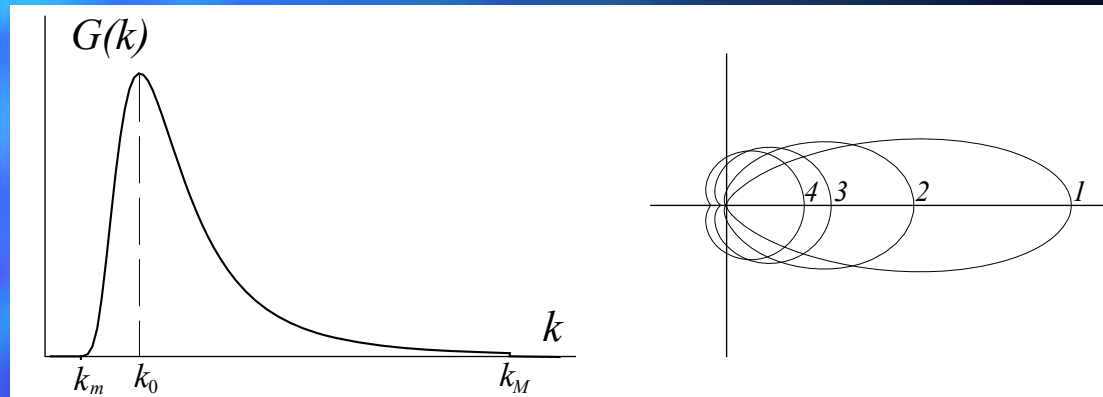


# Компьютерное моделирование изображения водной поверхности

*Д. Абросимов, В. Зеленогорский, М. Крюков*

*© 1999 - Нижегородская лаборатория  
программных технологий*

# 1. Моделирование водной поверхности

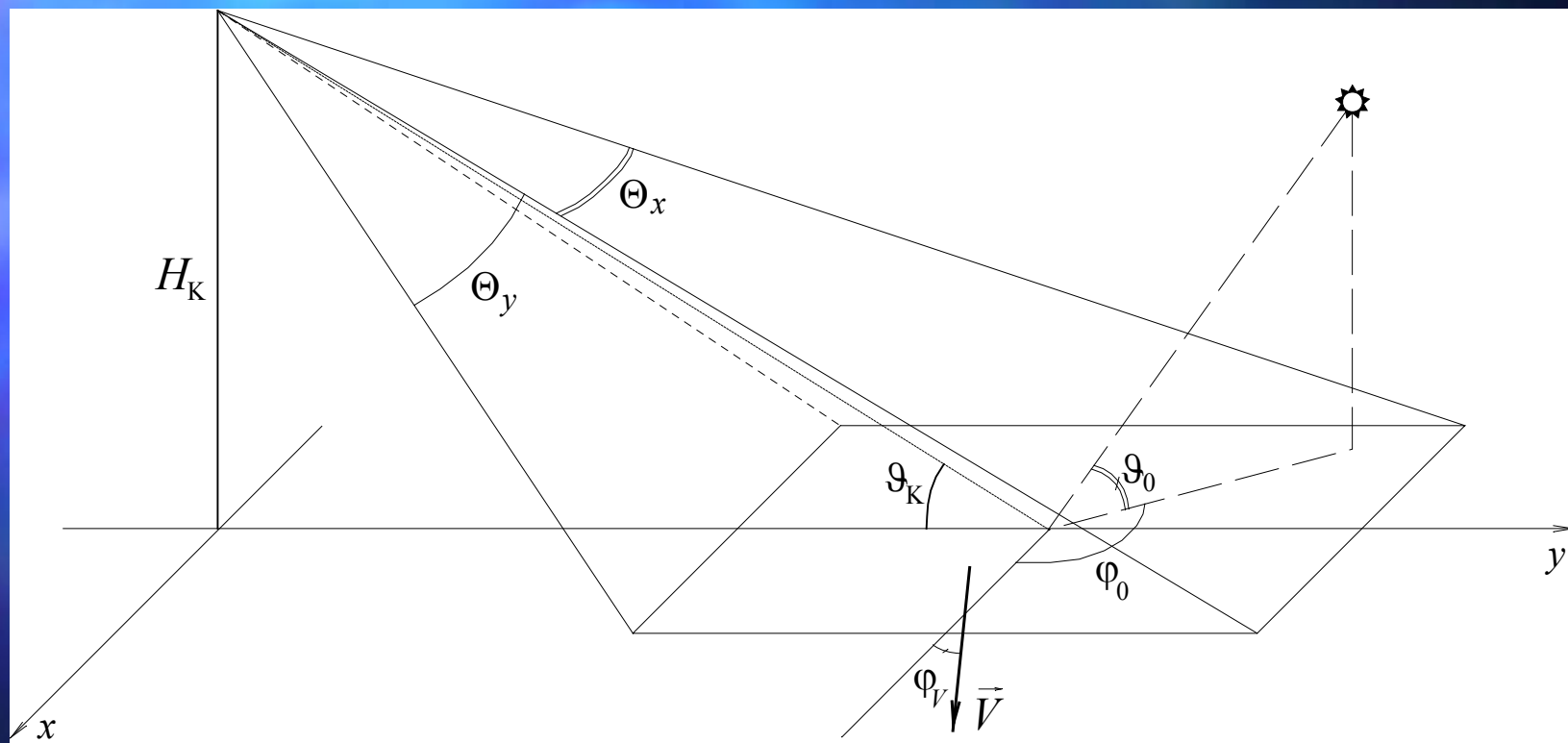


$$S(\mathbf{k}) = \int B(\boldsymbol{\rho}) e^{i\mathbf{k}\boldsymbol{\rho}} d^2\boldsymbol{\rho} = \int \langle \zeta(\mathbf{r}, t) \zeta(\mathbf{r} + \boldsymbol{\rho}, t) \rangle e^{i\mathbf{k}\boldsymbol{\rho}} d^2\boldsymbol{\rho}$$

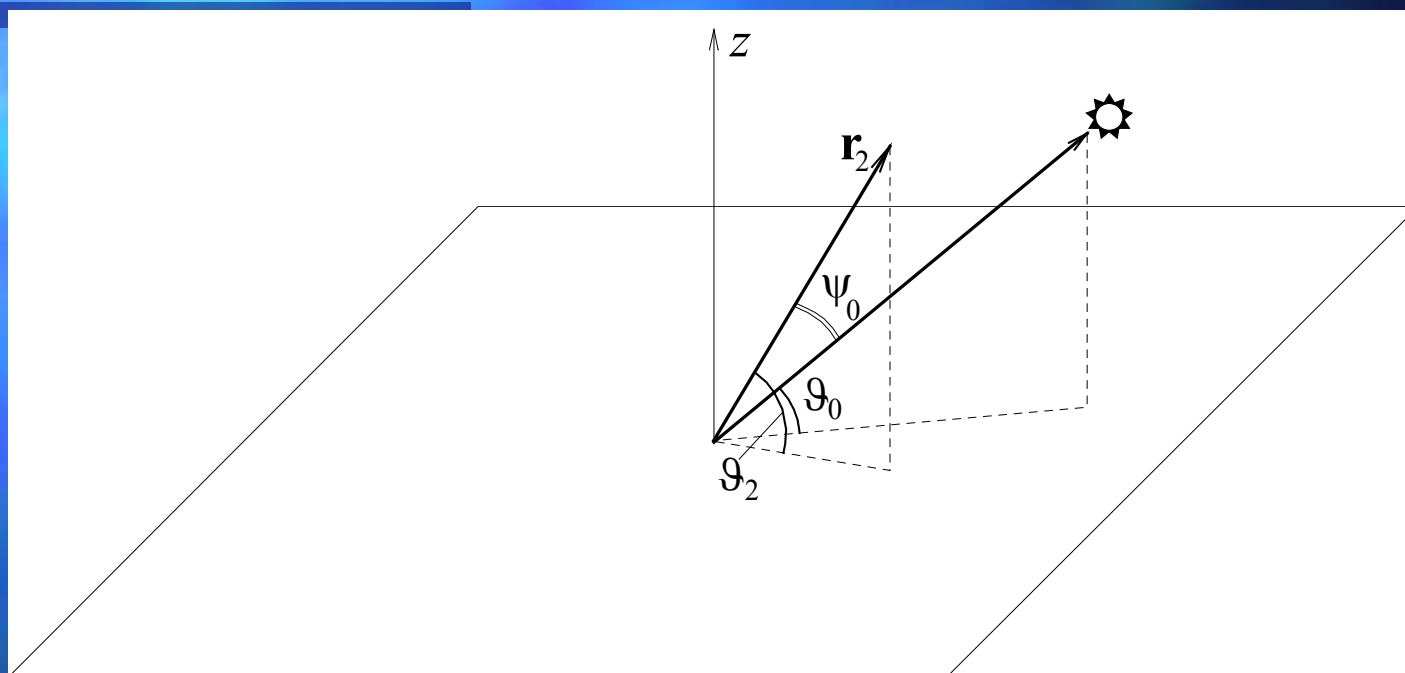
$$\zeta(x, y, t) = \sum_{l=1}^{N_k} \sum_{m=1}^{N_\varphi} A(k_l, \varphi_m) \cos[\omega(k_l)t - k_l x \cos \varphi_m - k_l y \sin \varphi_m + \Psi_{lm}]$$

$$A(k_l, \varphi_m) = \sqrt{2S(k_l, \varphi_m) k_l \Delta k_l \Delta \varphi_m}$$

## 2. Пересчёт координат раstra в координаты на горизонтальной плоскости



### 3. Спектрально-угловое распределение яркости неба

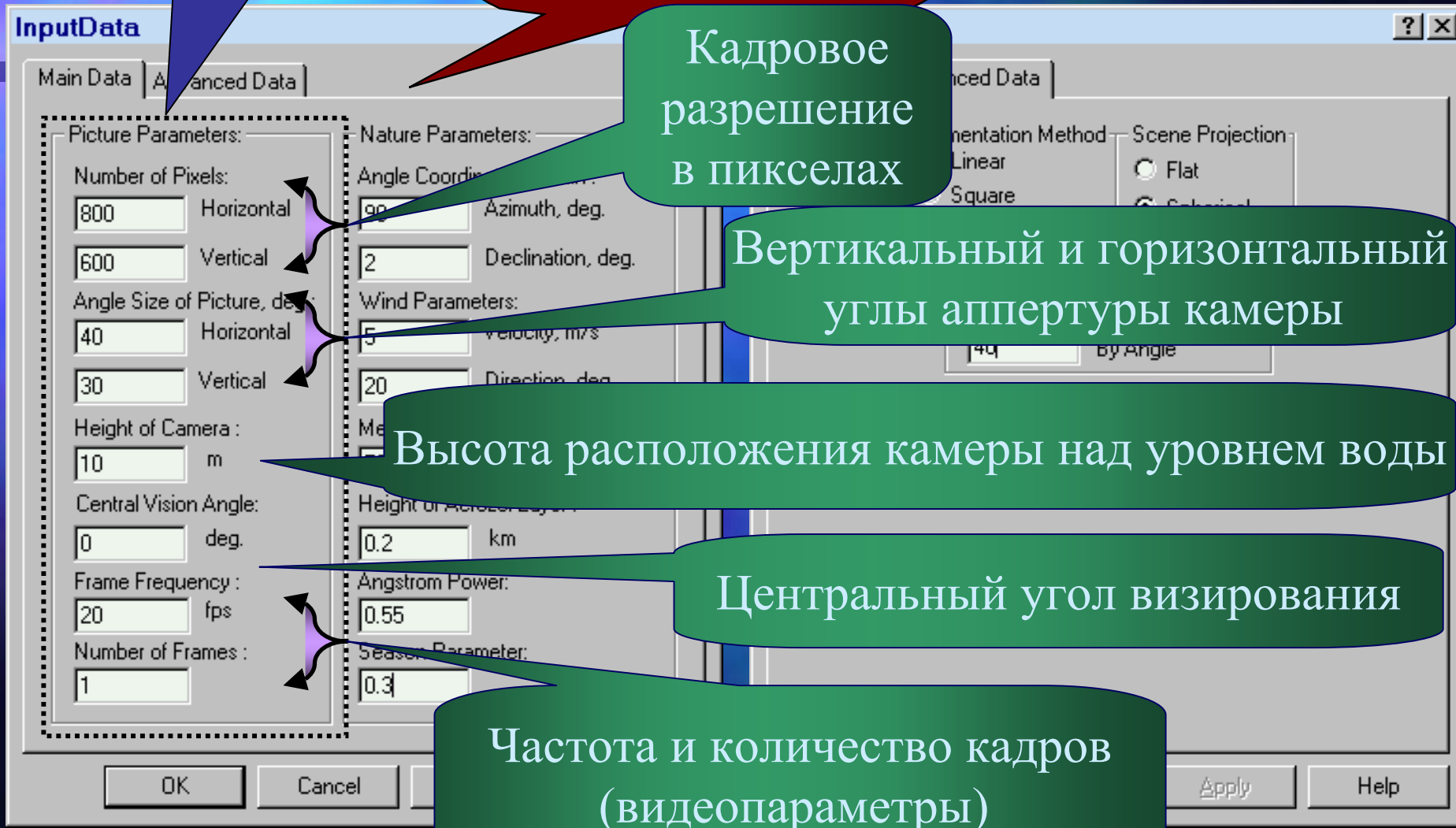


*Спектрально-угловое распределение яркости неба* - ЭТО  
зависимость яркости точки на небесной сфере от  
длины волны и сферических координат

Параметры изображения

Основные  
Параметры

параметры



Метеопараметры

Основные  
Параметры

параметры

The screenshot shows a software dialog box titled 'InputData' with two tabs: 'Main Data' and 'Advanced Data'. The 'Advanced Data' tab is active. It is divided into two sections: 'Picture Parameters' and 'Nature Parameters'. The 'Picture Parameters' section includes: 'Number of Pixels: Horizontal' (800), 'Vertical' (600), and 'Angle Size of Picture, deg.: Horizontal' (40). The 'Nature Parameters' section includes: 'Angle Coordinates of Sun: Azimuth, deg.' (90), 'Declination, deg.' (2), 'Wind Parameters: Velocity, m/s' (5), 'Direction, deg.' (20), 'Meteorological Max View: km' (50), 'Height of Aerosol Layer: km' (0.2), 'Angstrom Power: 0.55', and 'Season Parameter: 0.3'. At the bottom are buttons for 'OK', 'Cancel', 'Apply', and 'Help'. A red callout points to the 'Nature Parameters' section, and a blue callout points to the 'Picture Parameters' section.

Сферические  
координаты солнца

Скорость и направление  
ветра

Сезонный  
параметр  
(характеризует  
отражение  
излучения  
от воды)

Метеорологическая длина  
видимости,  
Высота рассеивающего  
аэрозольного слоя,  
показатель Ангстрема  
(характеризуют аэрозольное  
рассеяние)

# Исходн

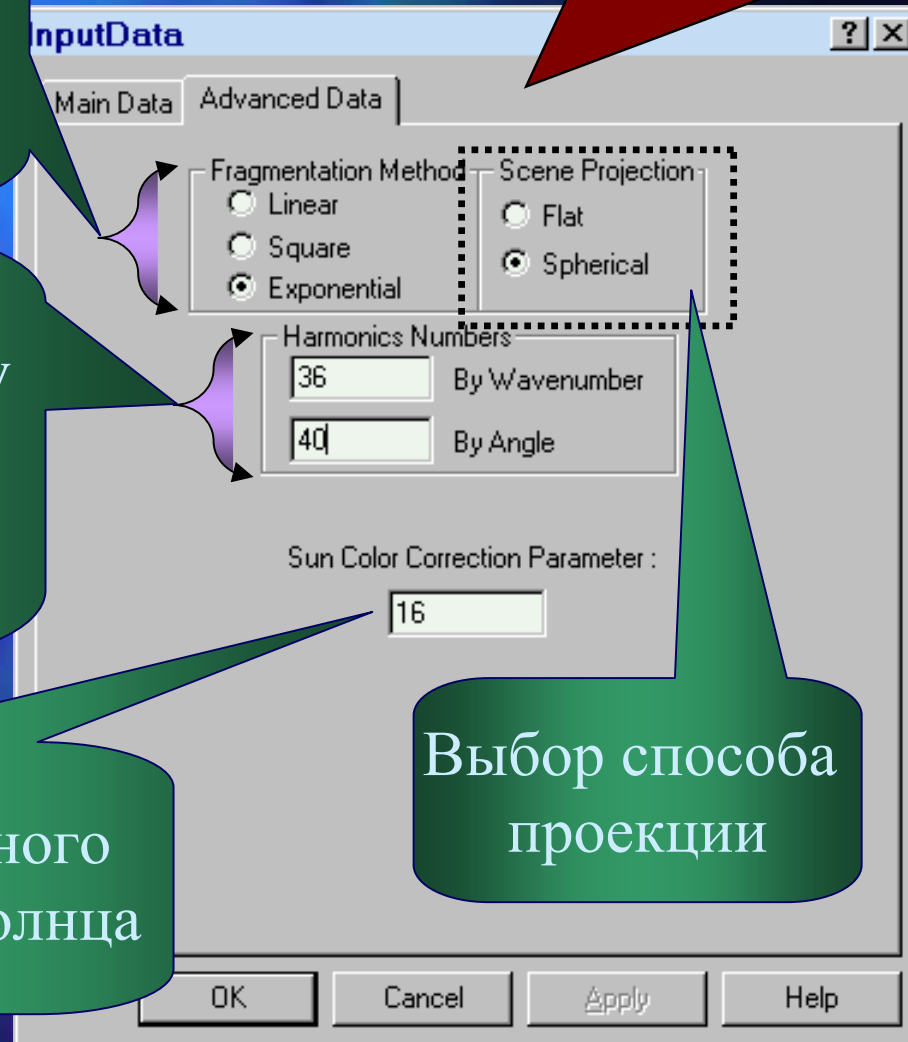
## Дополнительные параметры

Выбор способа разбиения интервала волнового числа :  
линейное, квадратичное или экспоненциальное

Выбор количества разбиений по волновому числу и азимутальному углу  
(характеризует качество изображения поверхности воды)

Параметр искусственного увеличения яркости солнца

Выбор способа проекции







# *Беллетристика*



# Некоторые неучтённые эффекты

“Острые” волны Триповерхностная взвесь

Пена

Облачность

Дно

Прибой



# Примеры видеофильмов



*Пример 1*



*Пример 3*



*Пример 2*



*Пример 4*