



ElectroProfV

версия 1.0

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Москва, 2013

Оглавление

Оглавление.....	2
Введение.....	3
1. Теоретические основы.....	4
1.1. Двухэлектродная установка АМ.....	4
1.2. Трехэлектродная установка АМN (B_{∞}).....	4
1.3. Четырехэлектродная установка АМNB.....	5
2. Проведение расчётов.....	5

Введение

Программа *ElectroProfV* предназначена для оценки формы графика кажущегося сопротивления при электрическом профилировании над вертикальной границей. Программа создана в обучающих целях и ориентирована на студентов геологических и геофизических специальностей.

Программа *ElectroProfV* написана на языке VisualBasic NET. Разработчик – Новиков К.В. Распространяется по принципу «как есть» (freeware) без каких либо ограничений. Связаться с автором программы можно по адресу novikovkv@magnetometry.ru. Автор будет признателен за любые замечания, предложения и идеи по поводу развития программы.

1. Теоретические основы

Электрическое профилирование часто применяется при наличии вертикальных границ раздела сред. График кажущегося сопротивления над вертикальным контактом может иметь достаточно сложную форму если электроды установки переходят эту границу по очереди. Формулы для расчета даны по [Заборовский, 1963].

1.1. Двухэлектродная установка АМ

Для двухэлектродной установки АМ возможно три случая положения электродов относительно вертикальной границы раздела сред.

1. Электроды А и М находятся в среде с сопротивлением ρ_1 :

$$\rho_k^I = \rho_1 \left\{ 1 + k_{12} \left| \frac{x}{2d-x} \right| \right\},$$

где $k_{12} = \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_2 + \rho_1}$ – коэффициент отражения, d – расстояние от источника до контакта.

2. Электрод А находится в среде с сопротивлением ρ_1 , а электрод М находится в среде с сопротивлением ρ_2 :

$$\rho_k^{II} = \rho_2 \left(1 - k_{12} \right) = \frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + \rho_2}.$$

3. Если электроды А и М находятся во второй среде, то для расчета ρ_k можно пользоваться выражением ρ_k^I , в которое вместо ρ_1 следует подставить ρ_2 , а k_{12} заменить на k_{21} . Вследствие того, что после перемещения начала координат (точки А) во вторую среду ось x будет направлена в сторону от контакта, абсциссы контакта мнимого источника станут отрицательными дробь $\left| \frac{x}{2d-x} \right|$ надо заменить на $\left| \frac{x}{2d+x} \right|$. Таким образом,

$$\rho_k^{III} = \rho_2 \left\{ 1 + k_{21} \left| \frac{x}{2d+x} \right| \right\}$$

1.2. Трехэлектродная установка АМN (B^∞)

Для трехэлектродной градиент-установки $MN \ll AM$ возможны три случая:

1. Электроды АМN находятся в среде ρ_1 и $AO=x$ (0 середина MN):

$$\rho_k^I = \rho_1 \left\{ 1 - \frac{k_{12} x^2}{(2d-x)^2} \right\}.$$

2. Электрод А находится в среде с сопротивлением ρ_1 , а электроды MN

находятся в среде с сопротивлением ρ_2 :

$$\rho_k^{\text{II}} = \rho_2(1 - k_{12}) = \rho_1(1 + k_{12}).$$

3. Электроды AMN находятся в среде с сопротивлением ρ_2 :

$$\rho_k^{\text{III}} = \rho_2 \left\{ 1 - \frac{k_{12} x^2}{(2d - x)^2} \right\}.$$

1.3. Четырехэлектродная установка AMNB

Для четырехэлектродной установки AMNB возможны 5 случаев.

1. Электроды A , M , N и B находятся в среде с сопротивлением ρ_1 :

$$\rho_k^{\text{I}} = \rho_1 \left\{ 1 + \frac{k_{12}}{2} (L^2 - l^2) \left[\frac{1}{(4x - L)^2 - l^2} - \frac{1}{(4x + L)^2 - l^2} \right] \right\},$$

где L – расстояние между питающими электродами AB , l – расстояние между приемными электродами, x – расстояние от середины установки до контакта.

2. Электроды A , M , и N находятся в среде с сопротивлением ρ_1 , а электрод B находится в среде с сопротивлением ρ_2 :

$$\rho_k^{\text{II}} = \rho_1 \left\{ 1 + \frac{k_{12}}{2} \left[1 - \frac{L^2 - l^2}{(4x + L)^2 - l^2} \right] \right\}.$$

3. Электроды A и M находятся в среде с сопротивлением ρ_1 , а электроды N и B – в среде с сопротивлением ρ_2 :

$$\rho_k^{\text{III}} = \rho_1 \left\{ \frac{1}{2} \left[1 - \frac{k_{12} 2x(L-l)}{l(4x+L+l)} \right] + \frac{1}{2} \cdot \frac{1+k_{12}}{1-k_{12}} \left[1 - \frac{k_{12} 2x(L-l)}{l(L+l-4x)} \right] \right\}.$$

4. Электрод A находится в среде с сопротивлением ρ_1 , а электроды M , N и B – в среде с сопротивлением ρ_2 :

$$\rho_k^{\text{IV}} = \rho_1 \frac{1+k_{12}}{1-k_{12}} \left\{ 1 - \frac{k_{12}}{2} \left[1 - \frac{L^2 - l^2}{(4x' + L)^2 - l^2} \right] \right\}.$$

5. Все электроды A , M , N и B – находятся в среде с сопротивлением ρ_2 :

$$\rho_k^{\text{V}} = \rho_1 \frac{1+k_{12}}{1-k_{12}} \left\{ 1 - \frac{k_{12}}{2} (L^2 - l^2) \left[\frac{1}{(4x' - L)^2 - l^2} - \frac{1}{(4x' + L)^2 - l^2} \right] \right\}.$$

2. Проведение расчётов

Для проведения расчетов необходимо задать модель, параметры установки и параметры расчёта.

1. Модель задается параметрами ρ_1 , ρ_2 и координатой x вертикальной границы раздела относительно начала координат. Указанные параметры задаются в окне «Модель».

2. Тип установки и ее параметры задаются в одноименном разделе программы. Здесь выбирается тип установки:

- четырехэлектродная установка Шлюмберже (AMNB)
- трехэлектродная установка (AMN, V^∞)
- потенциал установка (AM, $N^\infty V^\infty$)

Далее задаются расстояния (в метрах) между электродами, АВ и MN, AM и MN, AM для соответственно для перечисленных выше установок.

3. Задаются параметры профиля или расчётной сетки: начальная точка профиля – её первая координата в метрах, шаг по профилю в метрах, а также число пикетов, то есть точек для расчета.

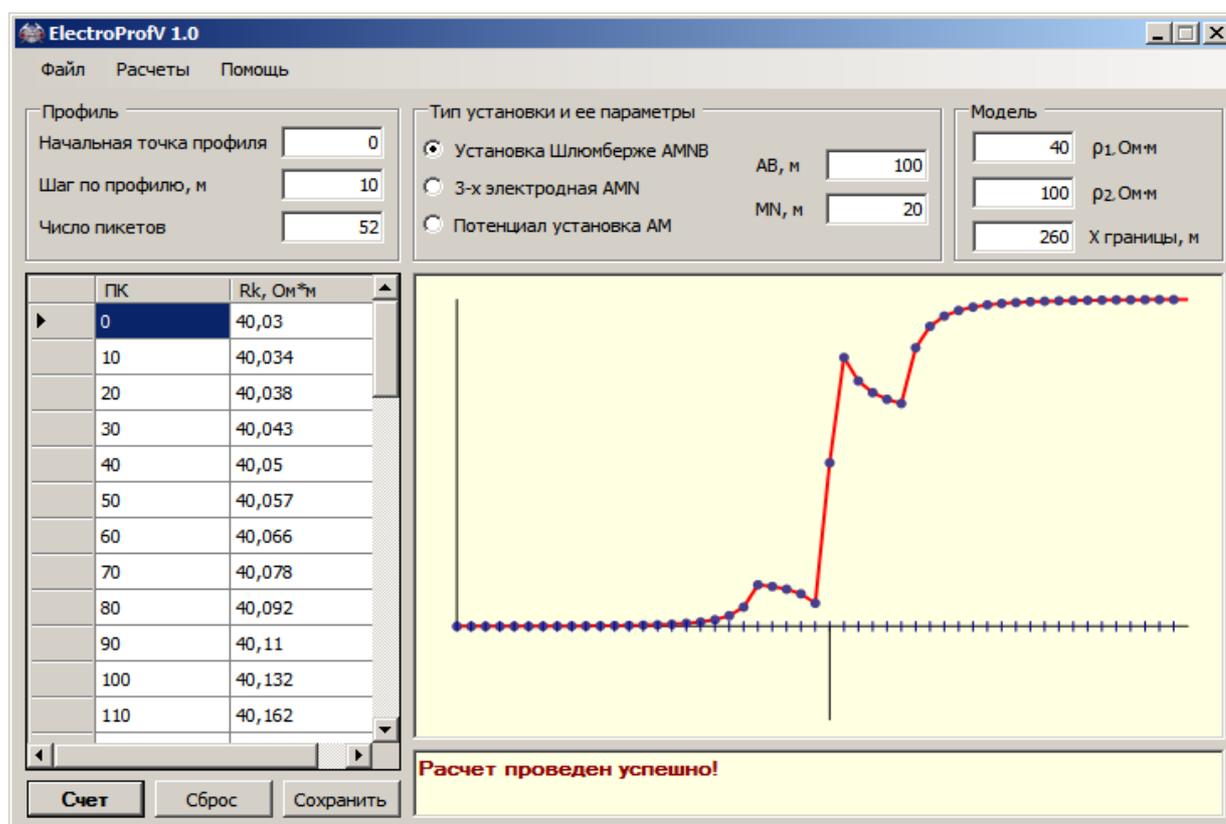


Рис. 1. Интерфейс программы ElectroProfV

После задания всех параметров необходимо нажать кнопку «Счёт». Если все параметры были заданы правильно, то в информационной строке появится сообщение «Расчет проведен успешно!», а результаты расчётов будут приведены в таблице в левой части окна программы и на графике.

Полученные данные можно сохранить в текстовом виде нажав кнопку «Сохранить» или через главное меню: *Файл* ⇒ *Сохранить результаты*