



Файл данных .eas содержит информацию:

- О дате и времени регистрации широкого атмосферного ливня;
- Атмосферном давлении на уровне наблюдения, температуру и влажность воздуха, спектральную прозрачность атмосферы;
- Фамилию наблюдателя;
- Номера записи;
- Показания детектора и регистра состояния, показывающего состояния 4-х станций; разрешение на участие и фактическое участие в ливневых событиях;

## Преобразование и формирование исходных данных

В начале после открытия файла ливней .eas определяется количество записей находящихся в нем. Мы узнаем время и дату регистрации ливня, параметры атмосферы на момент регистрации и важные для нас данные, полученные от модулей-регистраторов. Эти данные содержат показания регистраторов заряженной и черенковской компоненты, а также показания регистраторов временных материалов. Из данных по биту участия мы можем узнать, какие из станций сработали, а какие – нет. При этом они формируются в формат удобный для дальнейшего использования.

## Определение направления прихода ливня → формирование файла .sea

Из первичных данных, используя калибровочные таблицы детекторов, мы можем определить плотность потока черенковского света и плотность заряженной компоненты для каждой станции.

Затем, используя координаты сработавших (участвовавших в ливне) станций и показания временного канала – времени срабатывания станции, определяем методом наименьших квадратов (МНК) углы прихода ливня  $\theta$  и  $\phi$  для каждого события.

Эти данные сохраняются в формате .sea для дальнейшего анализа.

## Файл данных .sea → определение оси ливня

Используя рассчитанные плотности и угол прихода (файлы \*.sea) можно найти координаты оси ливня методом максимального правдоподобия. Определение оси производится в отдельности для заряженной компоненты и черенковской компоненты. Помимо оси таким же методом находится возраст ливня (S) и характерное расстояние ( $R_0$ ).

Число частиц в ливне определяется по формуле:

$$N_e = \frac{\sum \rho_i^e \omega_i}{\sum R_i^{S-2} (R_i + R_M)^{S-4,5}} \cdot \frac{R_M^{2s-4,5}}{0,366 \cdot S^2 (2,07 - S)^{\frac{5}{4}}}, \quad (1)$$

где S возраст ливня;

$\rho_i^e$  – экспериментальная плотность заряженной компоненты

$R_M$  - мольеровский радиус.

$$\frac{\partial L}{\partial \Theta} = \frac{\sum (\rho_i^e - \rho_i^N) \cdot \omega_i \cdot \frac{\partial \ln \rho_i^T}{\Theta_j}}{\sum \omega_i} \quad (2)$$

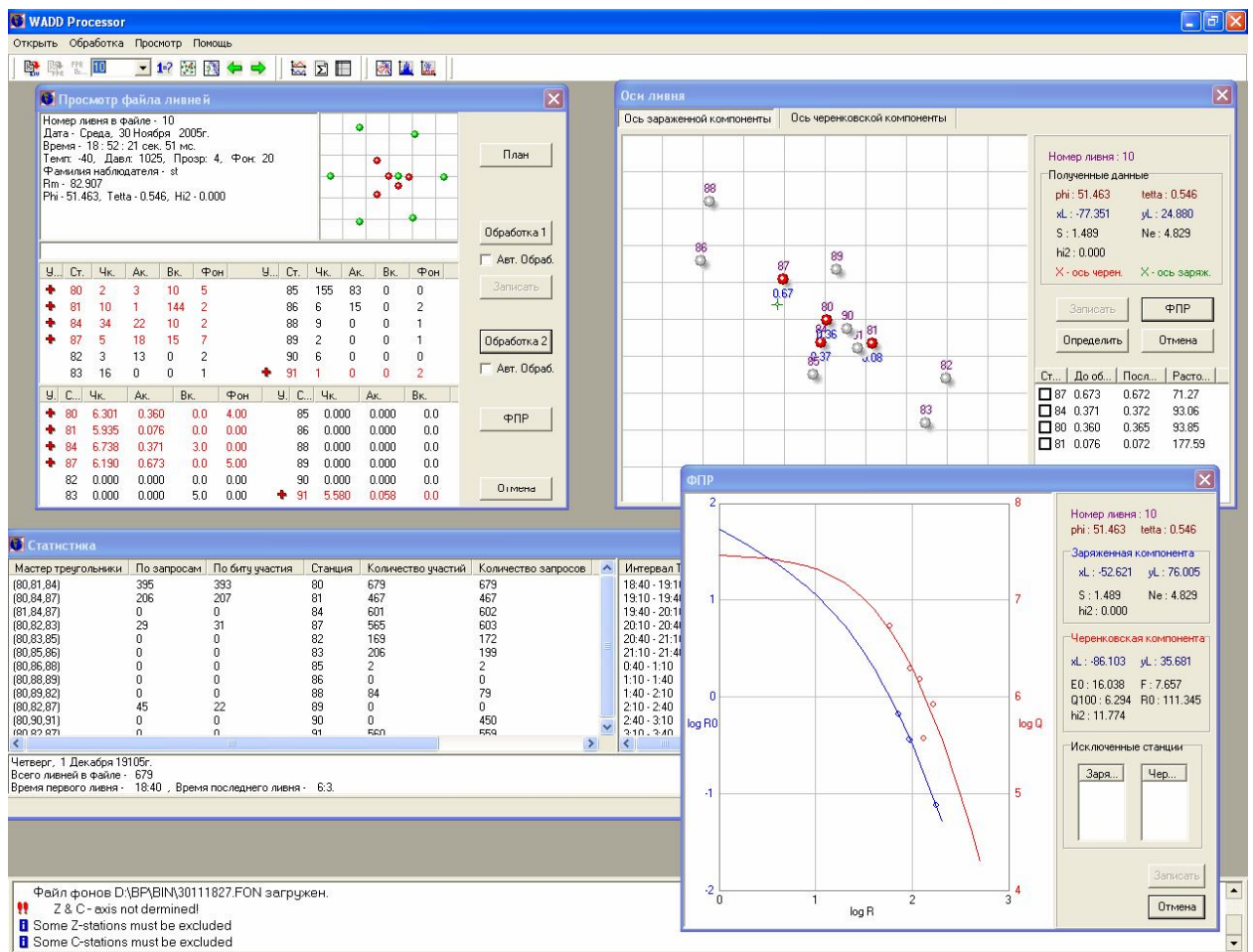
$\rho_i^N$  – теоретически нормированная плотность заряженной компоненты  
 $\Theta_j$  – набор параметров X, Y, S, был построен на принципах максимального правдоподобия в предположении, что распределения ошибок измерения описываются законом Пуассона, а пространственное распределение электронно-фотонной компоненты ШАЛ формулой Нишимуры-Каматы в аппроксимации Грейзена

$$Q(R) = \frac{\Phi}{2\pi \cdot R_0^2} \left(1 + \frac{R_i}{R_0}\right)^{-4,5}, \quad (3)$$

где  $\Phi$  – полный поток черенковского излучения,  $R_0$  – характерное расстояние.

$$\frac{\partial L}{\partial x} = \frac{\sum \omega_i (\rho_i^e - \rho_i^N) [(R_0 - 2)/R_i + (R_0 - 4.5)/(R_i + R_M)] \cdot [(X - X_i)/R_i]}{\sum \omega_i} \quad (4)$$

Результаты расчетов заносятся в файл \*.fpr и строятся графики зависимостей параметров ливня от расстояния от оси ливня.



Рабочее окно программы