



InterSpect

версия 0.5.

Руководство пользователя

Москва, 2015

Оглавление

Оглавление.....	2
Введение.....	3
1. Основы работы программы.....	4
2. Работа с программой.....	5
2.1. Подготовка данных.....	5
2.2. Проведение расчётов.....	6
2.3. Сохранение результатов.....	8
2.4. Настройки графиков.....	8

Введение

Программа *InterSpect* предназначена для оценки глубины верхней кромки аномалообразующих объектов по спектрам гравитационного и магнитного поля. Программа разработана в VisualStudio .NET Express 2012. Авторы – к.г.м-н. Новиков К.В. и к.г.м-н. Иванов А.А. Программа распространяется абсолютно бесплатно по принципу «как есть» (freeware).

По всем вопросам связанным с программой пишите на адрес info@magnetometry.ru.

для

1. Основы работы программы

В основе методики оценки глубины залегания объектов по амплитудному спектру лежит соотношение для логарифма амплитудного спектра, доказанное В.К. Ивановым:

$$H = - \lim_{|\omega| \rightarrow \infty} \sup \frac{\ln|S(\omega, 0)|}{|\omega|}.$$

Данное выражение показывает, что график логарифма амплитудного спектра для полей таких моделей при $\infty \rightarrow \omega$ стремится к наклонной асимптоте с уравнением $y = c - H|\omega|$ [Блох, 1998; Серкерев, 1991], где параметр H характеризует глубину самой верхней из особых точек функции. Аналогичный смысл имеют работы А. Спектора и Ф. Гранта, однако в них используется энергетический спектр.

На первом этапе через коэффициенты A_m и B_m : рассчитывается амплитудный спектр Фурье R_m :

$$R_m = \sqrt{A^2 + B^2},$$

где

$$A_m = \frac{1}{n} \sum_{i=-r}^{r-1} s_i \cos\left(\frac{2\pi mi}{n}\right); \quad B_m = \frac{1}{n} \sum_{i=-r}^{r-1} s_i \sin\left(\frac{2\pi mi}{n}\right).$$

Далее рассчитывается логарифм амплитудного спектра и строится график $\ln|R|$ в зависимости от круговой частоты ω . Обычно на графике четко выделяется три области с разными асимптотами: низкочастотная, которая соответствует региональной составляющей, среднечастотная – соответствует аномальному полю и высокочастотная – соответствует помехам (рис 1.1). Для поисковых магнитных и гравитационных съемок наибольший практический интерес представляет среднечастотная составляющая.

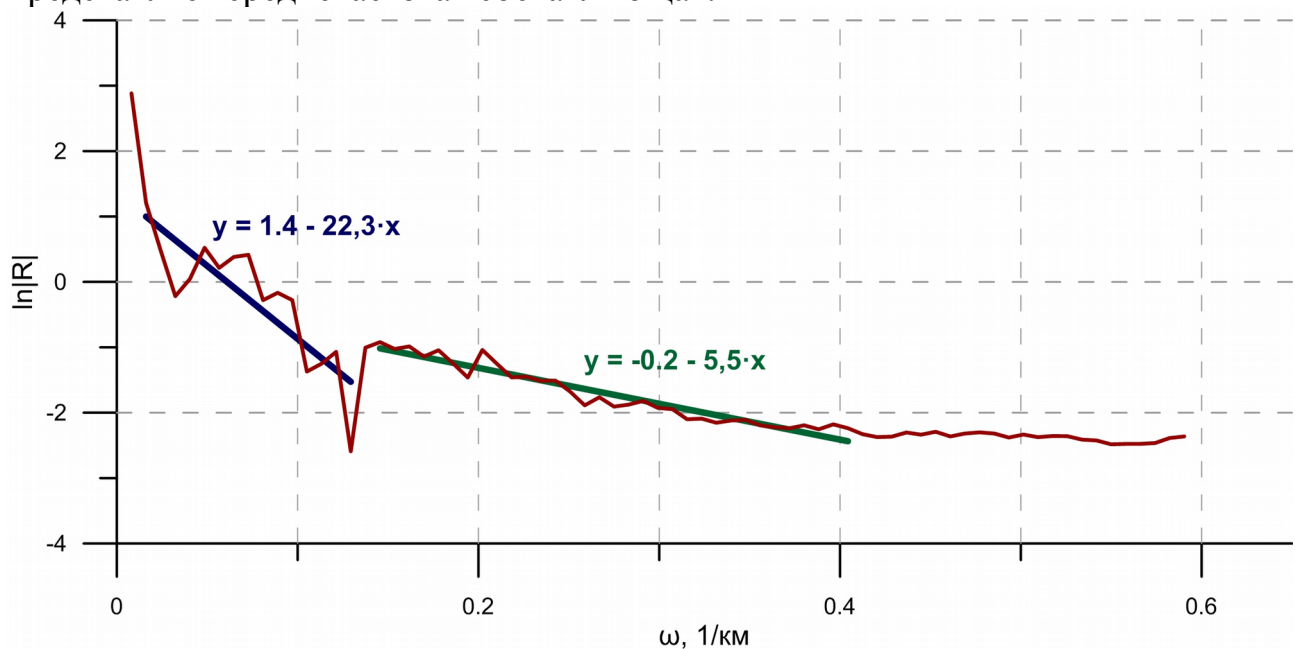


Рис. 1.1. График амплитудного спектра аномального гравитационного поля.

На втором этапе методом наименьших квадратов определяется угол наклона асимптотической прямой по логарифму амплитудного спектра по заданным гармоникам или в окне.

2. Работа с программой

Работа с программой InterSpect проводится в несколько этапов:

1. открытие файла данных;
2. ввода данных по профилю;
3. оценка глубины.

Все этапы работы выделены в интерфейсе программы (рис. 2.1) на боковой панели. Без выполнения предыдущего этапа, последующие будут недоступны. Отметим, что началу работы с программой предшествует подготовка файла с данными.

Интерфейс (см. рис. 2.1) состоит из боковой панели (1), области таблиц с данными (2) и области графиков (3).

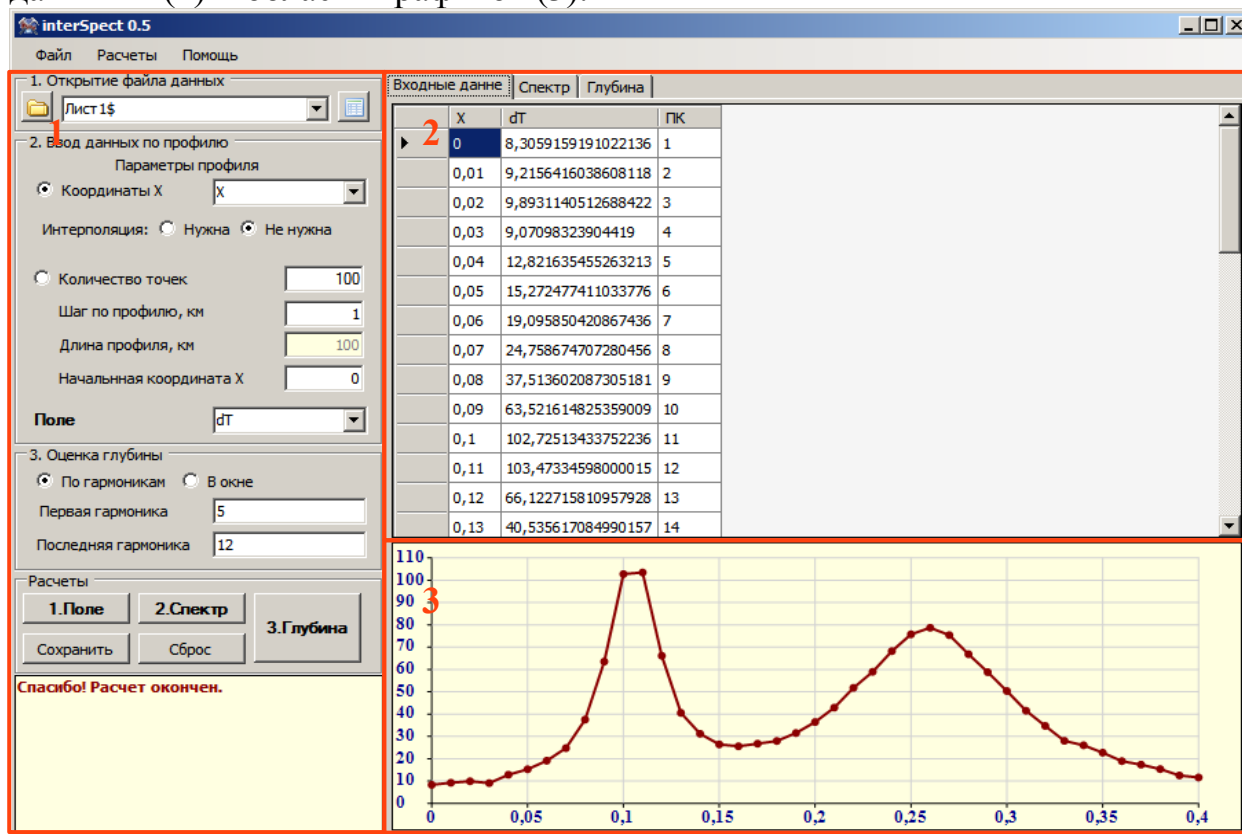


Рис. 2.1. Интерфейс программы InterSpect (1 – боковая панель, 2 – область данных, 3 – область графиков).

2.1. Подготовка данных



Перед началом работы с программой необходимо подготовить файл с данными по гравитационному или магнитному полю. Файл должен содержать, как

минимум, один или два столбца, в которых могут должны содержаться координаты по профилю X и значения поля магнитного поля ΔT или гравитационного поля Δg . Координаты X лучше всего задавать в километрах, магнитное и гравитационное поле в нанотеслах (нТл) и миллиГалах (мГал) соответственно. В случае если сеть наблюдения регулярная, данные координат по профилю записывать в файле не обязательно их можно будет задать в диалоге программы.

Данные могут быть подготовлены в следующих форматах:

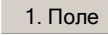
- текстовый, где разделителями могут служить точка, запятая, пробел, табуляция, символ по выбору пользователя (*.txt, *.csv);
- MS Excel (*.xls, *.xlsx)¹;
- MS Access (*.mdb);
- dBASE (*.dbf).

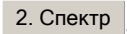
2.2. Проведение расчётов

На первом этапе осуществляется открытие подготовленного файла с данными. Для этого необходимо нажать кнопку  «Открыть» в области «1. Открытие файла данных». В зависимости от формата файла необходимо будет выбрать параметры открытия. Для текстового файла задается тип разделителя. Для файлов MS Excel и Access выбирается лист или таблицу соответственно, после выбора необходимо нажать кнопку  «Таблица».

После открытия данные появятся в таблице вкладки «Входные данные» станет доступен второй этап «2. Ввод данных по профилю». Здесь необходимо выбрать способ задания координат X по профилю. Далее надо задать путем выбора в выпадающем списке «Поле» имя столбца значений гравитационного или магнитного поля.

Если значения координат по профилю имеют разный, то необходимо провести шаг по профилю к единому значению, для этого в пункте «Интерполяция» надо поставить отметку «Нужна».

Далее требуется нажать кнопку  «1. Поле». Если интерполяция не требовалась и все значения заданы корректно то в области графиков появится график исходного поля. Если интерполяция была нужна, то появится диалоговое окно (рис.2.2) с параметрами проведения интерполяции, после задания которых надо нажать кнопку «Да».

После ввода исходного поля станет доступна кнопка  «2. Спектр».

По нажатию кнопки  «2. Спектр» производится расчет амплитудного спектра Фурье. На вкладке «Спектр» в таблицу будет выведен результат расчета содер-

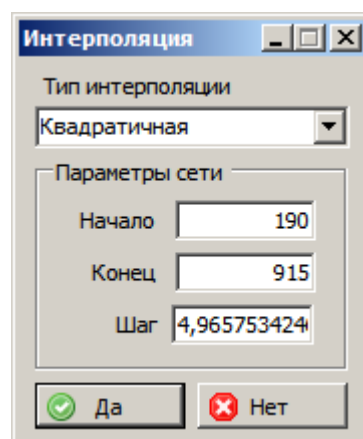


Рис. 2.2. Диалоговое окно интерполяции данных

¹ На компьютере должен быть установлен специальный драйвер, при этом если у MS Excel соответствующей версии на компьютере установлен то драйвер скорее всего имеется. Скачать его можно отсюда <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=13255>.

жащий данные о номере гармоники, периоде, частоте, круговой частоте и логарифме амплитудного спектра Фурье, а в области графиков – график зависимости логарифма амплитудного спектра от номера гармоники. После расчета спектра станет активна кнопка **3. Глубина**.

Для оценки глубины залегания верхней кромки аномалеобразующих объектов необходимо сначала задать способ определения: по гармоникам – пользователем задаются первая и последняя гармоника интервала где определяется наклон асимптотической прямой, или же в окне – пользователь определяет ширину скользящего окна, внутри которого также производится определение наклона асимптотической прямой. После выбора способа и задания параметров определения глубины необходимо нажать кнопку **3. Глубина**.

При анализе по интервалу гармоник результат представляется в виде таблицы, где:

- 1 строка – уравнение асимптотической прямой, полученное по методу наименьших квадратов для указанной точки
- 2 строка – сумма квадратов отклонений для асимптотической прямой;
- 3 строка – дисперсия подбора асимптотической прямой;
- 4 строка – глубина залегания N верхней кромки объектов в единицах профиля (рекомендуется использовать километры);
- 5 строка – интервал гармоник амплитудного спектра, который участвовал в анализе.

Пример подобной таблицы результатов и график амплитудного спектра с асимптотической прямой приведены ниже (рис. 2.3).

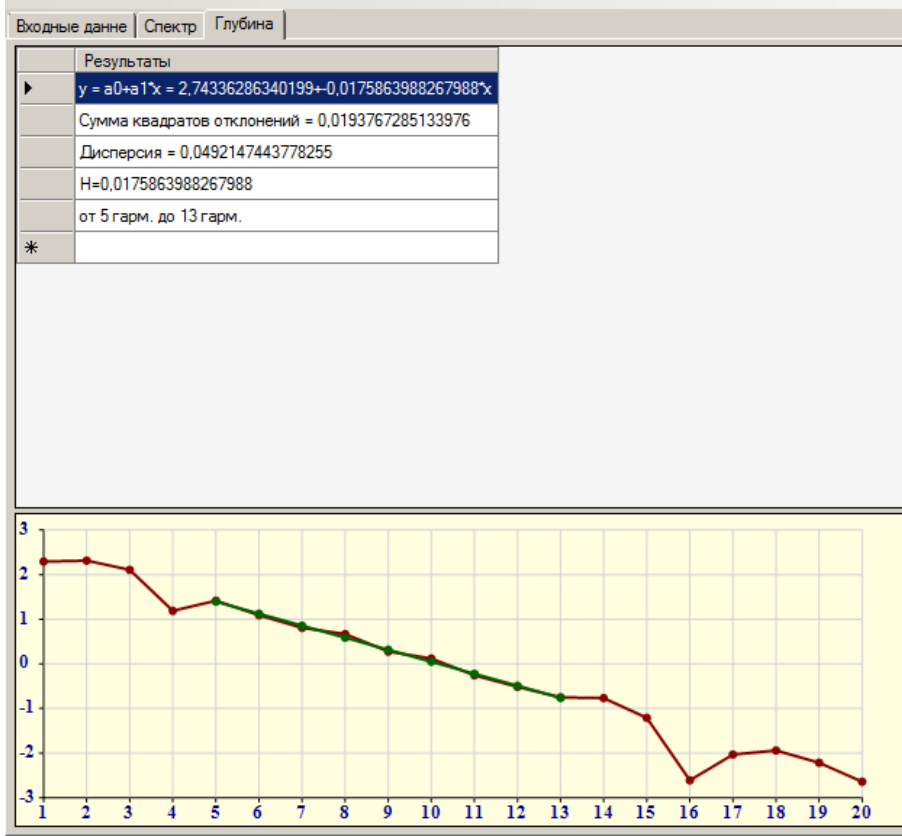


Рис. 2.3. Результаты расчета глубины верхней кромки по номерам гармоник.

При вычислении глубины залегания в скользящем окне, получается несколько значений. Пример результата вычисления с применением скользящего окна приведен на рис. 2.4.

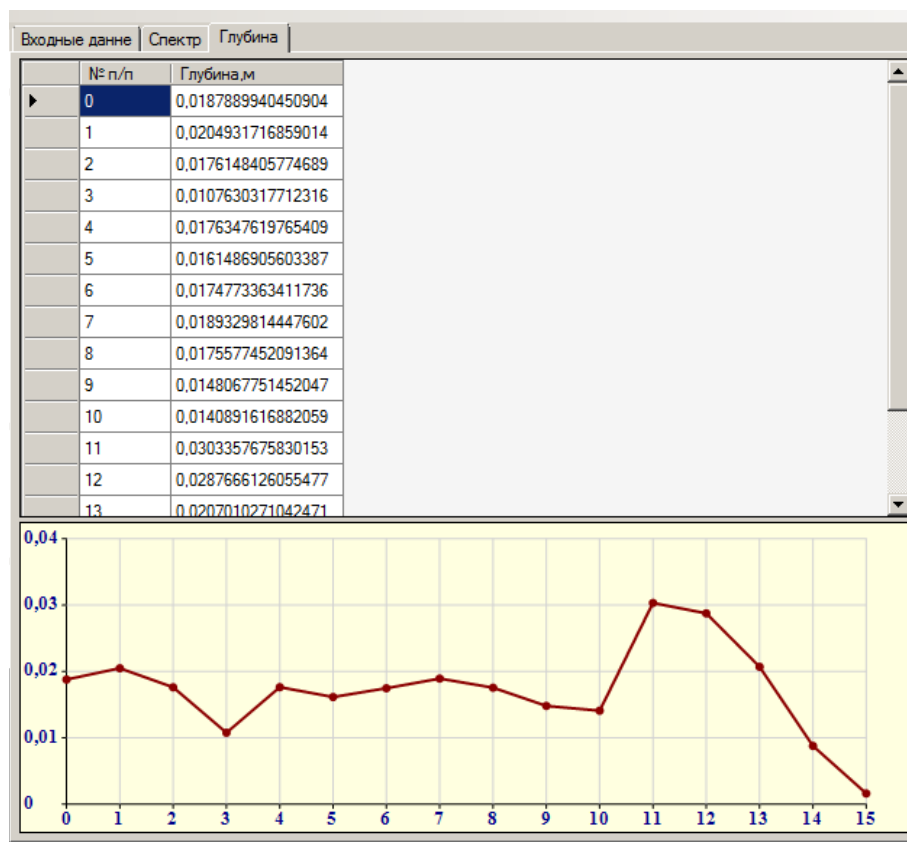


Рис. 2.4. Результаты расчета глубины верхней кромки в окне.

2.3. Сохранение результатов

Результаты расчетов можно сохранить в текстовый файл путем нажатия кнопки **Сохранить** на боковой панели или через главное меню **Файл → Сохранить**. В появившемся диалоговом окне необходимо выбрать разделители и нажать **ОК**.

2.4. Настройки графиков

Для удобства работы с графиками они имеют возможность достаточно гибкой настройки. Диалог настройки графиков (рис. 2.5) доступен через контекстное меню «Настройки» области графиков.

Настройка свойств производится для линий осей, линии графика, сетки, фона диаграммы и подписей диаграммы и осей.

Рис. 2.5. Окно настройки графиков

