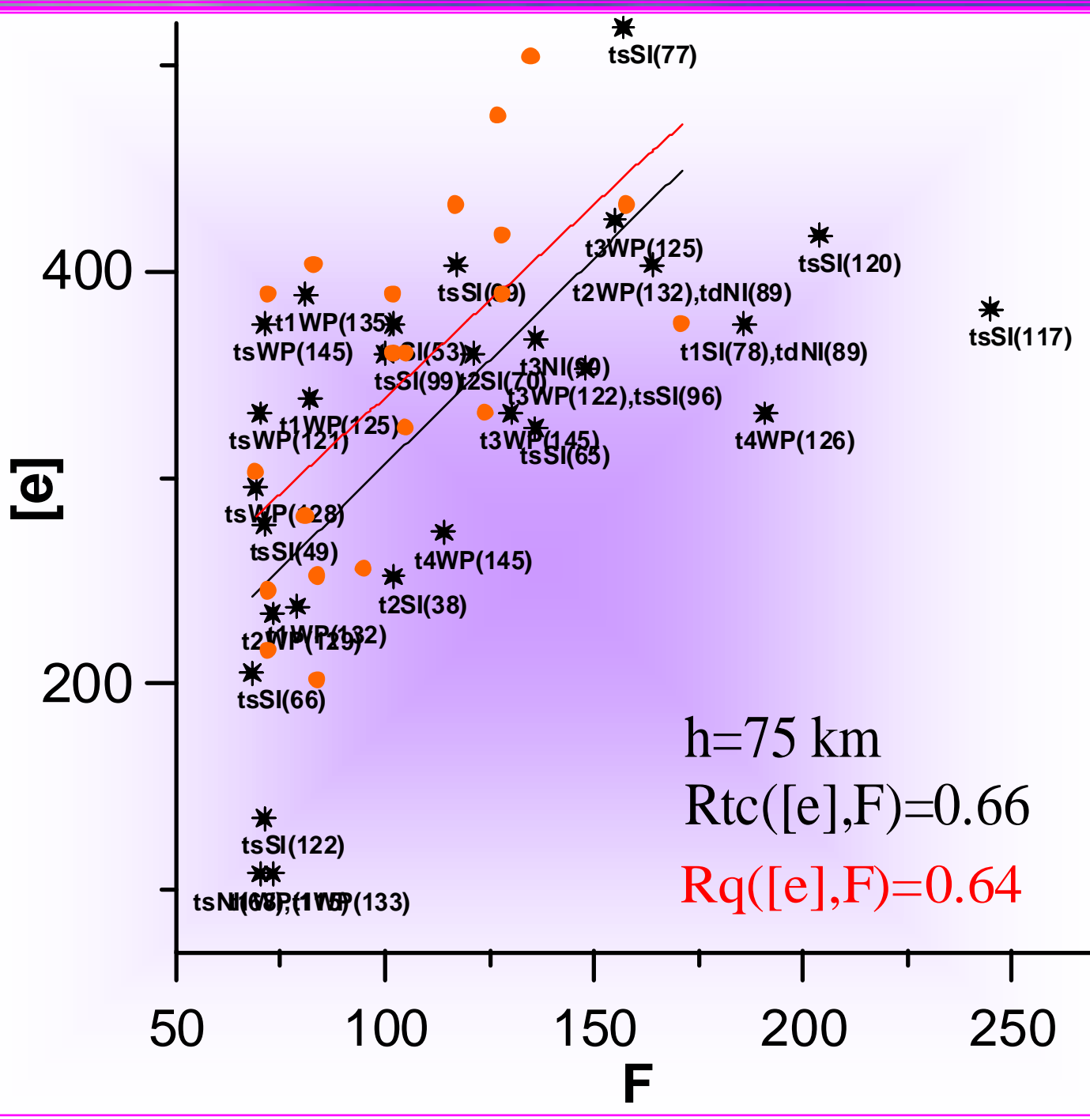


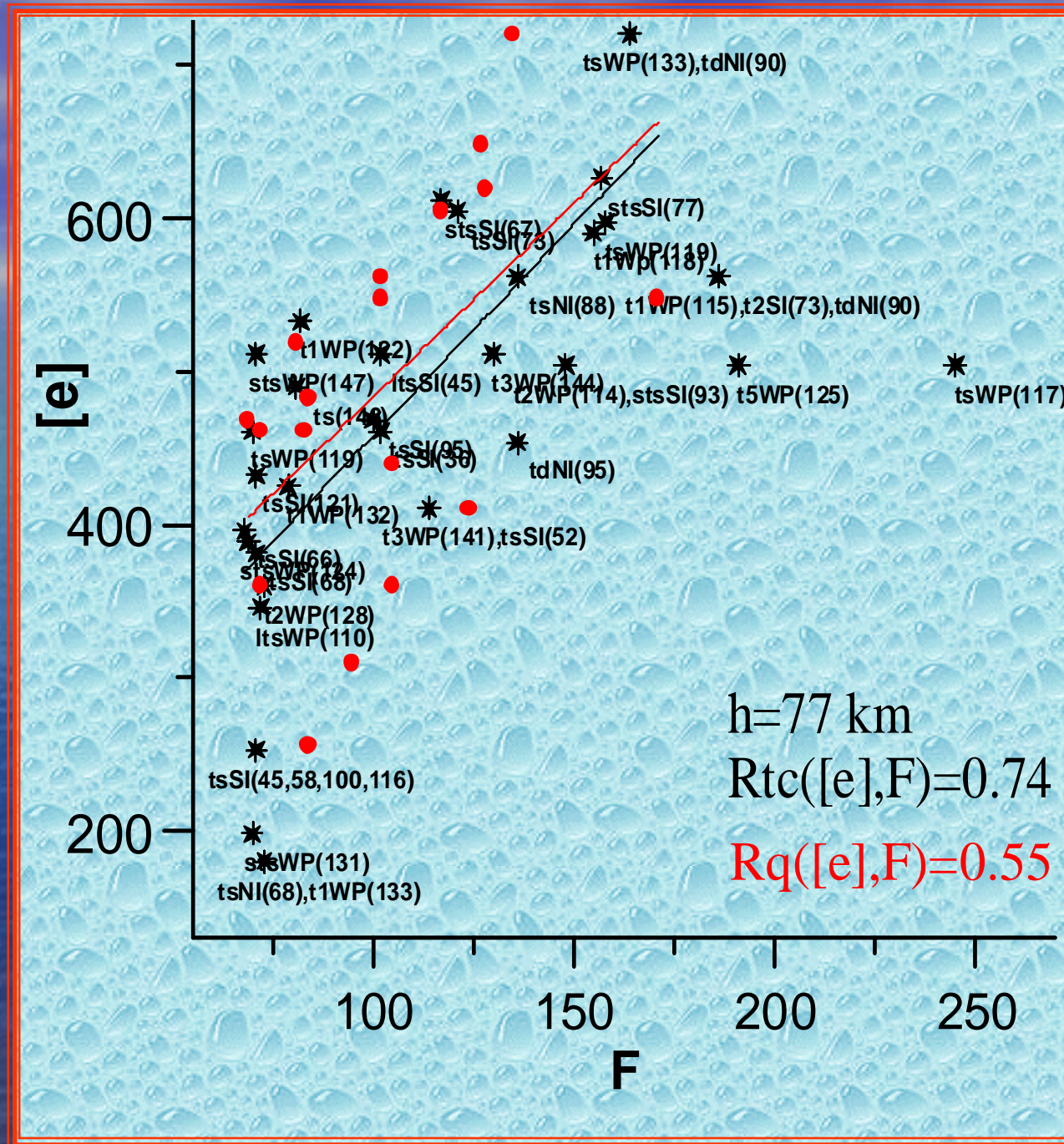


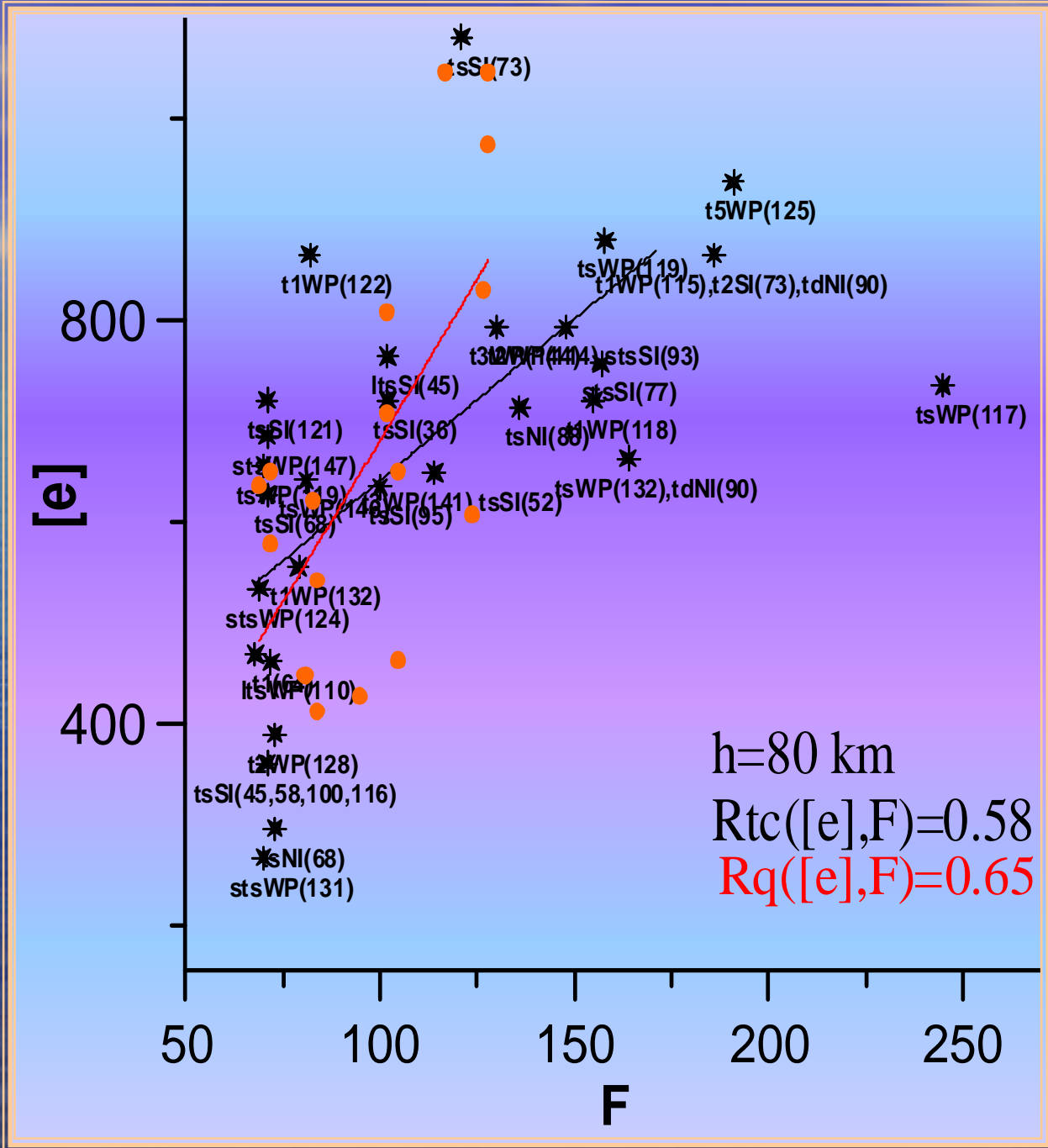


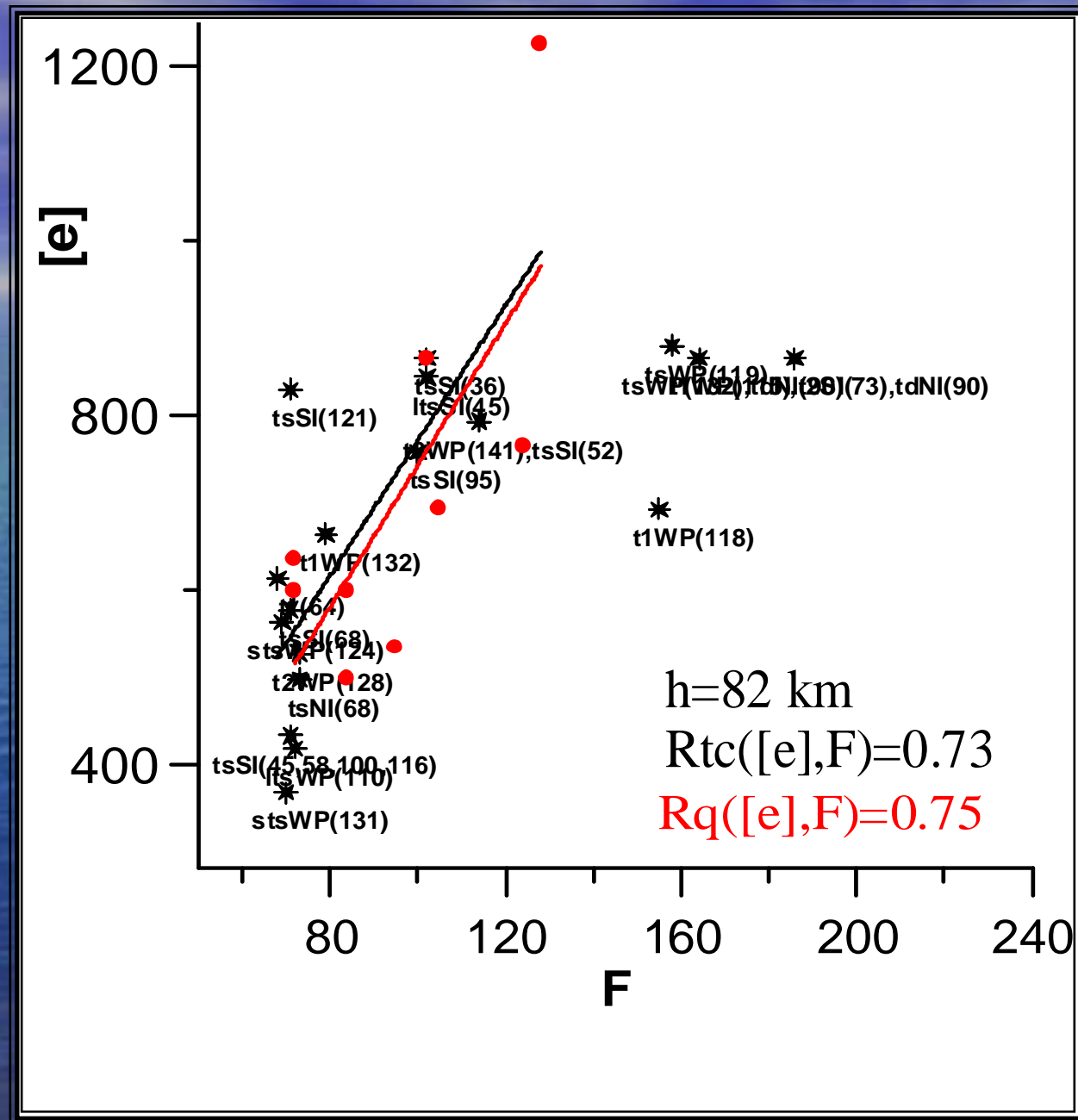






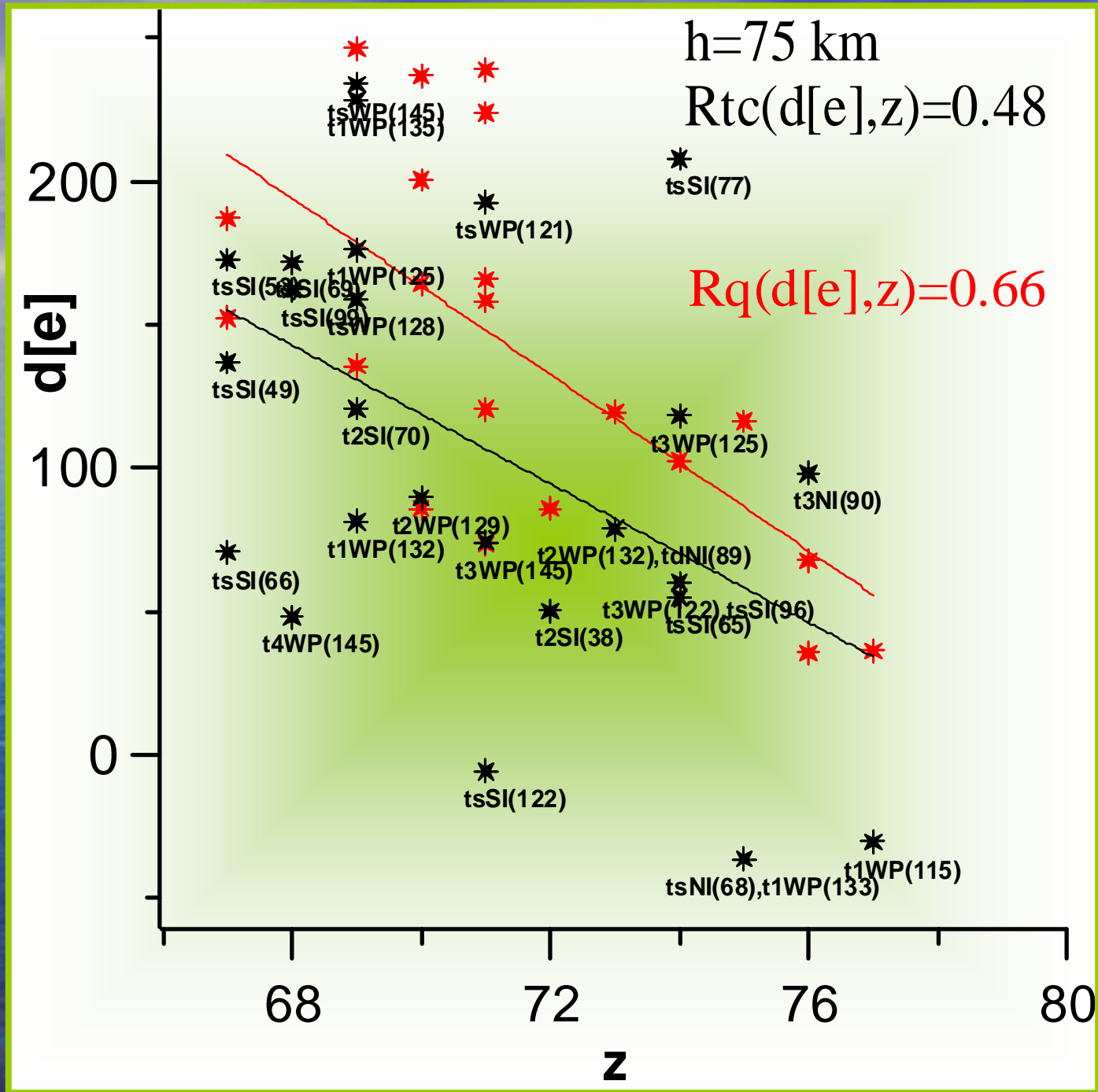


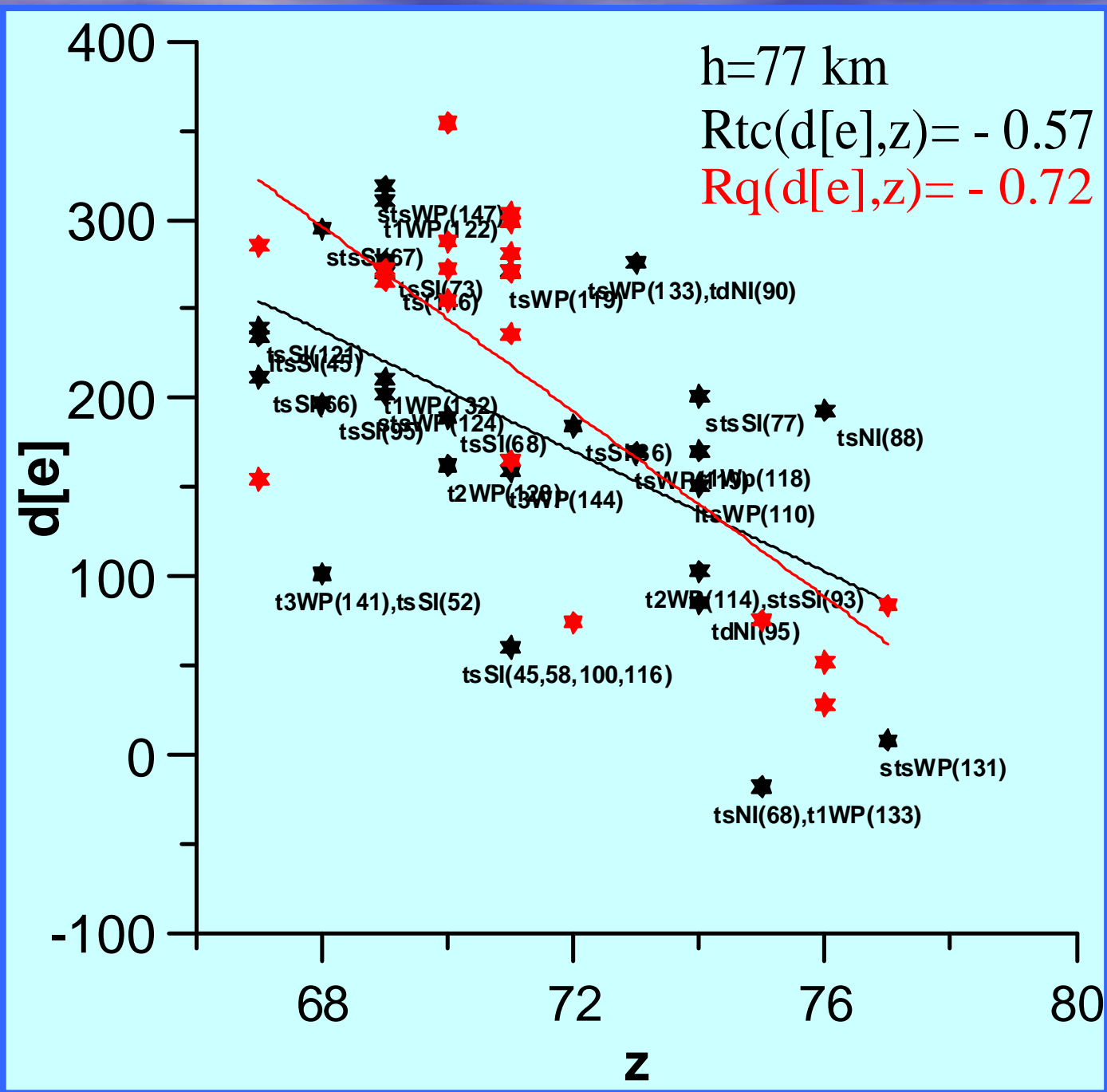


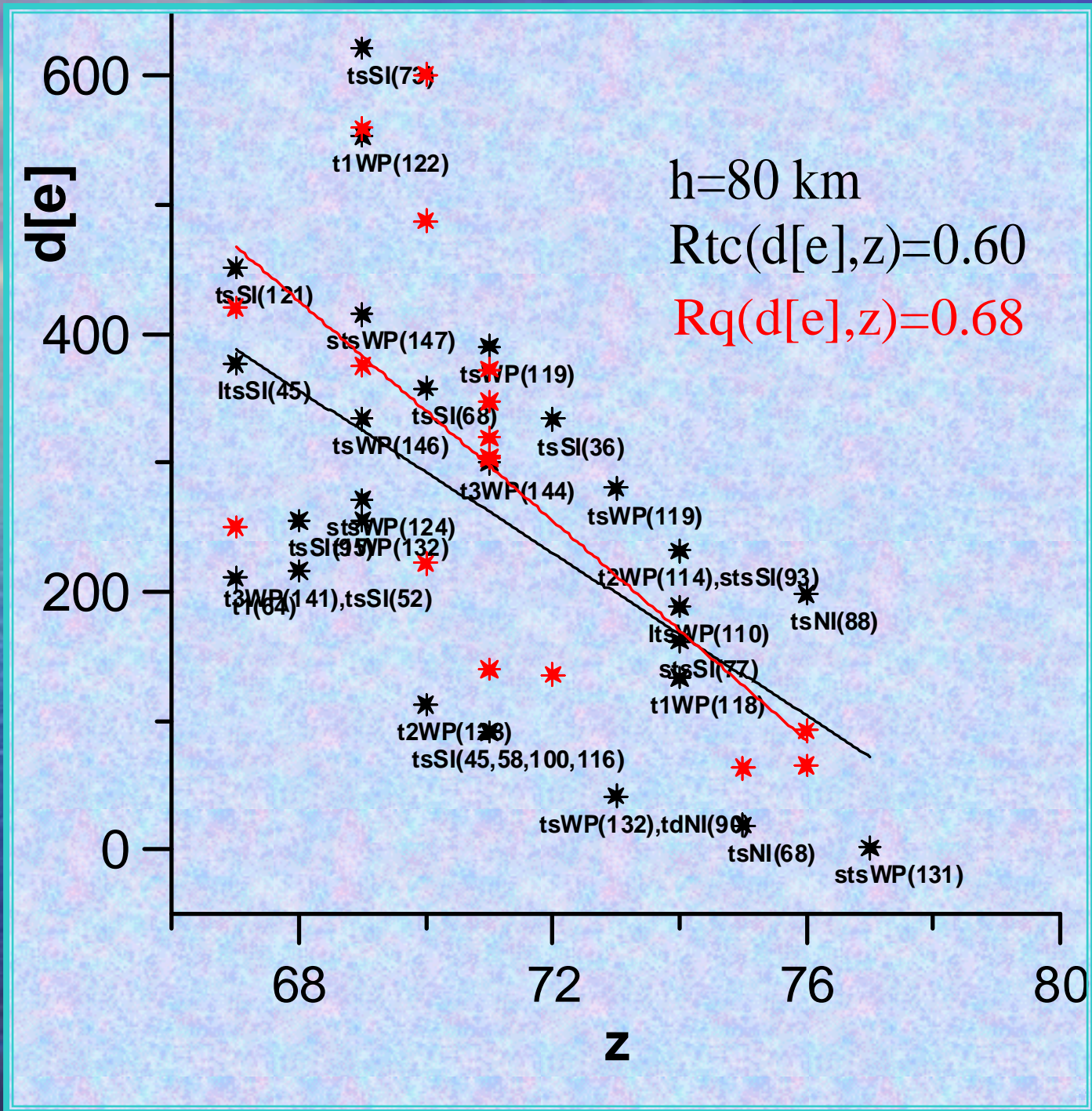


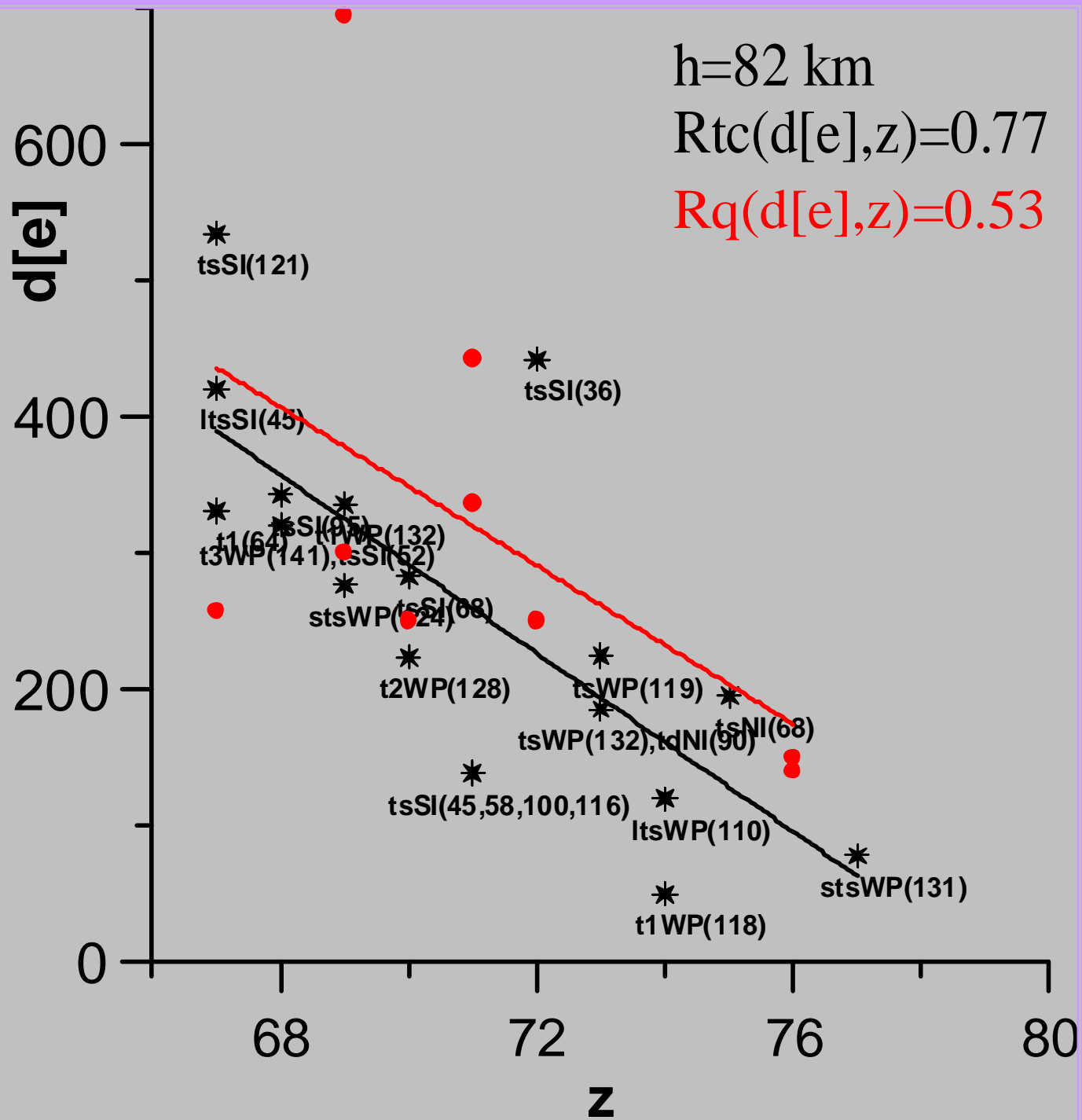
$$[e]_{\text{mod}} = k * F + \text{Const}$$

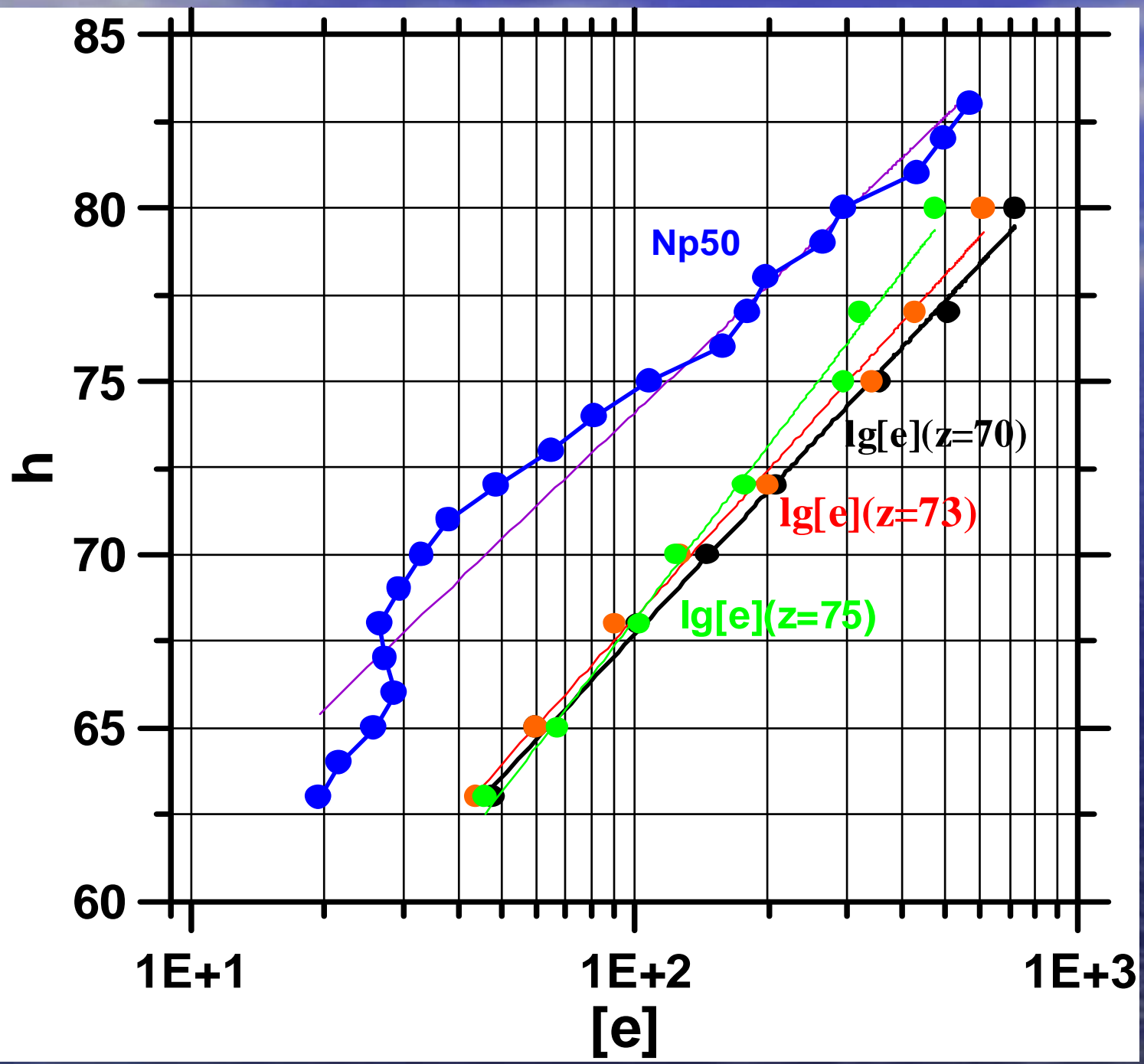
$$d[e] = [e]_{\text{emp}} - k * F$$











1. На основе детального синхронного анализа серии измерений электронной концентрации ( $[e]$ ) и термодинамических параметров слоя D ионосферы, полученных ракетным зондированием в экваториальной зоне, а также дистанционных данных по тропическому циклогенезу в северной части Индийского океана, впервые зарегистрирован факт понижения  $[e]$  в области D на расстоянии около 1000 км (в горизонтальной проекции) от ядра ТЦ, действующего в активной фазе. Наибольшего понижения  $[e]$  в среднем в 3-4 раза достигает на высотах  $71 \pm 3$  км. Кроме того, во время действия ТЦ было зафиксировано небольшое повышение температуры на высоте стратосферы около 3 градусов Цельсия, а нижняя граница области D поднялась где-то на 5 км. Если сравнивать влияние ТЦ на нижнюю экваториальную ионосферу с влиянием солнечной вспышки (!) в высоких широтах, то можно сказать, что его воздействие меньше только в 2-3 раза(!).

2. При использовании данных по тропическому циклогенезу в Индийском и Тихом океанах выяснилось, что характер зависимости  $[e]$  (в области D ионосферы) от солнечной активности в дни с ТЦ и без ТЦ практически одинаков, но в нижней части D-области  $[e]$  в дни с ТЦ ниже  $[e]$  в дни без ТЦ.

3. Влияние ТЦ на нижнюю ионосферу возможно на расстоянии до 4000 – 5000 км.