

ООО "НТЦ"Аэрогеофизика"

**Программа Гео-Pro**

**Версия 1.0**

**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

2025

## Введение

Документ описывает основные функции Программы Geo-Pro (далее Программа) и порядок взаимодействия с ними в процессе работы.

Программа предназначена для геофизиков, геохимиков и геологов, выполняющих обработку, расширенный анализ и междисциплинарную интерпретацию геоданных с привлечением априорной информации.

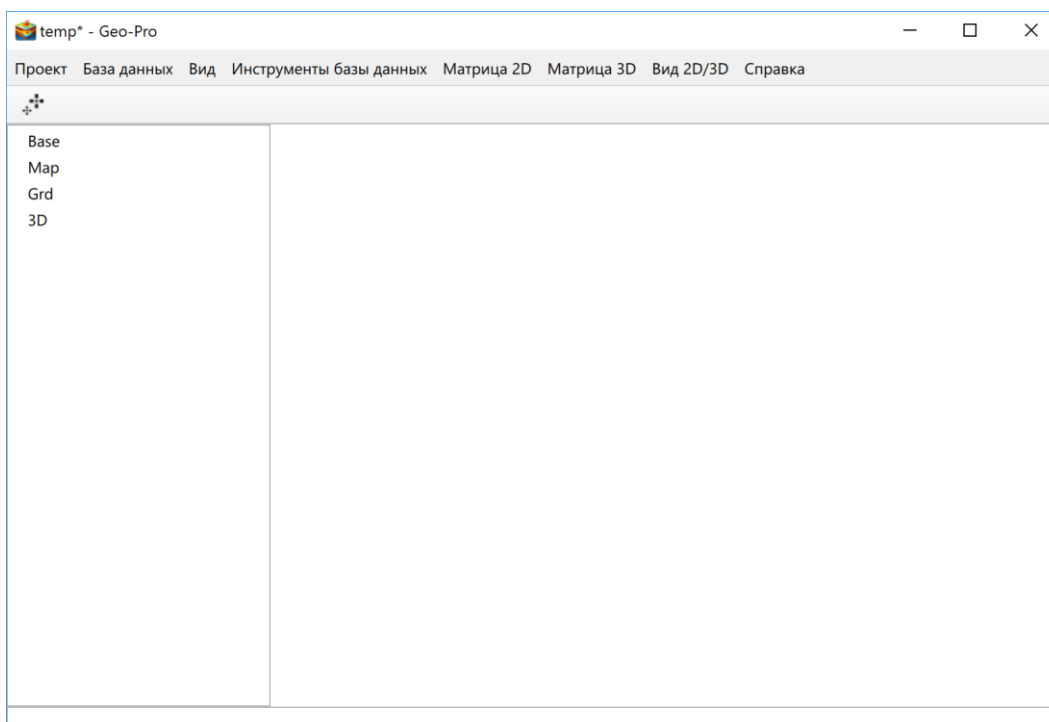
## Запуск Программы

После установки Программы на персональный компьютер, установщик программы копирует ярлыки запуска программы в меню «Пуск» и на рабочий стол пользователя.

## Главный экран Программы

Основной экран Платформы, на который попадает Пользователь после запуска программы состоит из:

- Главного меню
- Рабочая область окна
- Дерево проекта



## Главное меню

Главное меню Программы состоит из следующих разделов:

- Проект
- База данных

- Вид
- Инструменты базы данных
- Матрица 2D
- Матрица 3D
- Вид 2D/3D

## **Проект**

содержит информацию о сеансе работы Приложения, в т.ч.:

- всех элементах рабочей области программы (панели, открытые окна), их размер и положение;
- ссылки на используемые файлы;
- настройки программы

## **Операции**

### Открыть

*Проект - Открыть...*

### Сохранить

*Проект - Сохранить*

### Сохранить как

*Проект - Сохранить как...*

### Закрыть

*Проект - Закрыть*

## **База данных**

Организация данных в виде 3D структуры: маршруты (группы), каналы (свойства - столбцы), отсчеты (элементы, ячейки).

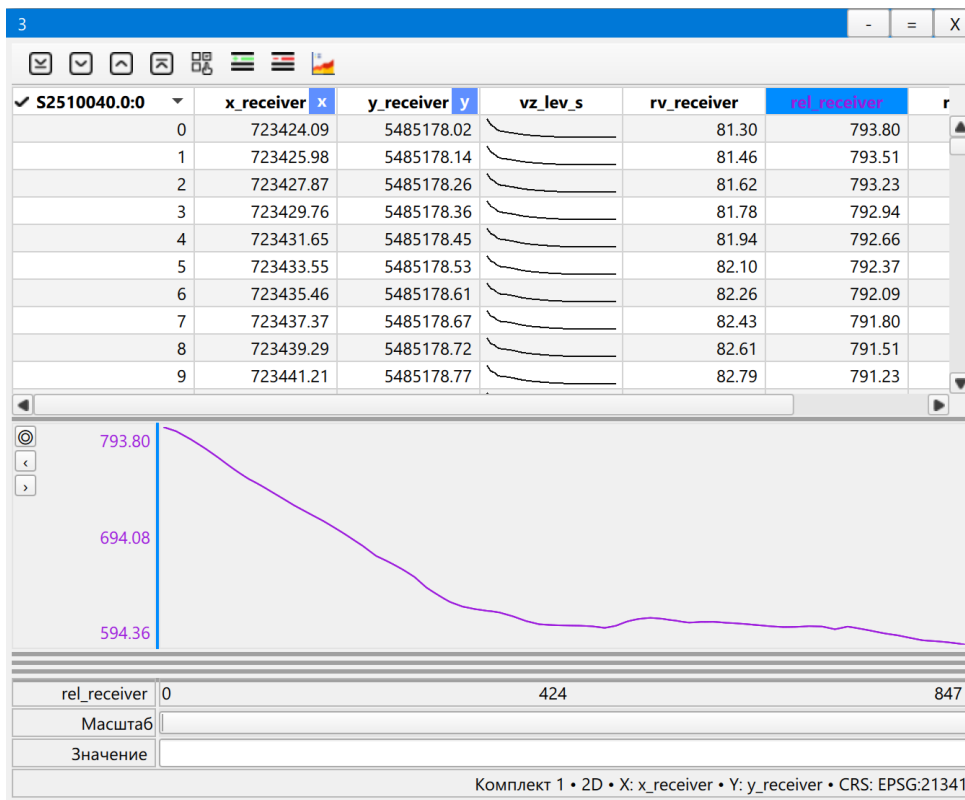
Каналы имеют текстовые названия, страницы – определенный тип и номер, отсчеты – порядковый номер

Определенные маршруты (группы) могут быть выбраны для обработки.

Определенные каналы имеют свойства пространственных координат (X, Y, Z).

Каналы БД поддерживают разные типы данных (вещественный, целочисленный, строковый, массив, категорийный). Также поддерживается кода «Нет данных».

БД хранит также метаинформацию: проекция, комментарии, единицы измерения каналов и т.д.



## **Создание БД**

### Новая

Меню - База данных - Новая

Создание пустой базы

### Открыть

База данных - Открыть

Открыть существующую БД в новом окне

### Сохранить

База данных - Сохранить

Сохранить изменения в текущей БД

### Сохранить как

База данных - Сохранить как

Сохранить изменения в текущей БД, создав новый файл

### Закрыть

База данных - Закрыть

Закрыть окно текущей БД

## Импорт ASCII

### База данных – Импорт - ASCII

Загрузить данные в новую БД из текстового файла

Импорт ASCII

Исходный файл:  
G:/\_Project/Test\_data/26\_02/Raw\_data2.xyz

Выходной файл

Параметры

Кодировка: UTF-8

Число строк в заголовке:  Определять автоматически  Задать 1

Номер строки с названием каналов: 0

Номера маршрутов в строках, начинающихся с: Line, Tie, Base

Пропускать строки, начинающиеся с: /, #

Разделитель:  Пробел  Табуляция  Другой

Глобальный код "нет данных": \*

Разделитель дробной и целой части:  Точка  Запятая

Символ для строк: \*

Каналы

Имя	Тип	Ячеек	код "Нет да
Line	Целочисленн	1	
Picket	Целочисленн	1	
Lon	Вещественн	1	
Lat	Вещественн	1	
Ele	Вещественн	1	
Alt	Вещественн	1	
TxID	Целочисленн	1	
RxAzm	Целочисленн	1	
RxTilt	Целочисленн	1	
Freq	Вещественн	1	
Harm	Целочисленн	1	
ModHx	Вещественн	1	*
ModHy	Вещественн	1	
ModHz	Вещественн	1	*

Предпросмотр

Line	Picket	Lon	Lat	Ele	Alt	TxID	RxAzm	RxTil
176	116	86.8198624	51.6665154	732.0	49.3	4	27	
176	116	86.8198624	51.6665154	732.0	49.3	4	27	
176	116	86.8198624	51.6665154	732.0	49.3	4	27	

Конвертировать Конвертировать и загрузить Закрыть

Текстовый формат для представления табличных данных, в котором каждая строка текста соответствует строке в базе данных, в столбец – каналу в базе данных. Значения каналов в строке разделяются специальными символами (пробелами или точка с запятой). Все строки таблицы должны содержать одинаковое количество значений (полей).

Отсутствующие значения заменяются специальным символом (\*) или определенной константой (-9999).

Файл может содержать комментарии – строки, начинающиеся со специального символа. Эти строки пропускаются при анализе.

Файл может содержать заголовок – одну или несколько строк в начале, где обычно указывается метаинформация, наиболее важная из которых – названия каналов.

Файл может содержать разделитель маршрутов – строку, которая начинаются с названия типа маршрута (Line, Tie, Base), после чего идет номер маршрута. Строки, идущие в файле после этого разделителя до следующего разделителя или до конца файла относятся к указанному маршруту.

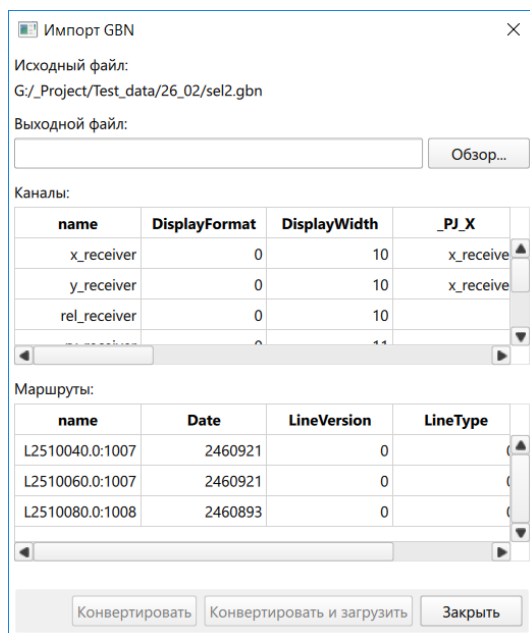
Числовые данные могут быть записаны в формате даты (Д.М.Г), времени (Ч:М:С.С) или географических координат (Г.М.С.С).

Для использования текстовых значений таблицы, в которых присутствует символ разделителя столбцов (например, пробел), эти значения должны быть заключены в кавычки (одинарные или двойные).

## Импорт GBN

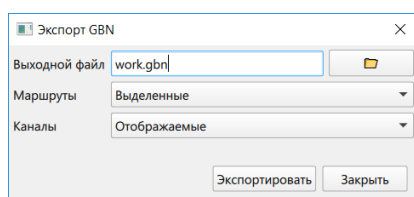
### *База данных – Импорт – GBN*

Загрузить данные в новую БД из файла в формате Geosoft GBN.



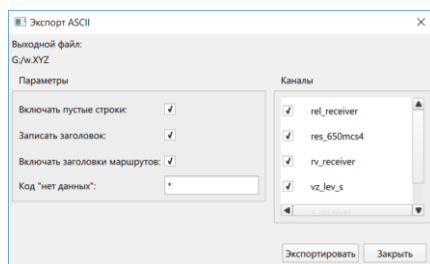
## Экспорт GBN

### *База данных – Экспорт – GBN*



## Экспорт ASCII

### *База данных – Экспорт – ASCII*



## Сохранить подмножество

## *База данных – Сохранить подмножество*

Сохранить выбранные маршруты и каналы в новый файл БД

The dialog box 'Сохранить подмножество бд' contains the following fields and controls:

- Выходная база: text input field with a folder icon.
- Маршруты: dropdown menu with 'Выделенные' selected.
- Каналы: dropdown menu with 'Отображаемые' selected.
- Канал маскировки: dropdown menu with 'Без маски' selected.
- Уровень сжатия: dropdown menu with '5' selected.
- Buttons: 'OK' and 'Cancel'.

## Создать серию маршрутов

*База данных – Создать серию маршрутов*

Создать набор параллельных маршрутов с заданными параметрами в отпределенном контуре.

The dialog box 'Формирование серии маршрутов по заданным параметрам' contains the following fields and controls:

- \*Полигон: text input field with a folder icon.
- \*Расстояние между маршрутами: text input field.
- \*Азимут маршрутов: text input field.
- Добавить опорные маршруты
- \*Расстояние между опорными маршрутами: text input field.
- \*Азимут опорных маршрутов: text input field.
- \*Целевая бд: text input field with a folder icon.
- Buttons: 'Больше >', 'OK', and 'Cancel'.

## ***Просмотр и редакция данных***

### Создать канал

*Инструменты БД – Каналы - Создать*

The dialog box 'Новый канал' contains the following fields and controls:

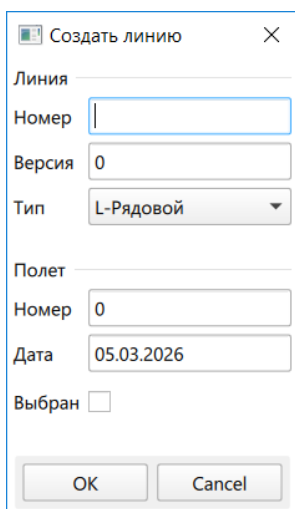
- Название: text input field.
- Метка: text input field.
- Тип: dropdown menu with 'Вещественный' selected.
- Массив:
- Количество элементов: text input field with '1'.
- Отображение: text input field.
- Формат: dropdown menu with 'Нормальный' selected.
- Ширина поля: text input field with '10'.
- Знаки после запятой: text input field with '2'.
- Buttons: 'OK' and 'Cancel'.

### Удалить канал

*Инструменты БД – Каналы - Удалить*

### Создать маршрут

## *Инструменты БД – Маршруты - Создать*



Создать линию

Линия

Номер

Версия

Тип

Полет

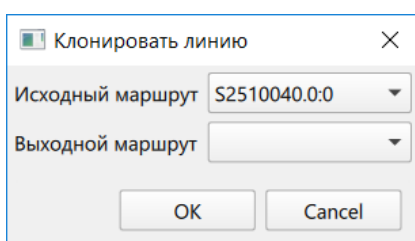
Номер

Дата

Выбран

OK Cancel

## Клонировать маршрут



Клонировать линию

Исходный маршрут

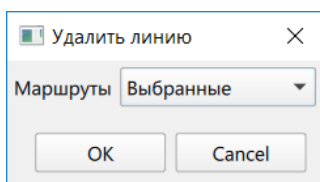
Выходной маршрут

OK Cancel

## Удаление маршрутов

### *Инструменты БД – Маршруты - Удалить*

Процедура удаляет текущий или все выбранные группы/маршруты из БД.



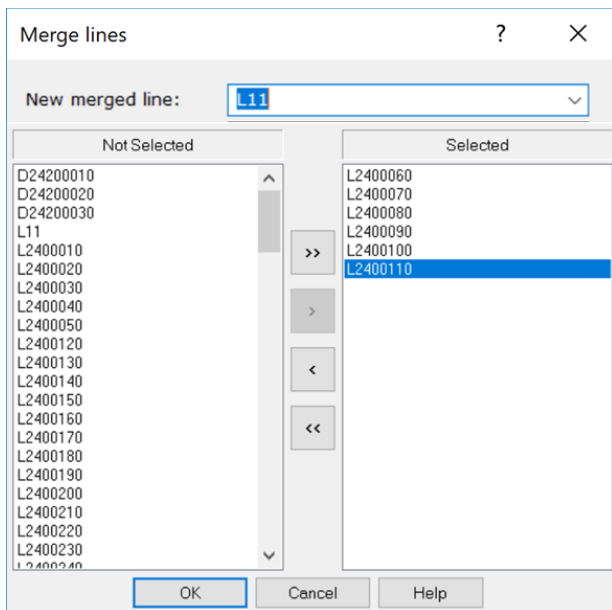
Удалить линию

Маршруты

OK Cancel

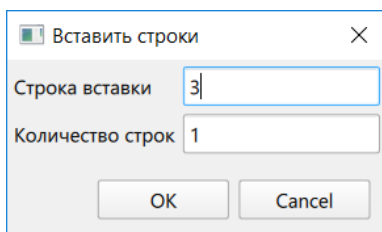
## Объединение маршрутов

### *Инструменты БД – Маршруты - Объединить*



### Создать отчеты

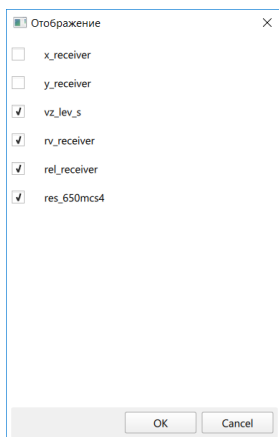
Добавить в текущую группу/маршрут заданное число пустых отчетов.



### Выбор отображаемых каналов

*Инструменты БД – Каналы – Отображение*

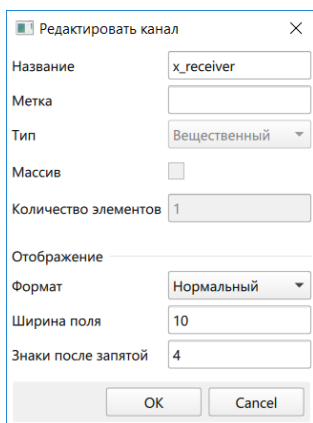
Позволяет скрыть или отобразить каналы в окне таблицы, поменять их порядок.



### Свойства канала

*Инструменты БД – Каналы – Свойства*

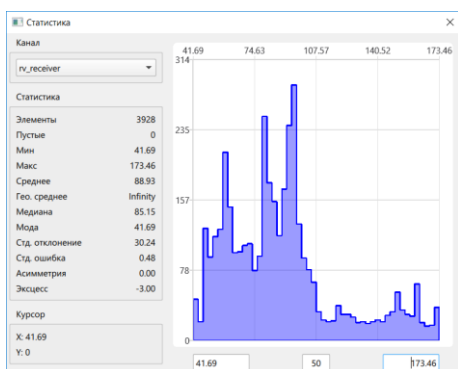
Измерение названия канала, настройка отображения данных канала.



## Статистические параметры по каналам

### *База данных – статистика*

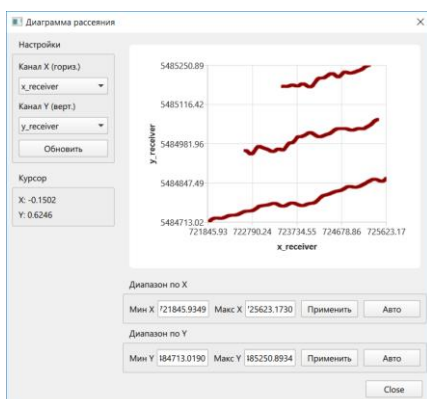
Процедура показывает статистические параметры значений канала (минимум, максимум, среднее, дисперсия и т.д.) и гистограмму.



## Диаграмма рассеяния

### *Инструменты БД – Каналы – Диаграмма рассеяния*

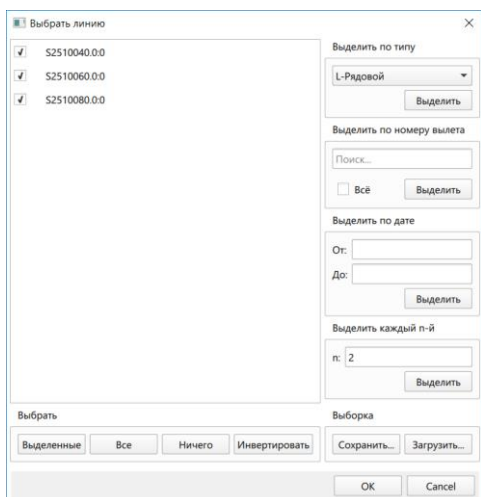
Отображение значений 2-х выбранных каналов в виде 2D диаграммы рассеяния. Используются значения только выбранных групп/маршрутов.



## Отображение данных канала в виде графика

### Выбрать группы/маршруты

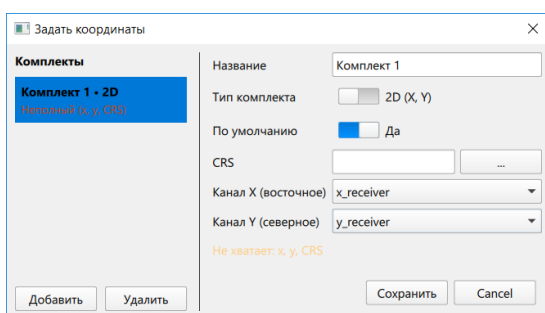
Возможность выбрать маршруты по типу, диапазону, инвертировать выделение



## Задать координаты

### *Инструменты БД – Задать координаты*

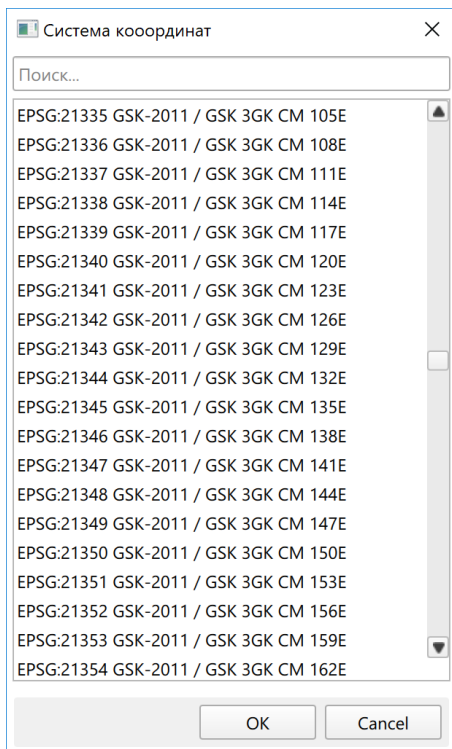
Возможность выбора каналов как набора (комплекта) координат X,Y или X,Y,Z. Координаты могут быть как географические, так и прямоугольные.



## Задать систему координат

### *Инструменты БД – Задать координаты*

Выбрать систему координат для выбранного набора координат.

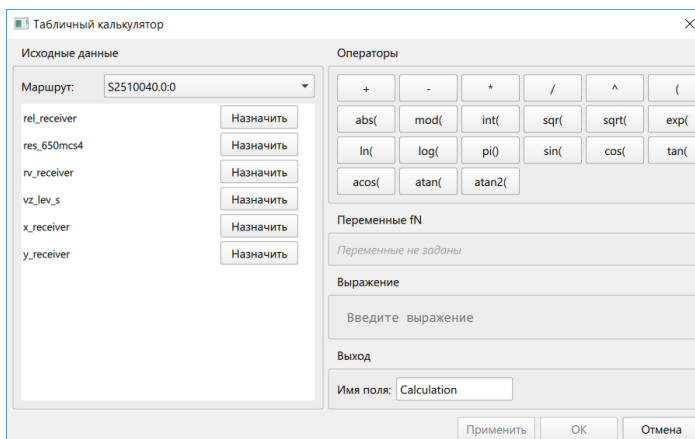


## **Обработка**

### **Математические и логические операции с каналами**

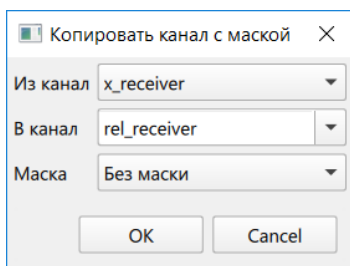
#### *Инструменты БД – Табличный калькулятор*

Процедура выполняет математические операции с каналами (арифметические, логические, округление) на основе формулы, заданной пользователем



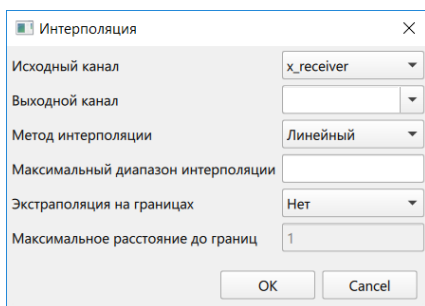
### **Копирование данных между каналами**

#### *Инструменты БД – Каналы - Копировать*



## Интерполяция

### *Инструменты БД – Каналы - Интерполяция*



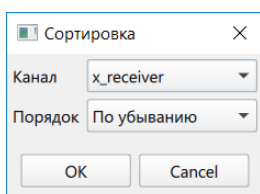
## Сдвиг каналов

### *Инструменты БД – Каналы - Сдвиг*

Процедура выполняет сдвиг значений выбранного канала на заданное число измерений. Применение процедуры приведет к потере данных в начале или в конце маршрута в зависимости от знака параметра «сдвиг».

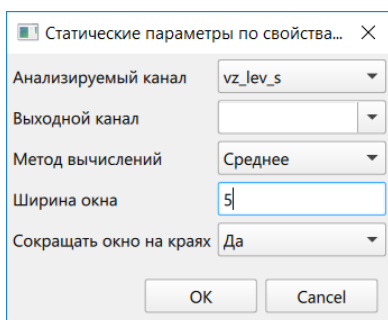
## Сортировка

### *Инструменты БД – Каналы - Сортировка*



## Статистические параметры по свойствам в скользящем окне

### *Инструменты БД – Каналы – Статистические параметры*



## Маскирование данных по контуру

## Инструменты БД – Каналы – Маскировать по полигону

Маскировать по полигону

Комплект координат: [выпадающий список]

Файл полигонов: [текстовое поле] [иконка папки]

Выходной канал: rel\_receiver

Режим маскировки: Внутри

OK Cancel

## Свойства для выбранных маршрутов

Свойства выбранны...

Тип: L-Рядовой

Полет:

Номер: 0

Дата: [текстовое поле]

OK Cancel

## Поворот/сдвиг координат

### Инструменты БД – Инструменты координат

Инструменты координат

Исходный комплект: Комплект 1 (2D) • n

Тип: 2D • X: X, Y: Y • Z: —

Перевод в другую СК / Смещение / поворот

Смещение

Применить смещение  $\Delta X/\Delta Y/\Delta Z$

$\Delta X$  0  $\Delta Y$  0  $\Delta Z$  0

Поворот (градусы)

Применить поворот вокруг осей

Rx 0 Ry 0 Rz 0

Повороты выполняются последовательно: Rx → Ry → Rz. Для поворотов вокруг X или Y требуется наличие оси

Новый комплект координат

Название комплекта: Комплект 2

X канал: X\_shift

Y канал: Y\_shift

Z канал:  Создать Z Недоступно

Применить

Заккрыть

## Пересчет в другую систему координат

### Инструменты БД – Инструменты координат

**Инструменты координат**

Исходный комплект  
 Комплект 1 (2D) • n  
 Тип: 2D • X: X, Y: Y • Z: —

Перевод в другую СК      Смещение / поворот

Исходная система координат  
 Не задано в метаданных — укажите вручную      **Выбрать...**  
 ⚠ Система координат не задана в метаданных базы. Укажите её вручную для корректного преобразования.

Целевая система координат  
 Например, EPSG:3...      **Выбрать...**

Новый комплект координат  
 Название комплекта:   
 X канал:   
 Y канал:   
 Z канал:  Создать Z   

**Перевести**  
**Закреть**

### Извлечение значений из другой БД

**Извлечение данных из другой БД**

Данные для загрузки:  ...

Опорный канал:

Канал с данными:

Метод:

**OK**    **Cancel**

### Сохранение профиля в БД

### Разделение данных на маршруты

**Разбить маршрут по каналу**

\* Маршрут для разбиения:

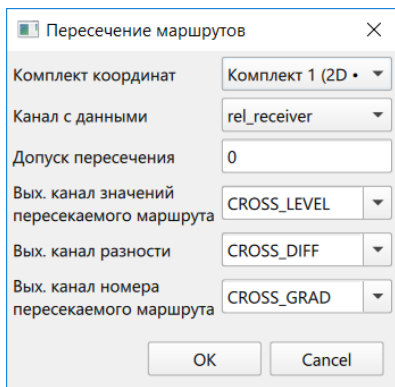
\* Опорный канал:

Сбрасывать fiducial с нуля

Округлять дробные значения

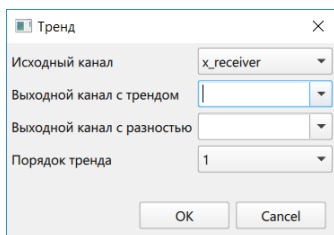
**OK**    **Cancel**

### Пересечение маршрутов



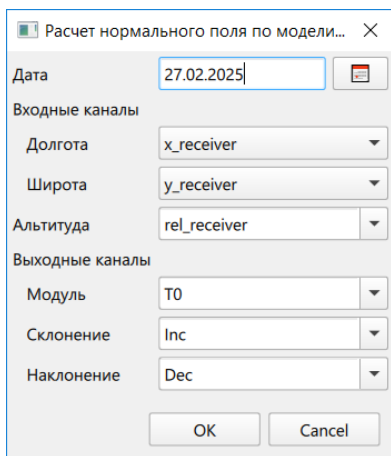
### Снятие тренда с данных

*Инструменты БД – Каналы – Тренды*



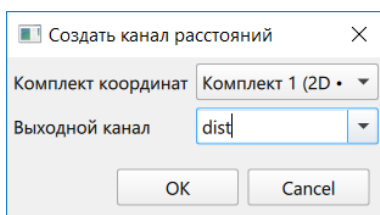
### Расчет нормального магнитного поля по модели IGRF

*Инструменты БД – Каналы – Нормальное поле*



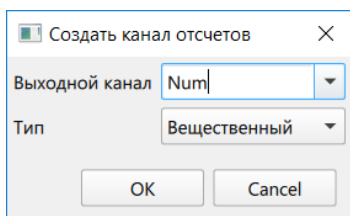
### Создать канал расстояний

*Инструменты БД – Каналы – Создать на основе - Расстояний*



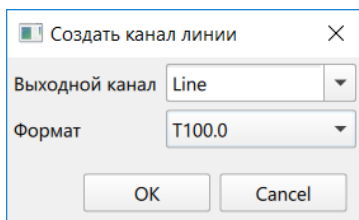
### Создать канал номеров отсчетов

*Инструменты БД – Каналы – Создать на основе - Отсчетов*



### Создать канал номеров маршрутов

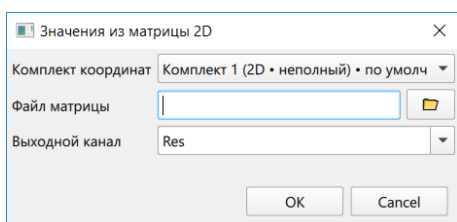
*Инструменты БД – Каналы – Создать на основе - Маршрутов*



### Значения из матрицы 2D

*Инструменты БД – Каналы - Значения из матрицы 2D*

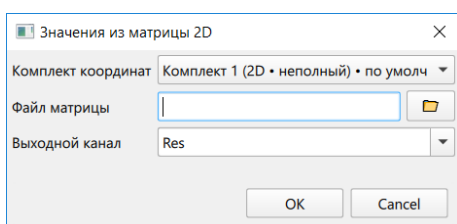
Процедура извлекает значения в точках БД с выбранными координатами X,Y из указанной матрицы 2D путем линейной интерполяции.



### Значения из матрицы 3D

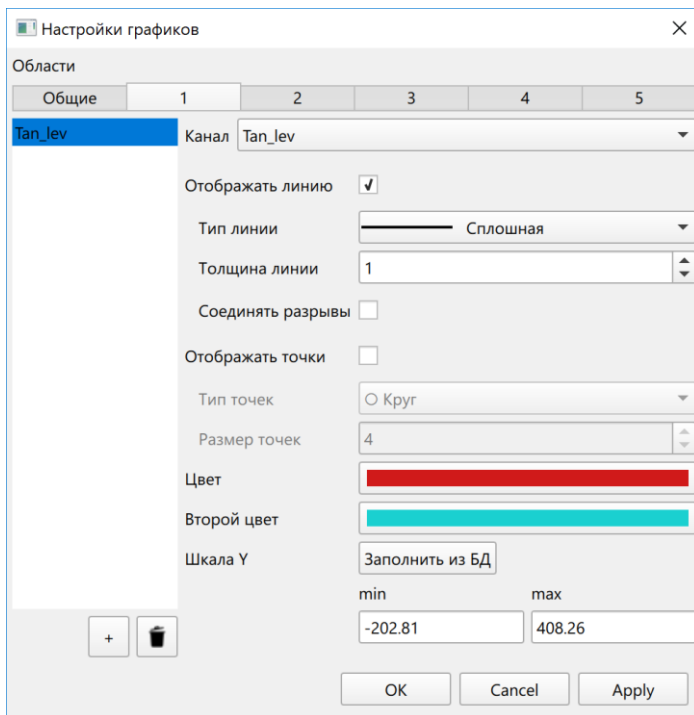
*Инструменты БД – Каналы - Значения из матрицы 3D*

Процедура извлекает значения в точках БД с выбранными координатами X,Y,Z из указанной матрицы 3D путем линейной интерполяции.



### **Визуализация**

Визуализация одного/нескольких каналов в виде графиков/точек на разных панелях, настройка визуализации.

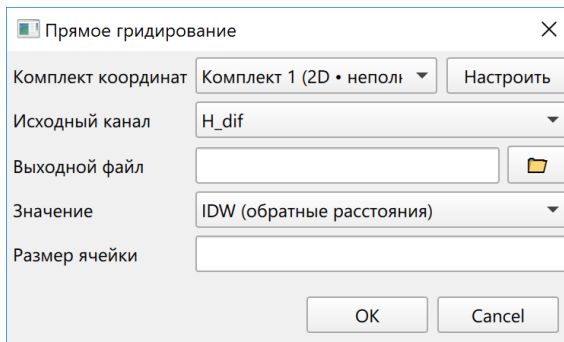


## Матрицы 2D

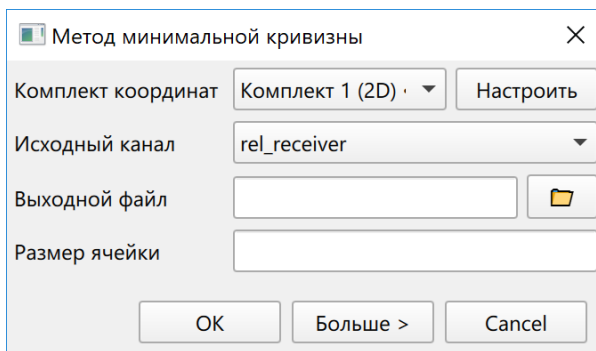
пространственные данные, организованные в строки и столбцы (сетку), где каждая ячейка содержит значение, несущее некую информацию

### *Создание и редакция*

#### Прямое гридирование из БД

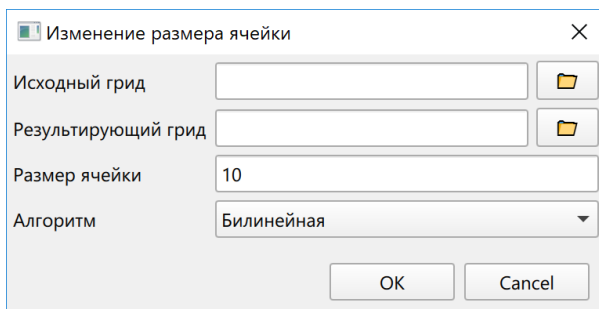


#### Создание грида из БД



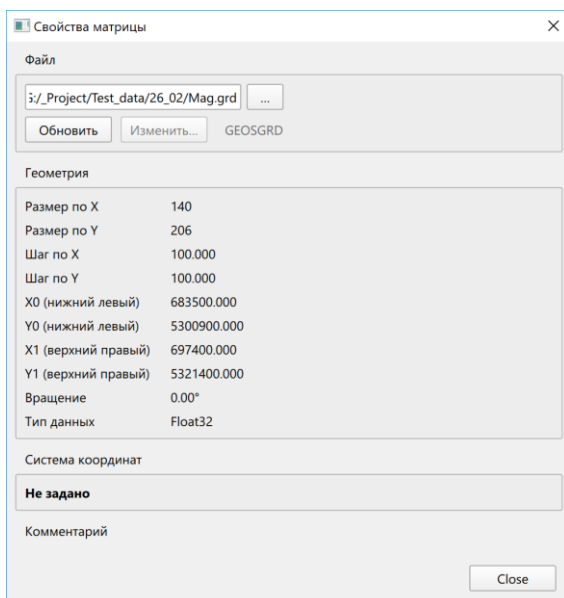
Построение матриц из канала базы данных путем интерполяции алгоритмом Минимальная кривизна.

### Изменение размера ячейки

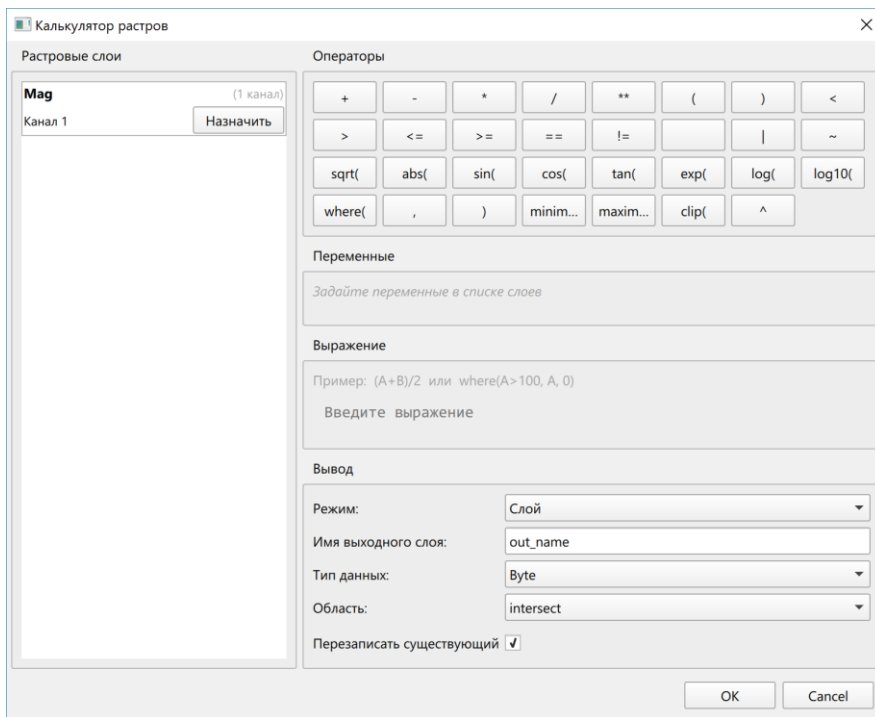


Пересчет в новый грид с заданным размером ячейки путем интерполяции.

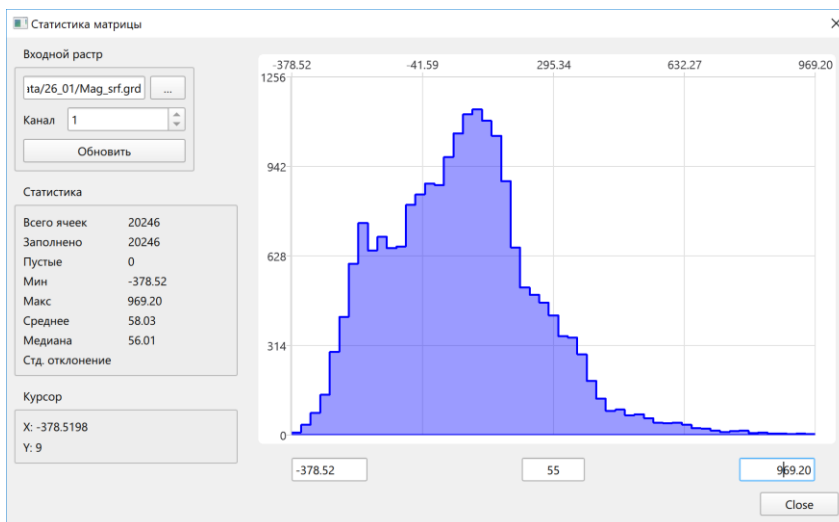
### Редактирование свойств и метаданных



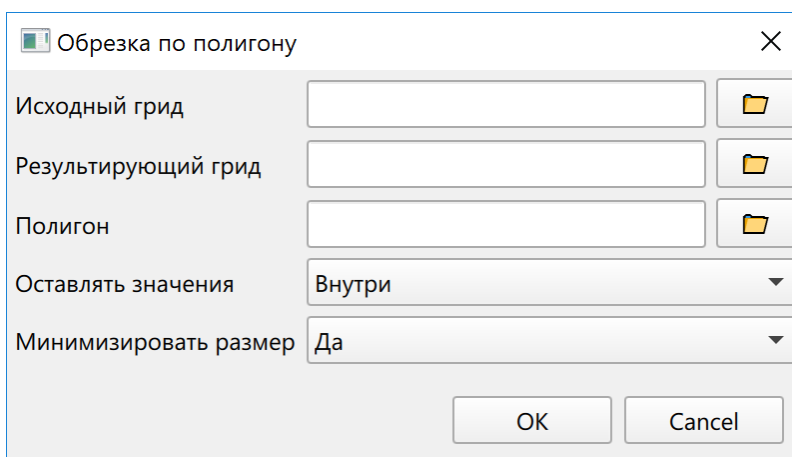
### Математические операции



### Расчет гистограммы



### Маскирование данных по контуру



## Маскирование по значениям

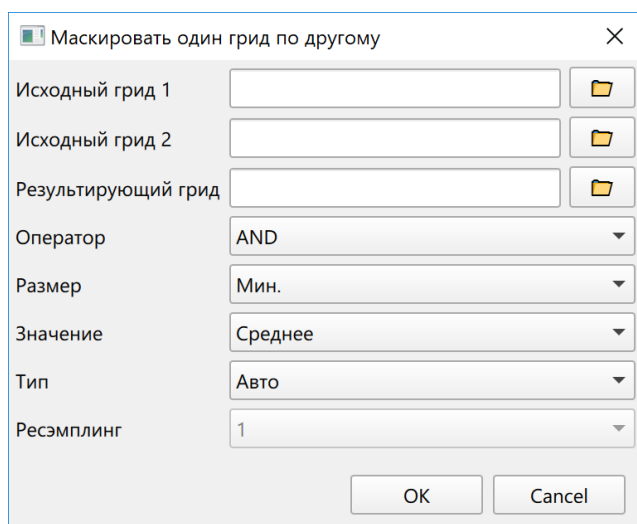
Процедура «срезает» или «удаляет» значения ячеек матрицы, которые не попадают в заданный диапазон ( $Z_{min}$  –  $Z_{max}$ ):

- Если задано  $Z_{max}$  и  $Z > Z_{max}$ , то если «срезать»  $Z = Z_{max}$ , если «удалить»  $Z = DUMMY$
- Если задано  $Z_{min}$  и  $Z < Z_{min}$ , то если «срезать»  $Z = Z_{min}$ , если «удалить»  $Z = DUMMY$

## Маскировать один грид по другому

### *Матрица 2D - Маскировать один грид по другому*

Процедура применяет логические функции между двумя входными гридами для создания комбинированного выходного грида. Логические операции основаны на наличии или отсутствии кода «нет данных» в ячейках грида.

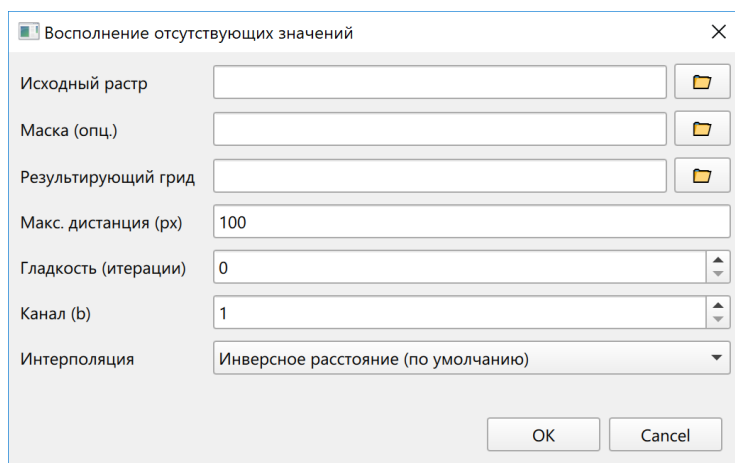


The dialog box titled "Маскировать один грид по другому" (Mask one grid by another) contains the following fields and controls:

- Исходный грид 1: Text input field with a folder icon.
- Исходный грид 2: Text input field with a folder icon.
- Результирующий грид: Text input field with a folder icon.
- Оператор: Dropdown menu with "AND" selected.
- Размер: Dropdown menu with "Мин." selected.
- Значение: Dropdown menu with "Среднее" selected.
- Тип: Dropdown menu with "Авто" selected.
- Ресэмплинг: Dropdown menu with "1" selected.
- Buttons: "OK" and "Cancel".

## Восполнение отсутствующих значений

### *Матрица 2D - Маскировать один грид по другому*



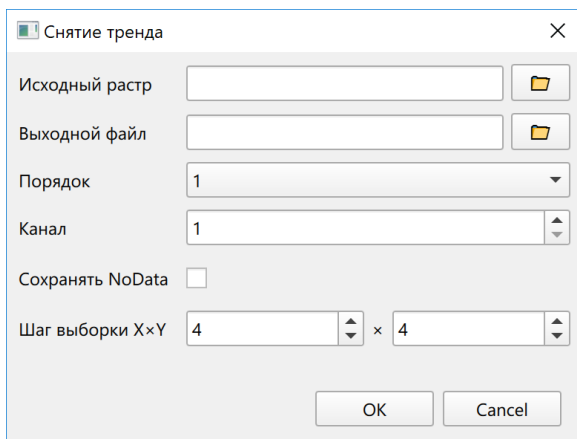
The dialog box titled "Восполнение отсутствующих значений" (Fill missing values) contains the following fields and controls:

- Исходный растр: Text input field with a folder icon.
- Маска (опц.): Text input field with a folder icon.
- Результирующий грид: Text input field with a folder icon.
- Макс. дистанция (px): Text input field with "100" entered.
- Гладкость (итерации): Spin box with "0" selected.
- Канал (b): Spin box with "1" selected.
- Интерполяция: Dropdown menu with "Инверсное расстояние (по умолчанию)" selected.
- Buttons: "OK" and "Cancel".

## **Обработка данных**

## Снятие тренда

Процедура вычисляет 2D полином 1-го или 2-го порядка и вычитает его значения из значений матрицы (растра).

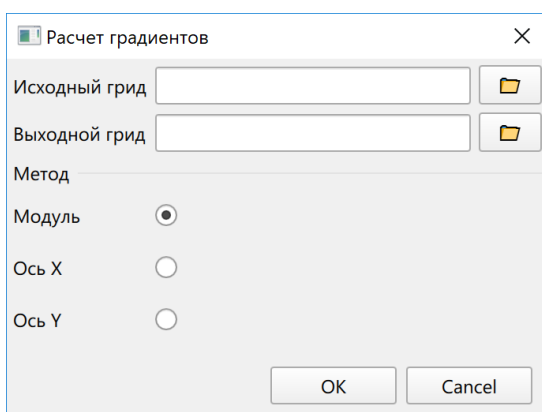


The dialog box 'Снятие тренда' (Trend Removal) contains the following fields and controls:

- Исходный растр: text input field with a folder icon.
- Выходной файл: text input field with a folder icon.
- Порядок: dropdown menu set to 1.
- Канал: dropdown menu set to 1.
- Сохранять NoData: unchecked checkbox.
- Шаг выборки X×Y: two spinners both set to 4, separated by a multiplication sign.
- Buttons: OK and Cancel.

Процедура находит краевые ячейки грида и создает по ним файл полигона

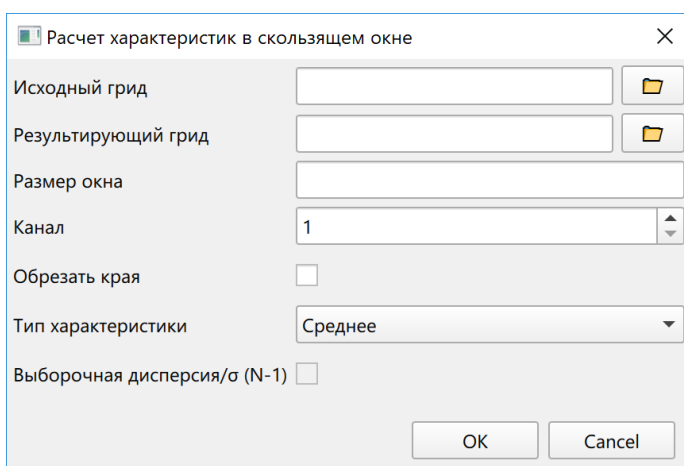
## Расчет градиентов



The dialog box 'Расчет градиентов' (Gradient Calculation) contains the following fields and controls:

- Исходный грид: text input field with a folder icon.
- Выходной грид: text input field with a folder icon.
- Метод: section header.
- Модуль: selected radio button.
- Ось X: unselected radio button.
- Ось Y: unselected radio button.
- Buttons: OK and Cancel.

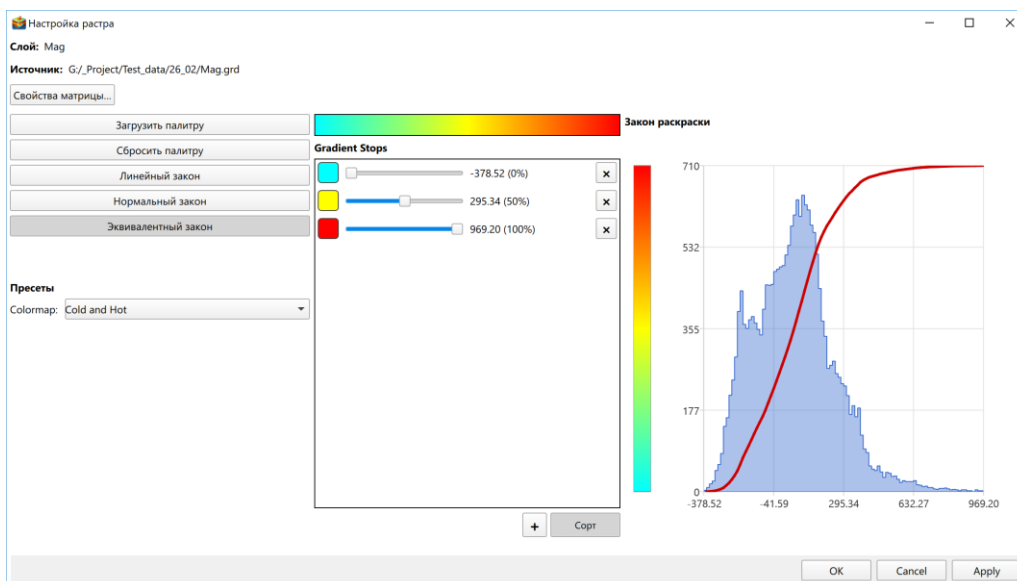
## Статистические параметры по значениям



The dialog box 'Расчет характеристик в скользящем окне' (Statistical Characteristics in Sliding Window) contains the following fields and controls:

- Исходный грид: text input field with a folder icon.
- Результирующий грид: text input field with a folder icon.
- Размер окна: text input field.
- Канал: dropdown menu set to 1.
- Обрезать края: unchecked checkbox.
- Тип характеристики: dropdown menu set to Среднее.
- Выборочная дисперсия/σ (N-1): unchecked checkbox.
- Buttons: OK and Cancel.

## Визуализация



## Матрицы 3D

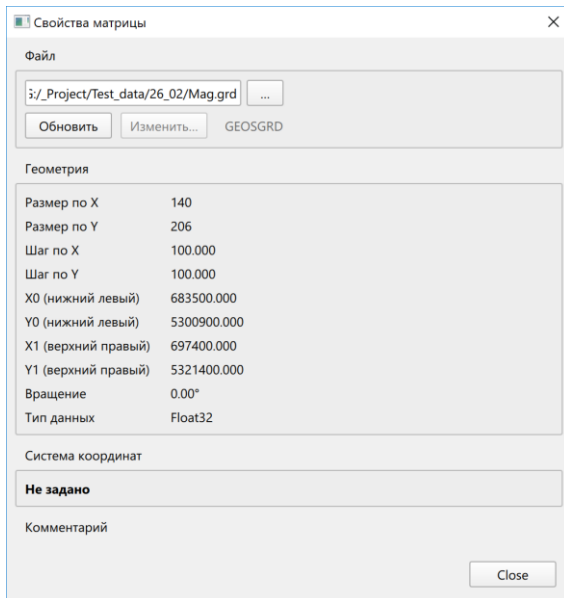
пространственные данные, организованные в строки, столбцы и слои, где каждая ячейка содержит значение, несущее некую информацию

## Создание и редакция

### Прямое гридирование

Прямое гридирование 3D  
Комплект координат [dropdown] Настроить  
Исходный канал H\_dif  
Формат VTM (многоблоч)  
Выходной файл [text field] [folder icon]  
Метод IDW (обратные расстояния)  
Размер ячейки XY 100  
Шаг по Z 100  
OK Cancel

### Редактирование свойств и метаданных



## Гистограмма значений

