



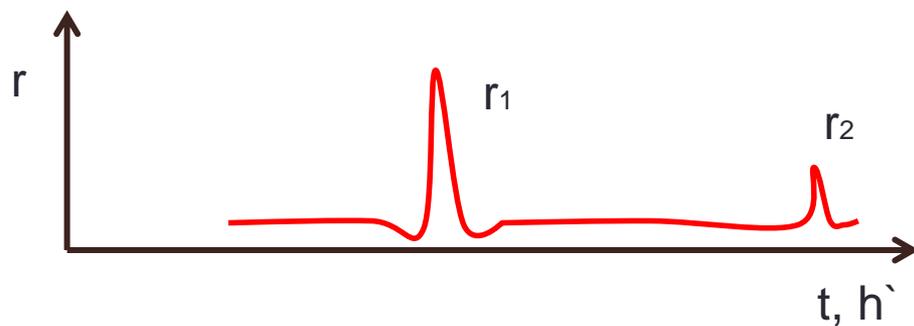
ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ГЕОФИЗИКИ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.К. ФЕДОРОВА
ФБГУ «ИПГ»

**Ионосферное поглощение радиоволн, отражающихся от
различных слоёв ионосферы, по данным ионограммы
вертикального зондирования**

Филиппов М.Ю.
Данилкин Н.П.

Амплитудный метод А1

$$\rho = \frac{2h'_0 r_2}{h'_0 r_1 \rho_{\text{Земли}}}$$

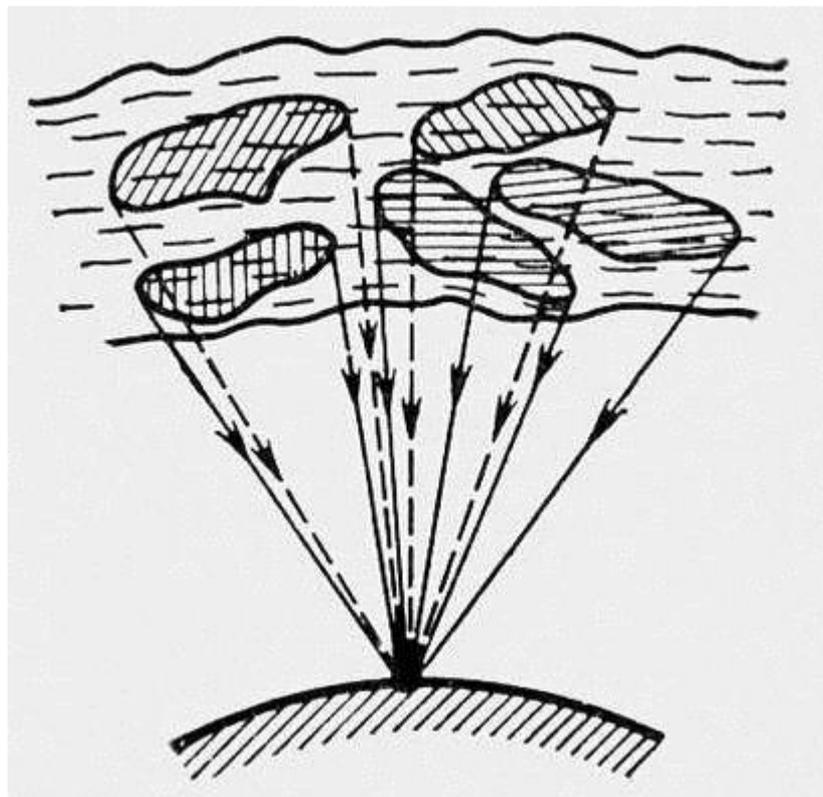


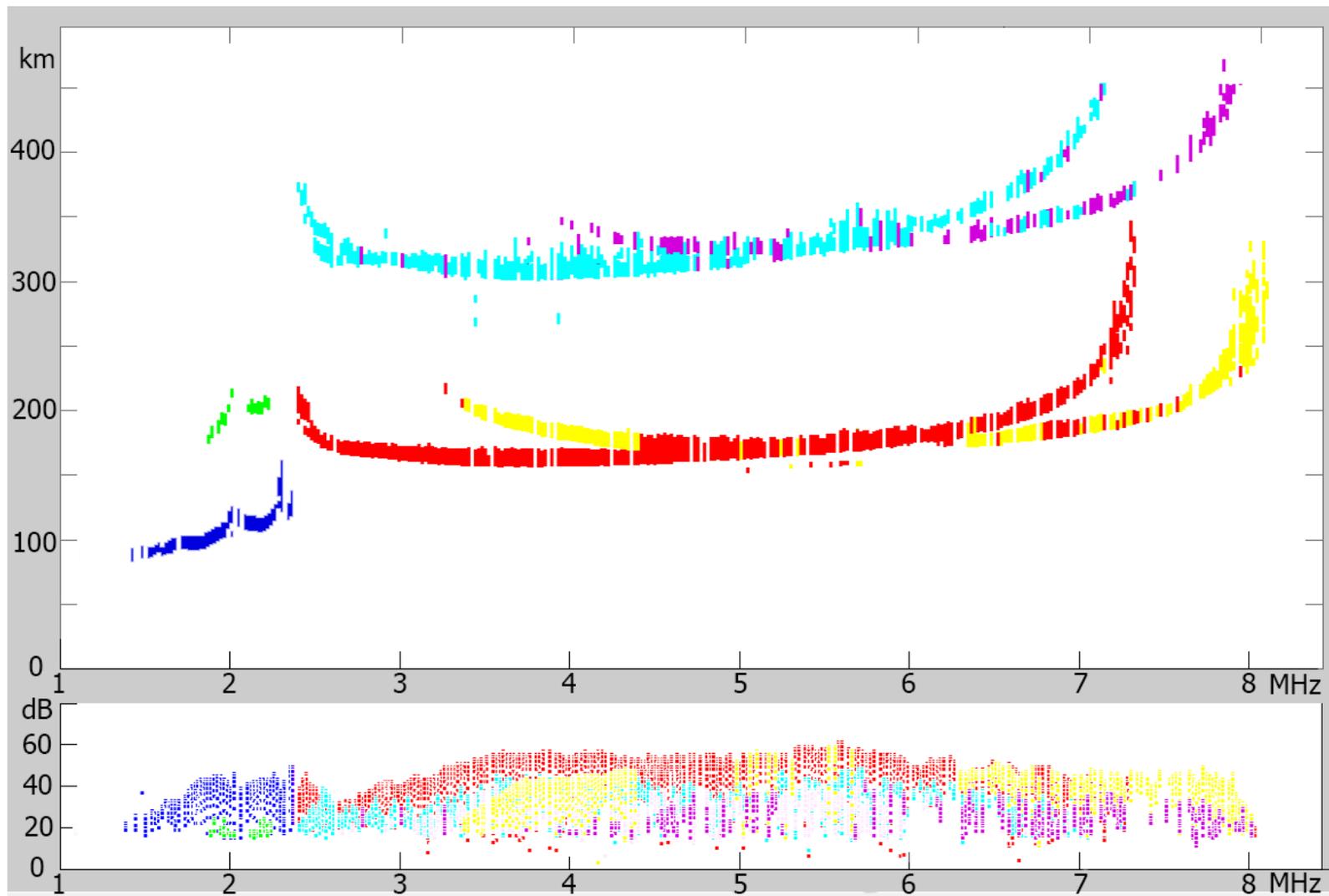
$$L = -8.7 \ln \rho = R_2 - R_1 - 8.7 \ln 2$$

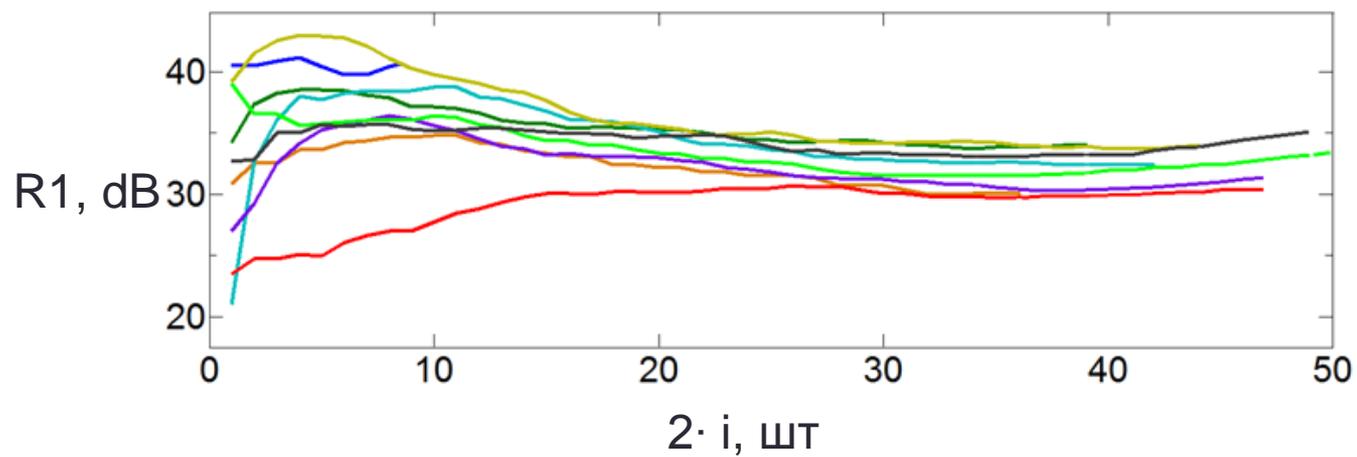
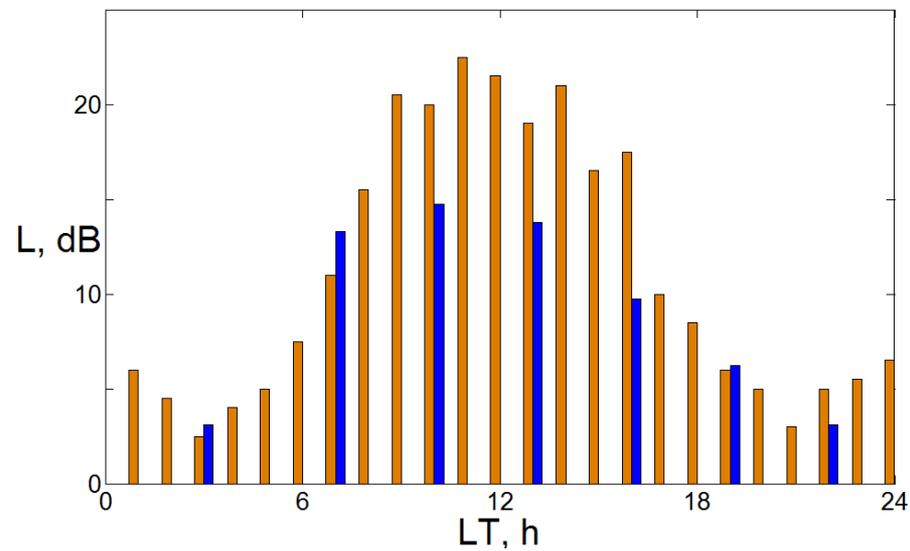
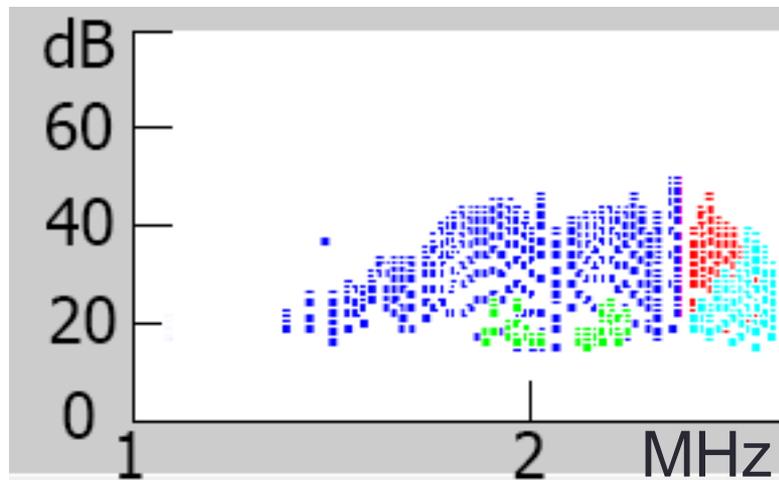
$$G_0 = 8.7 \ln \left(\frac{r_1 \cdot h'_0}{\rho} \right) = 8.7 \ln \left(\frac{r_1^2 \cdot h'_0}{2 \cdot r_2} \right) =$$

$$= 2 \cdot R_1 + 8.7 \cdot \ln(h'_0) - R_2 - 8.7 \ln(2)$$

$$L = G_0 - R_1 - 8.7 \ln(h'_0)$$







Модифицированный алгоритм А1

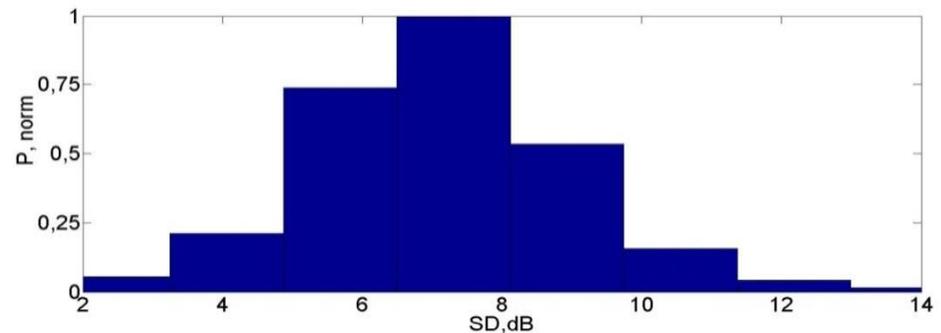
1. Из ионограммы $L(f)$, $F_{\min} < f < 0.9 F_oE$
2. Критерием возможности получения обоснованного значения поглощения является требование нормального распределения $L(f)$, проверяем критерием χ^2 , с заданным уровнем значимости
3. Критерий выполнен - получаем параметры распределения – математическое ожидание и СКО.

$$L = G_0 - R_1 - 8.7 \ln(h_0).$$

$$\Delta L = \Delta G_0 + \Delta R_1 + 8.7 \frac{\Delta h_0}{h_0};$$

$$\Delta L = 2.1 + 8.7 \frac{0.75}{h_0}; \quad 2.2 \text{ дБ}$$

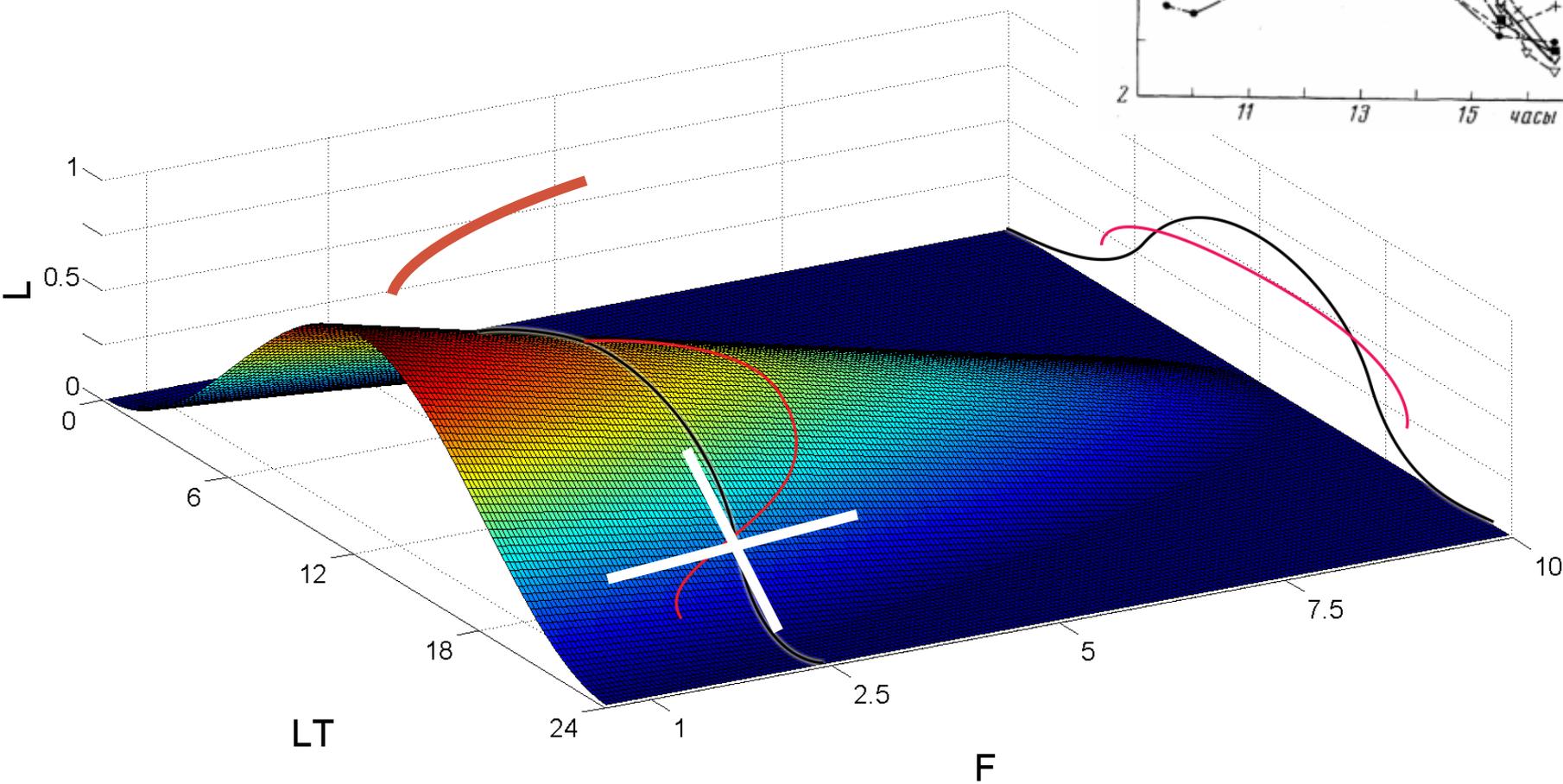
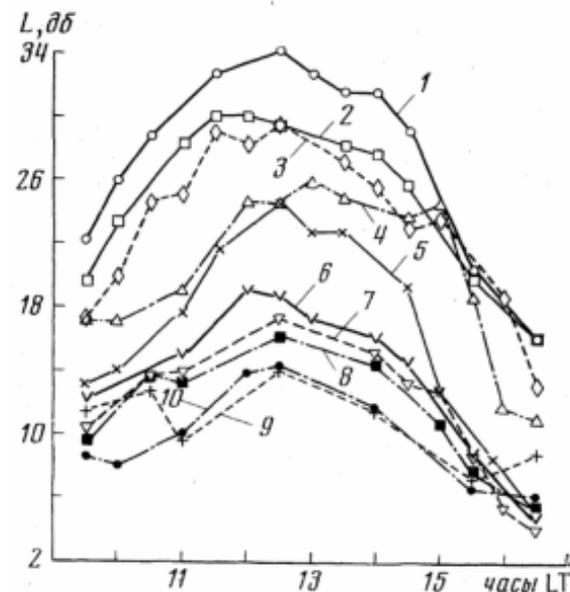
$$h_0 \geq 90 \text{ км, для отражений слоя E;}$$

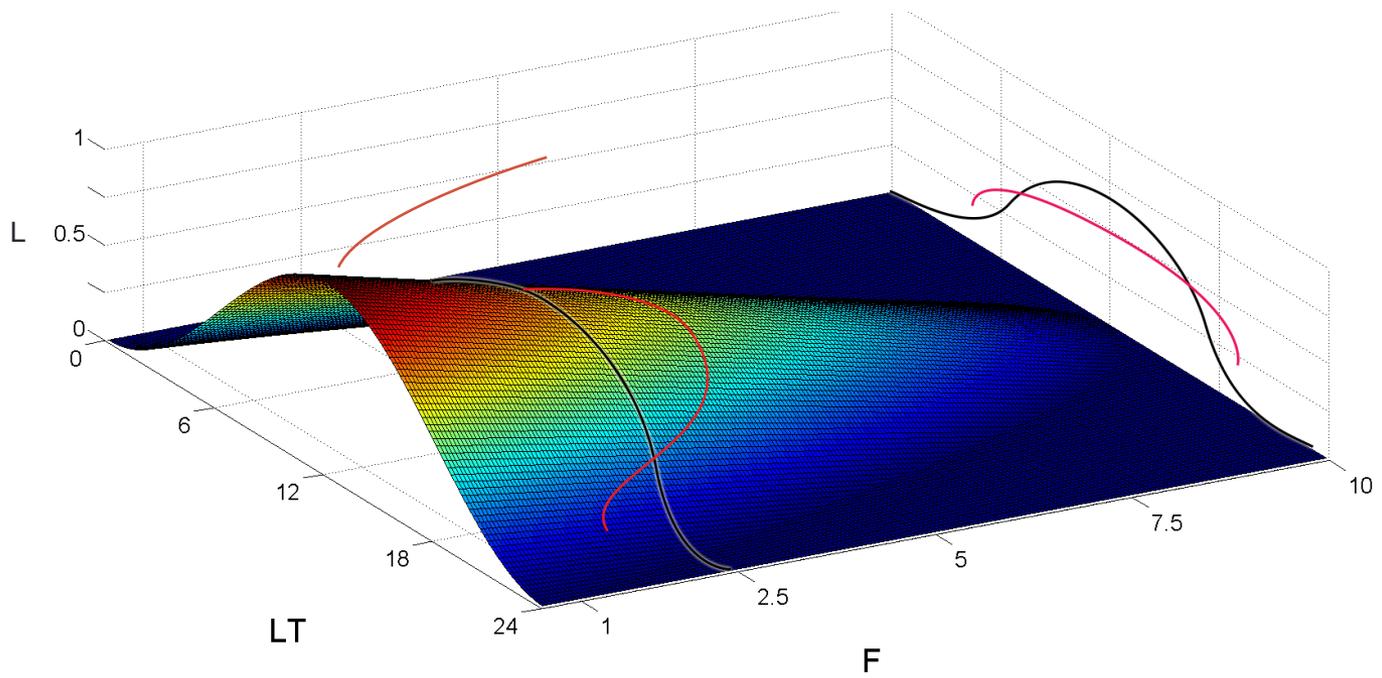
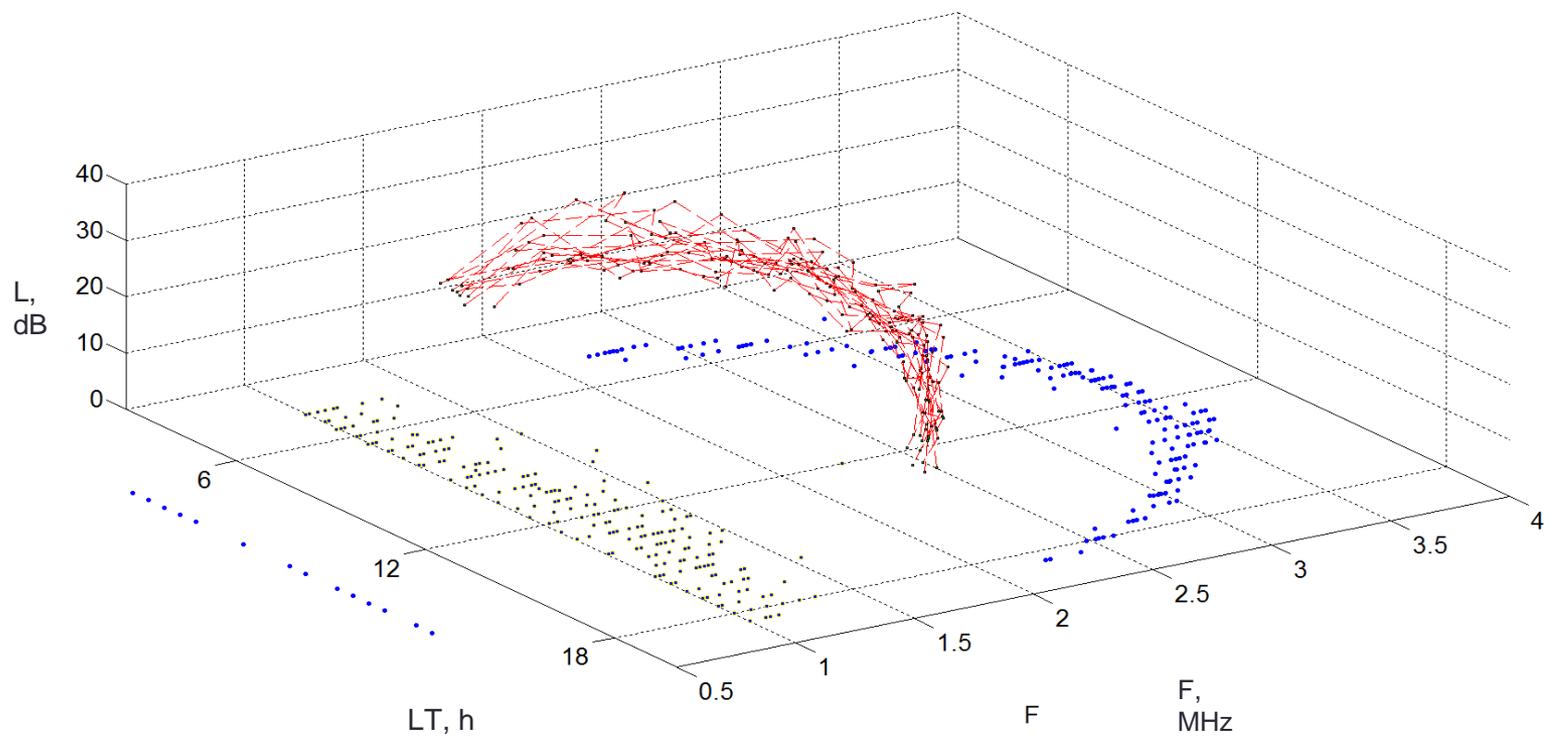


По экспериментальным данным по слою E, распределение СКО - близко нормальному, с максимумом ~ 7 дБ.

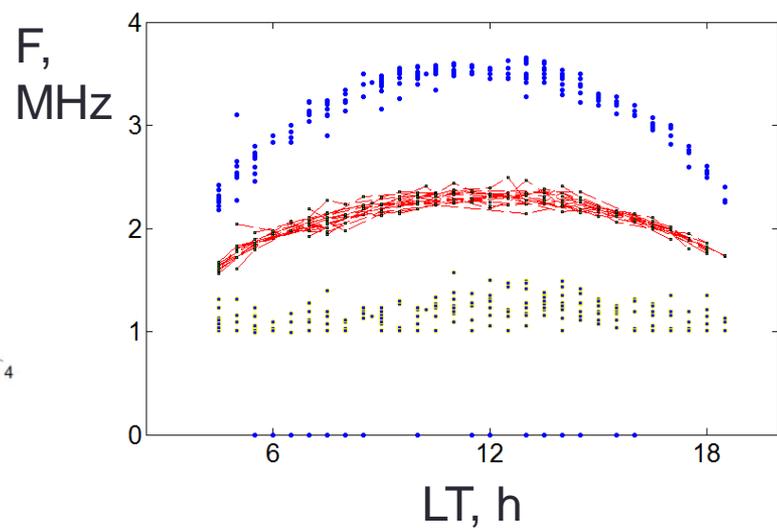
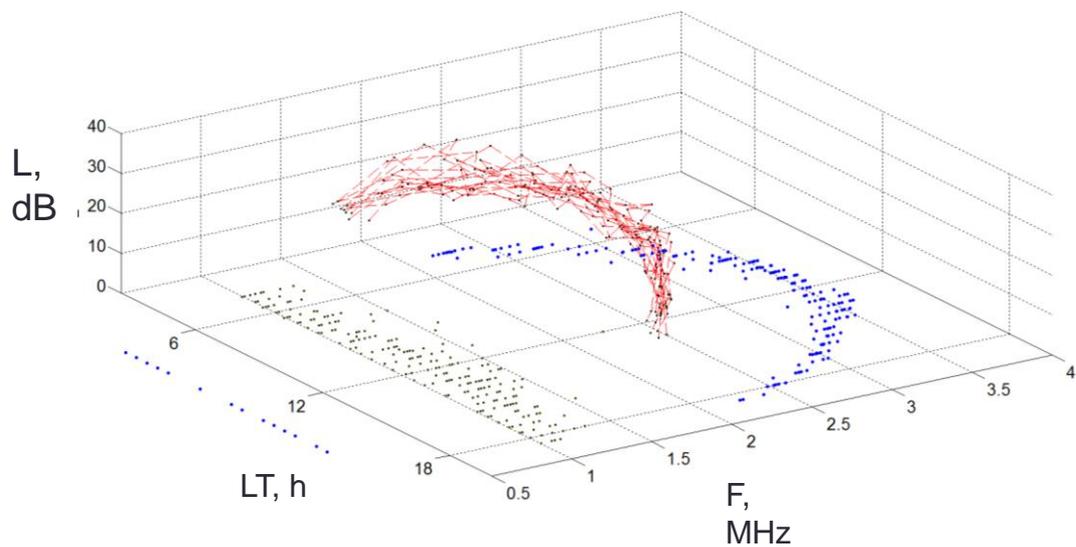
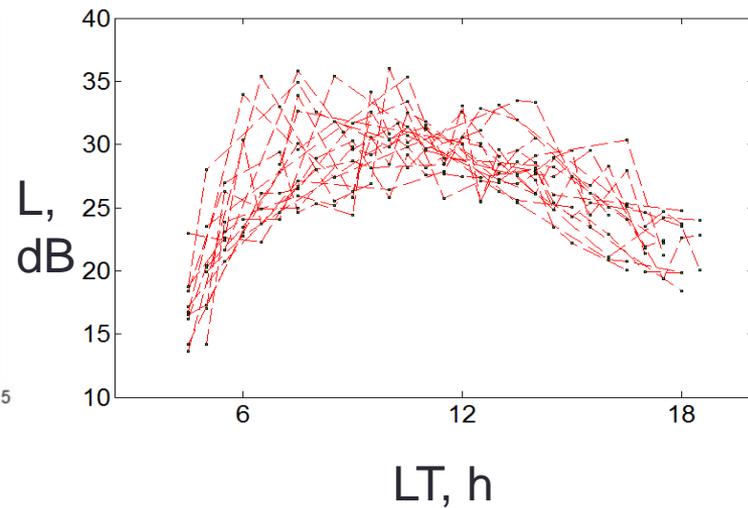
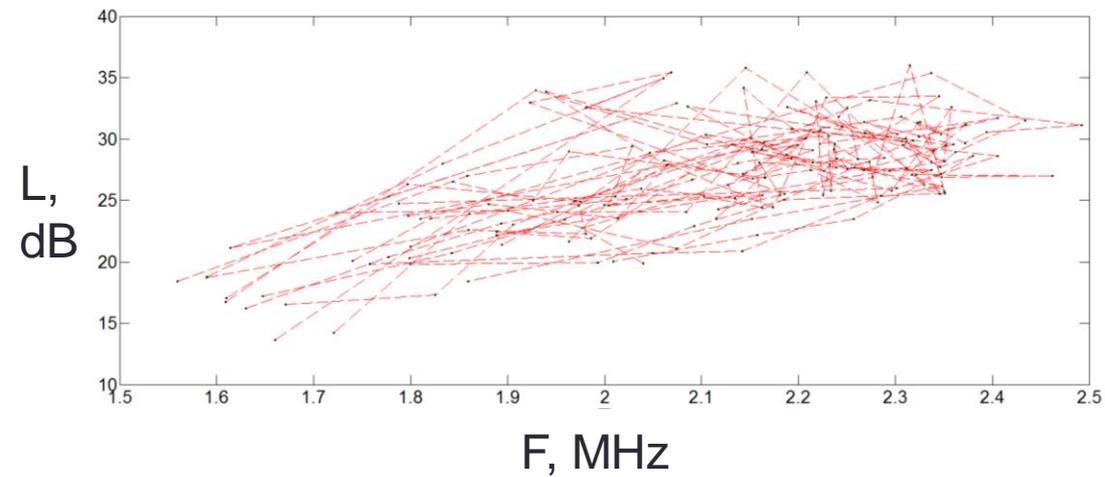
Эквивалентная рабочая частота определяется как средняя частота всех вошедших в выборку $L(f)$;

Суточный ход поглощения на всех частотах (качественно)

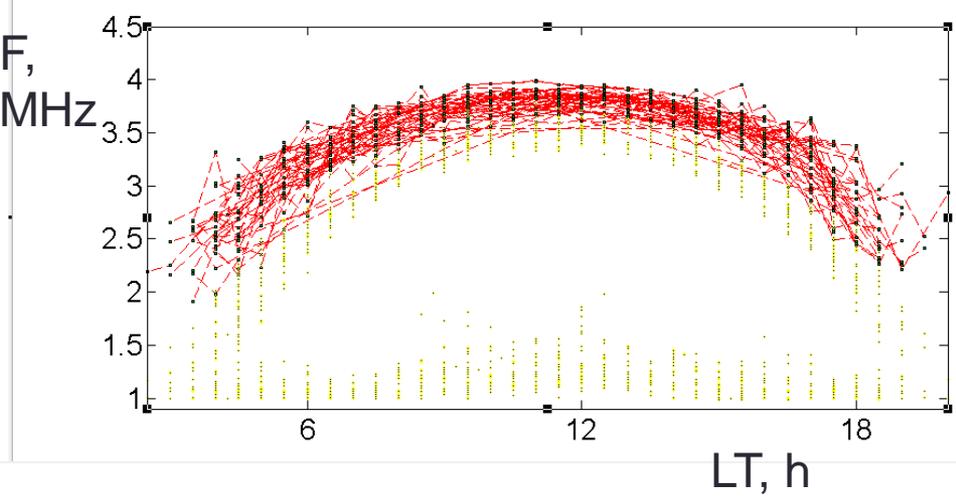
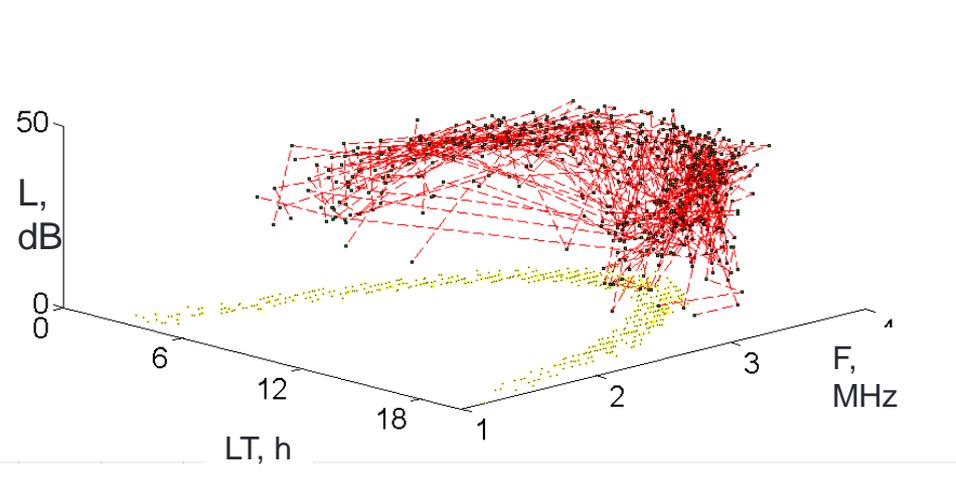
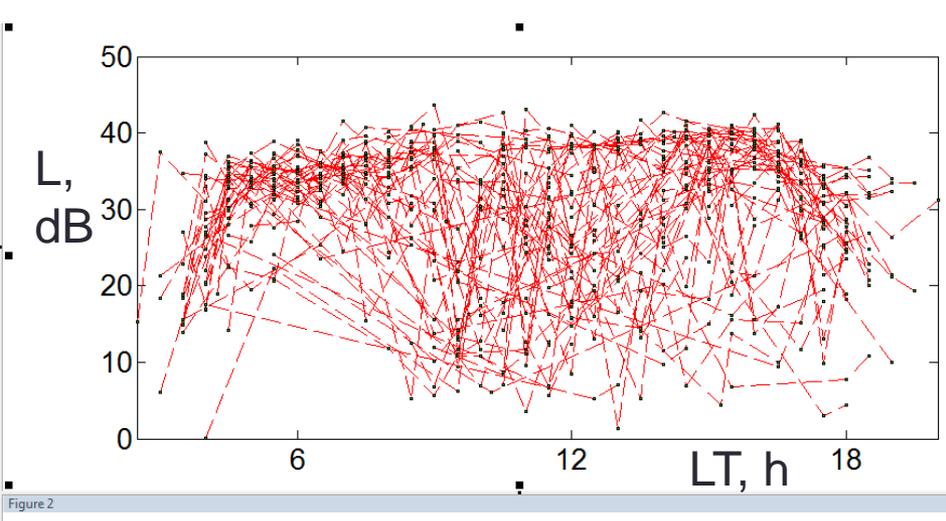
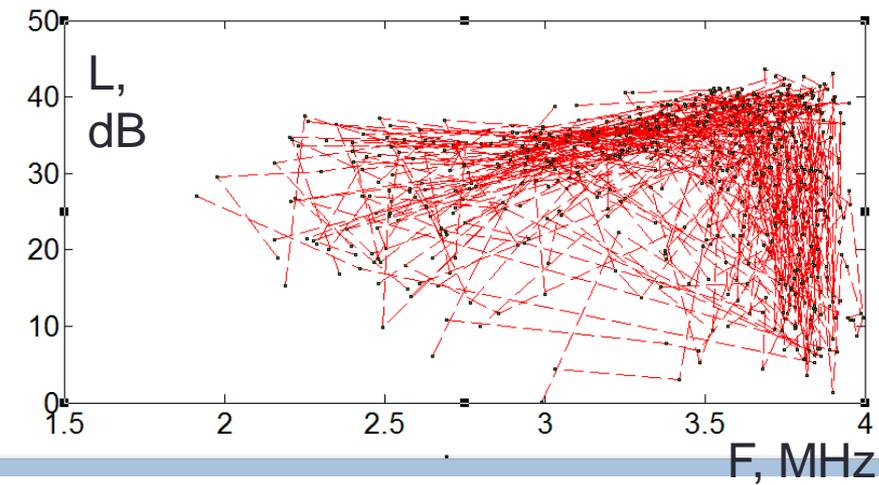




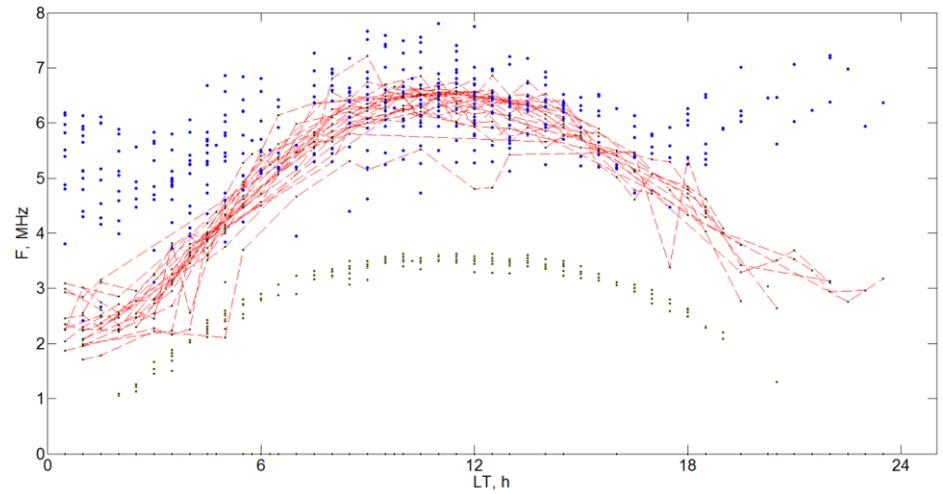
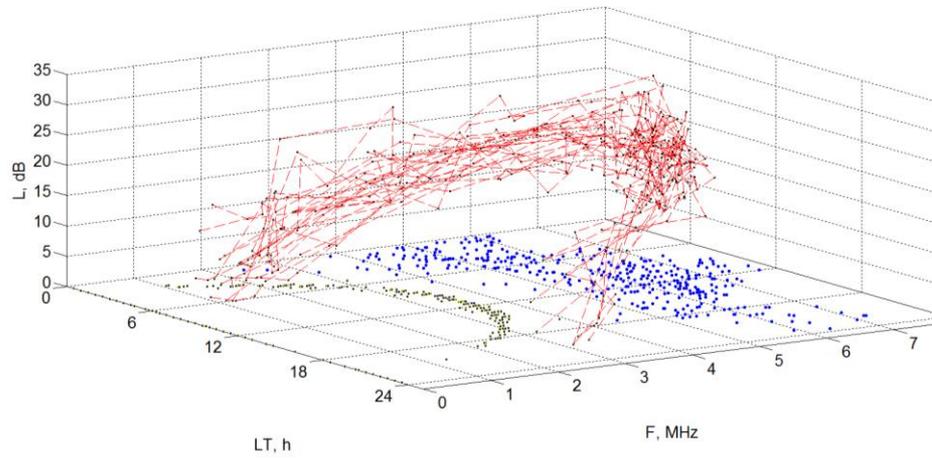
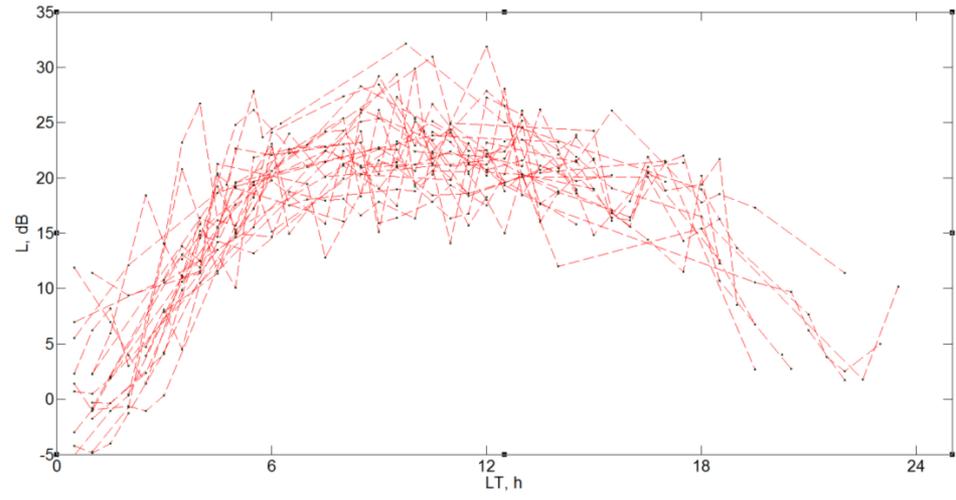
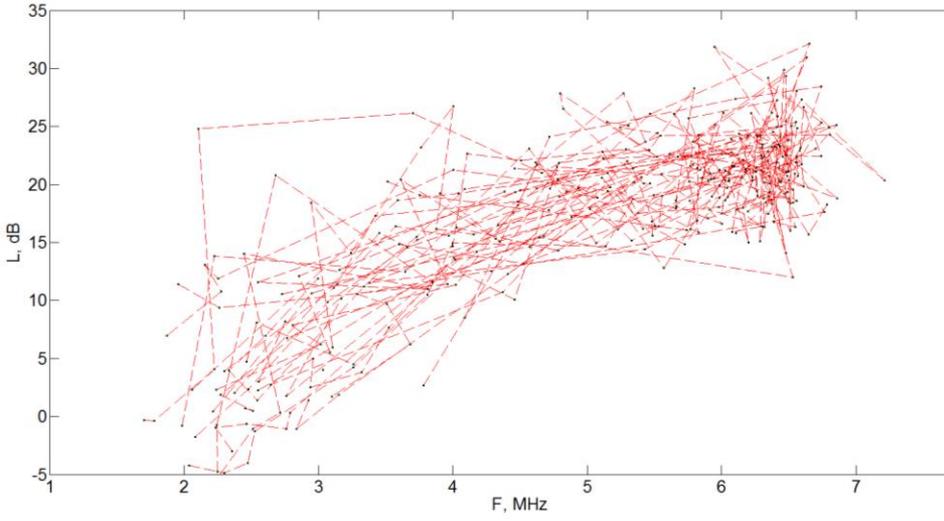
Суточный ход по данным слоя E

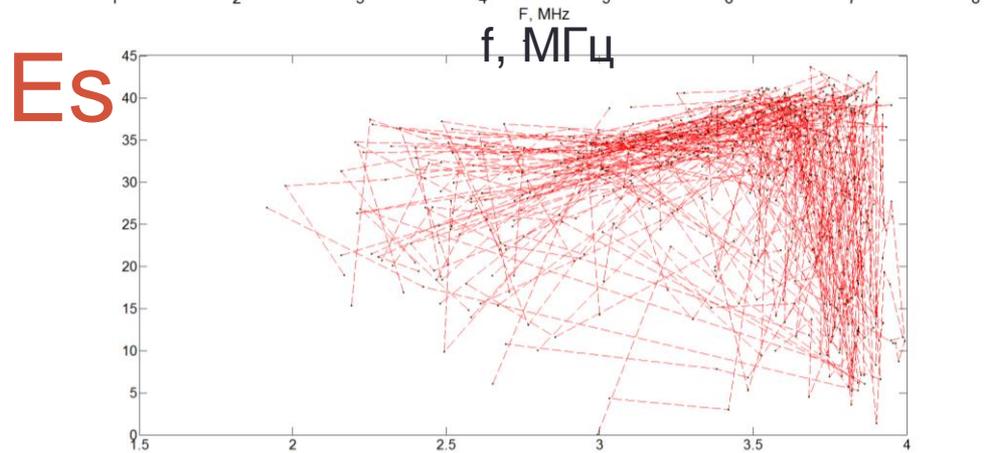
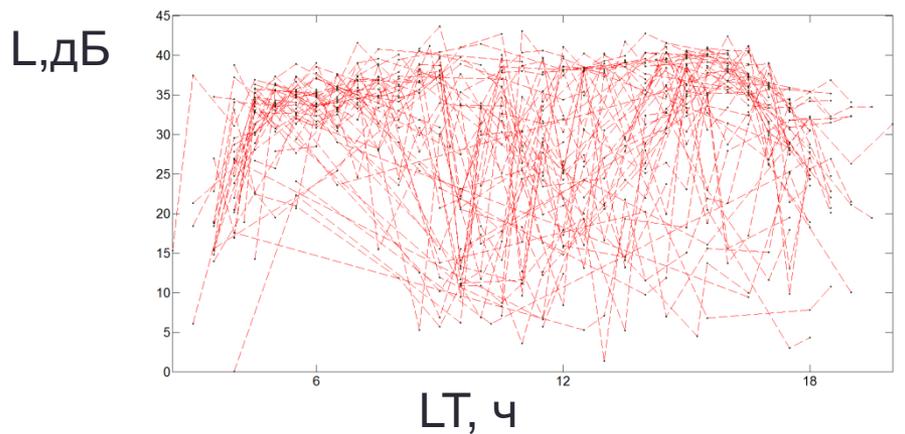
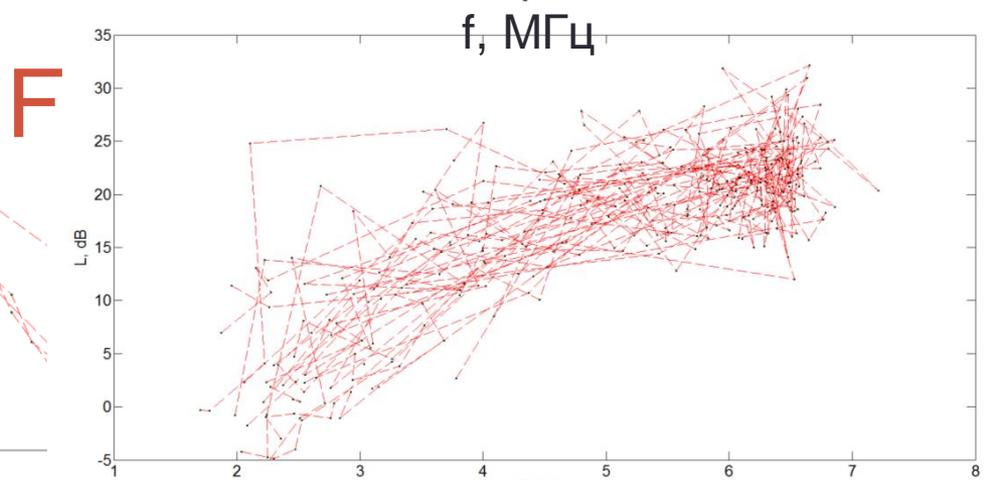
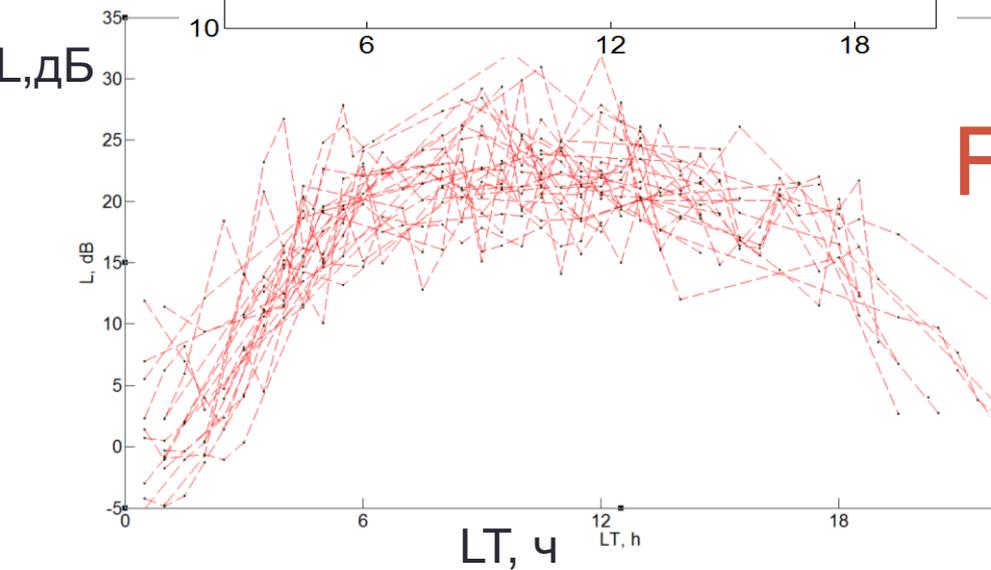
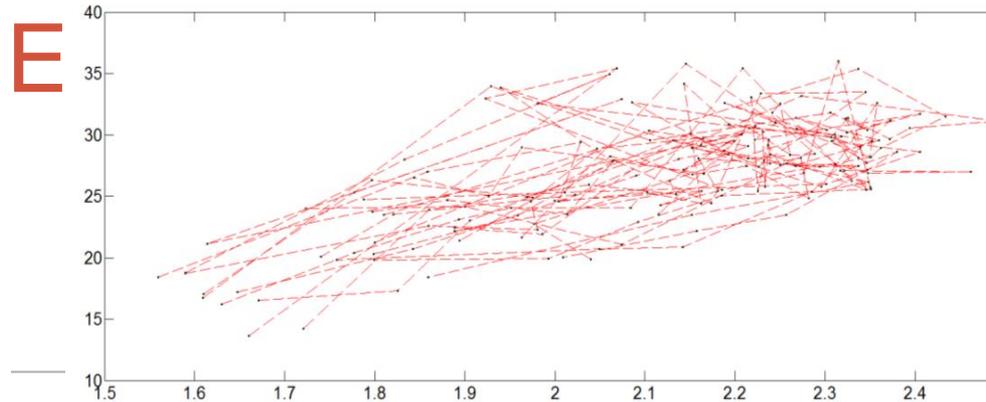
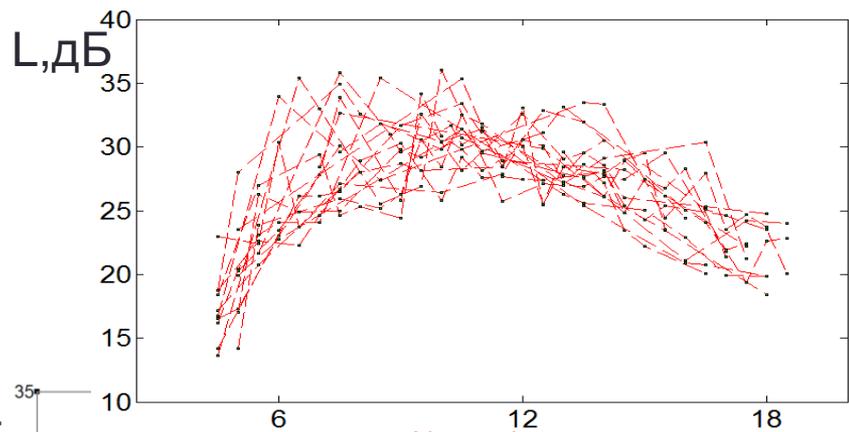


Es



F





Выводы

- Представлен инструмент для оценки
- Показаны суточные вариации параметра, качественно сходные с теоретическими представлениями

Развитие:

- Коррекция $G_0(f)$
- Уменьшение дискрета df

Особенности

- Оценка поглощения по E_s возможна, если слой регулярный

Спасибо за внимание