

Георадар “ОКО” с антенным блоком АБ-1700.

**Краткая инструкция по эксплуатации
в режиме
обнаружения арматуры (Iron Seeking).**

2.1. ВВЕДЕНИЕ.

Настоящая инструкция является руководством по эксплуатации георадара “Око-2” с АБ-1700 в режиме обнаружения арматуры (Iron Seeking) и содержит указания по подключению прибора, подготовке его к работе и порядок работы.

Уровень мощности излучения прибора не опасен для здоровья человека, что подтверждено гигиеническим сертификатом № 50.99.20.431.П.10177.07.0 от 14.07.2000 г.

2.2. ПОДГОТОВКА ГЕОРАДАРА К РАБОТЕ.

1. Соединить кабелем “Ethernet” ноутбук с блоком управления.
2. Соединить кабелем питания блок управления и блок питания.
3. Соединить кабелем связи антенный блок с блоком управления.
4. Включить блок питания.
5. Включить блок управления.
6. Включить ноутбук, загрузить ОС Windows и запустить программу GeoScan32. После запуска GeoScan32 открывает основное рабочее окно. **Настоятельно рекомендуется закрыть все остальные программы, не относящиеся к ОС Windows, и приостановить работу всех антивирусных программ.**

2.3. ЗАПИСЬ ПРОФИЛЯ.

1. Если до начала записи профилей в программе GeoScan32 были открыты какие-либо радарограммы, следует закрыть программу и запустить её повторно.
2. Нажать кнопку  на панели инструментов основного окна программы GeoScan32.
3. Одинарным щелчком левой кнопкой мыши выбрать требуемый набор параметров записи из открывшегося списка наборов (Рис 3) и нажать кнопку “ОК”. Программа GeoScan32 откроет окно модуля измерений с применённым набором параметров (Рис 4). Список параметров записи профиля в наборах и рекомендации по применению представлен в Приложении 1.

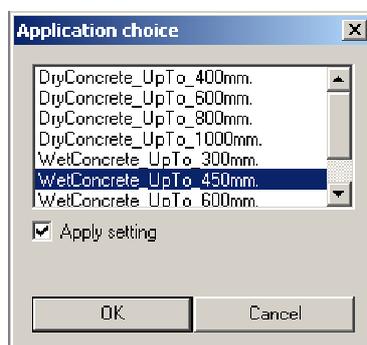


Рис 3.

4. Откорректировать положение сигнала прямого прохождения (пояснение к термину “Сигнал прямого прохождения” приведено в Приложении 2) нажатием кнопки “Shift” (Рис 5). На Рис. 4а показано заниженное положение сигнала прямого прохождения, на Рис. 4б показано завышенное положение, на Рис. 4в показан случай, когда полезные сигналы полностью вне зоны записи.

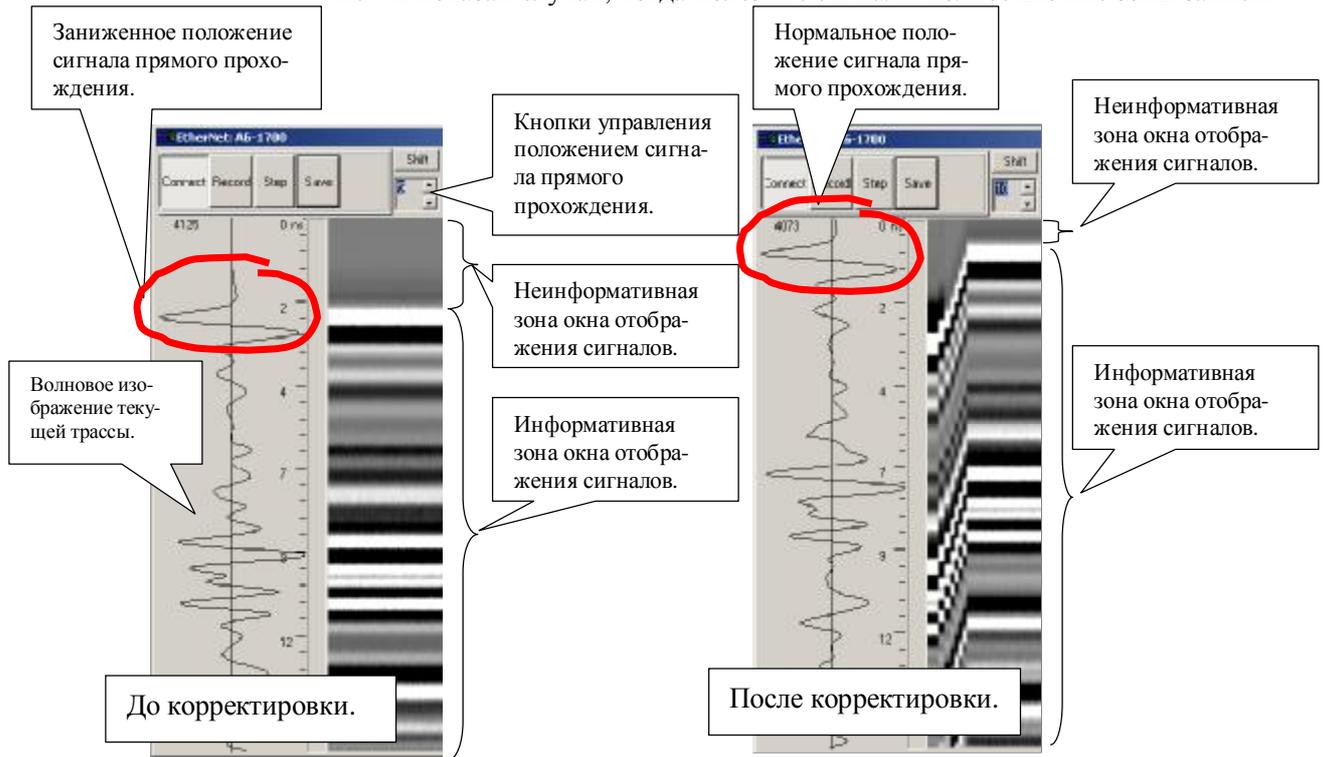


Рис 4а.

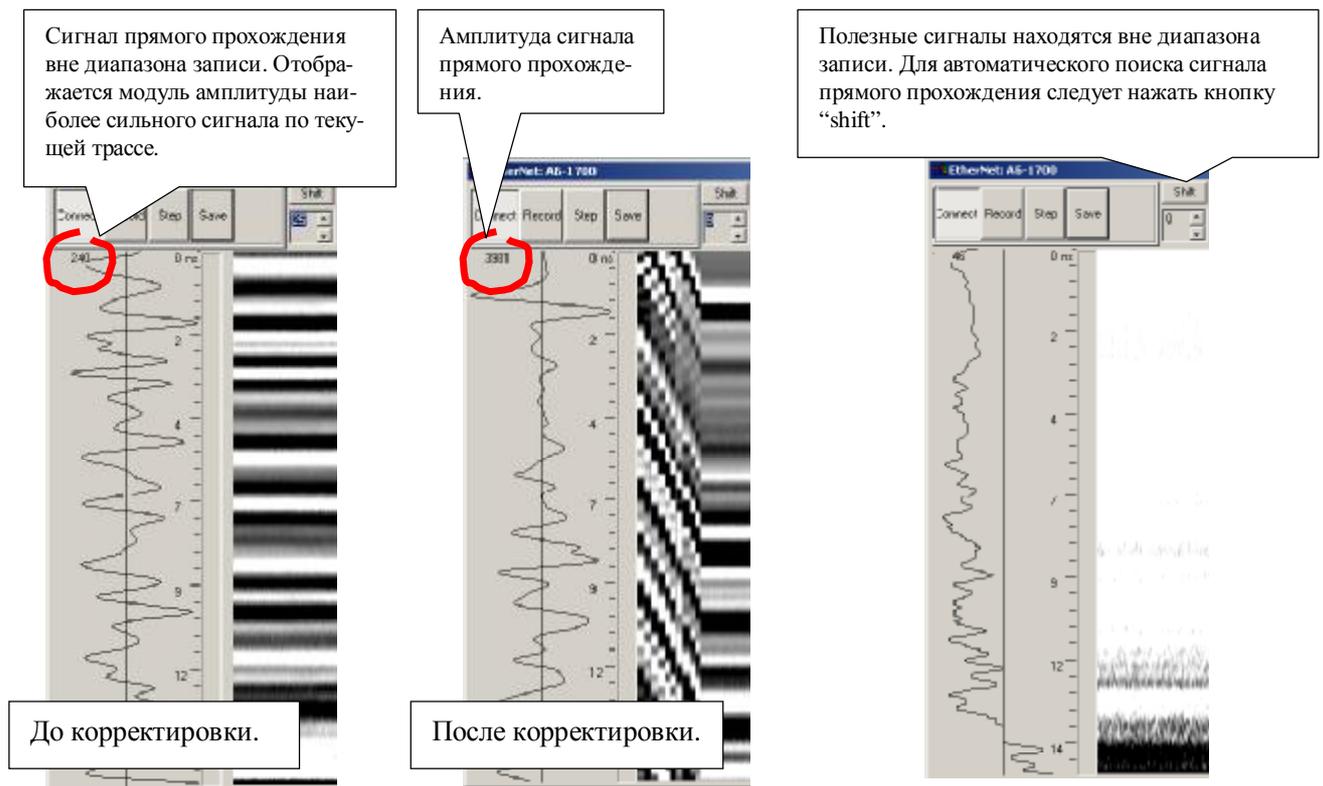


Рис 4б.

Рис 4в.

- Установить антенный блок в начало намеченного профиля и нажать кнопку "Record" в окне модуля измерений. Графический интерфейс окна модуля записи показан на Рис. 5.

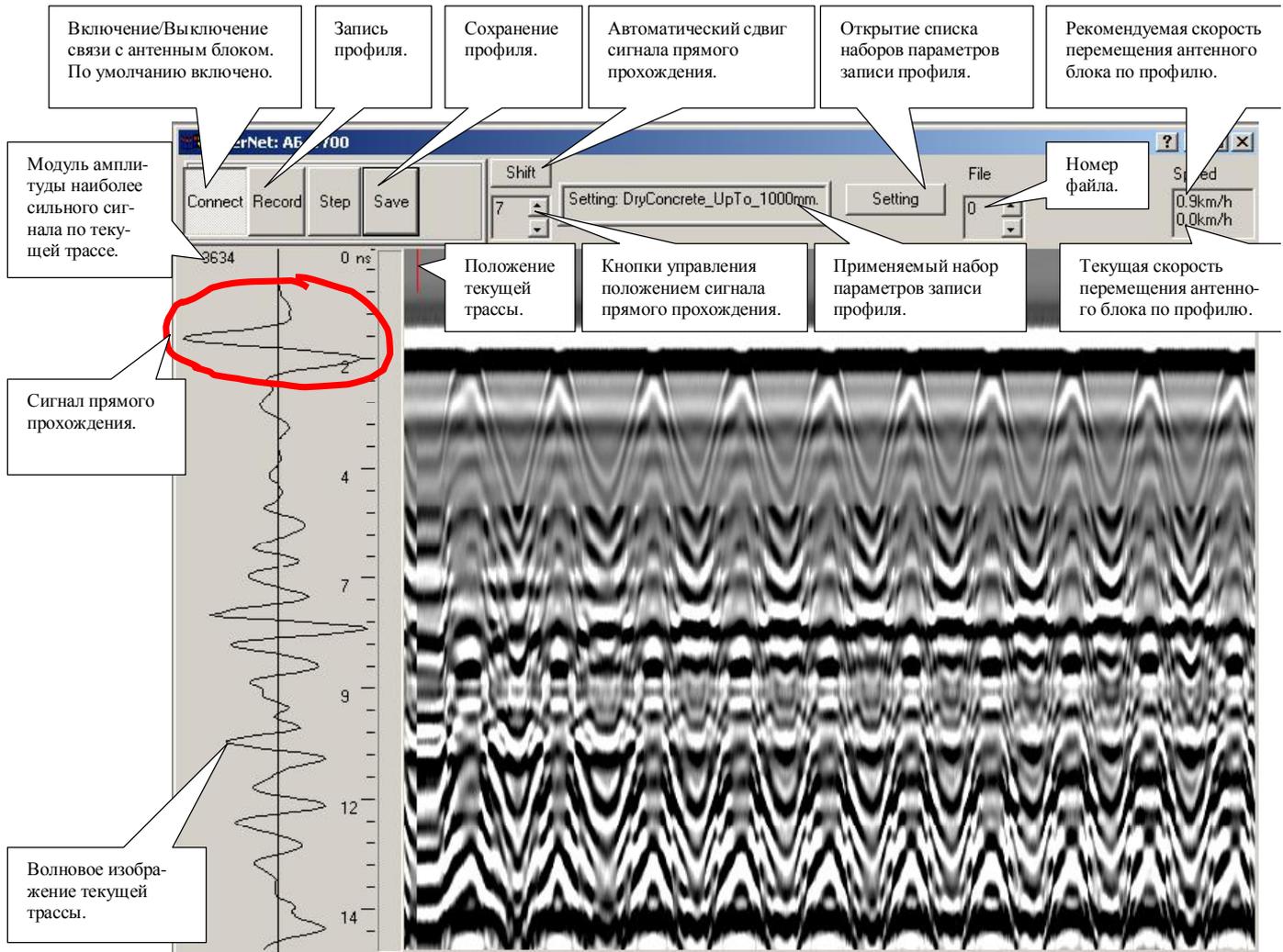


Рис 5.

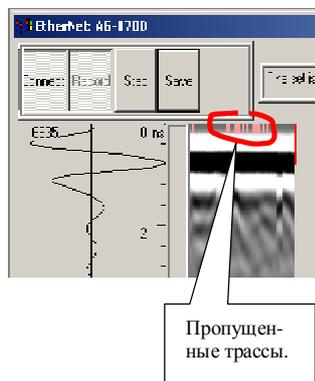


Рис 6.

- Переместить антенный блок вдоль намеченного профиля со скоростью, не более рекомендованной. Направление движения антенного блока показано на Рис 7. Если скорость перемещения превысит рекомендованную, некоторые трассы не успеют записаться и продублируются предыдущими трассами. Верхняя часть таких трасс окрашивается красным цветом (Рис 6). Чтобы повторить запись пропущенных трасс следует откатить антенный блок назад на нужное расстояние (не прерывая записи) и возобновить прохождение профиля. Для точной привязки результатов зондирования следует знать, что **расположение текущей записываемой трассы соответствует геометрическому центру корпуса антенного блока (Рис 7)**. Клавишей "Пробел" ноутбука или нажатием кнопки на антенном блоке (Рис 7) можно ставить метки во время записи профиля.

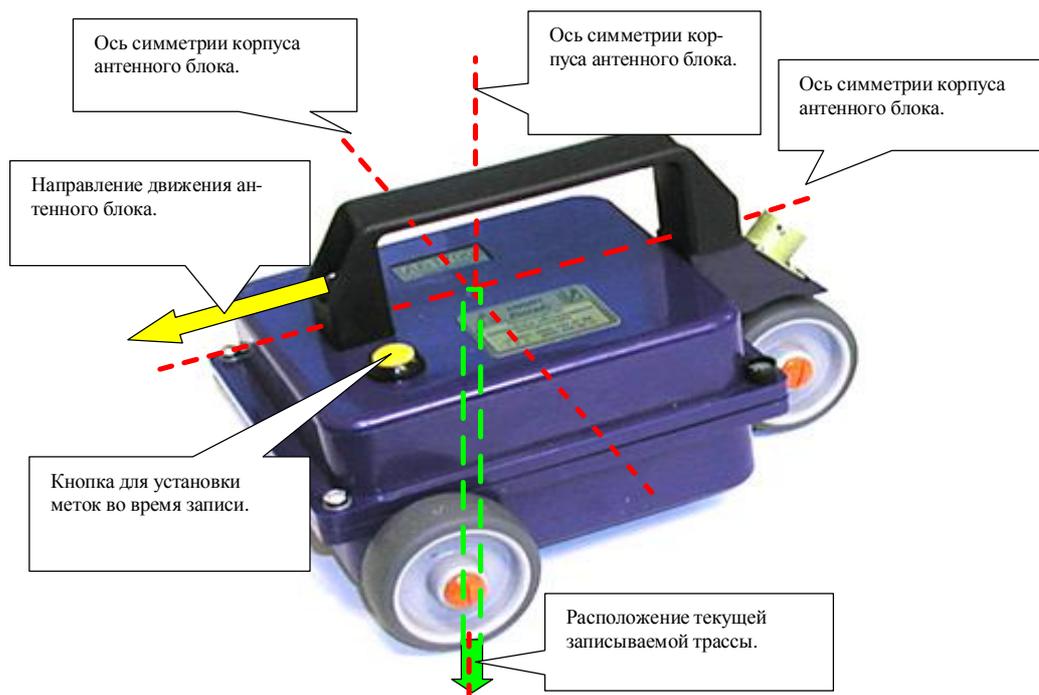
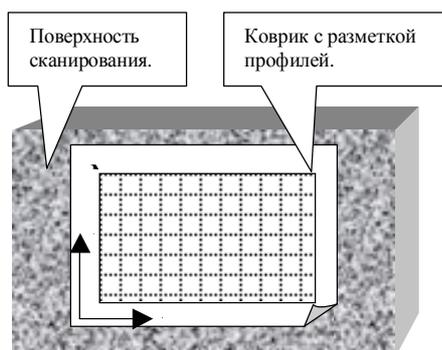


Рис 7. (Всвязи с усовершенствованием конструкции, внешний вид антенного блока может отличаться от приведённого на рисунке).

7. После прохода всего профиля следует нажать кнопку “Save” (Рис 5). Откроется окно сохранения профиля. При сохранении профиля можно ввести другое имя файла, взамен автоматически сгенерированного, и ввести текстовое описание сохраняемого профиля, нажав на кнопку “Profile properties” в левом нижнем углу окна сохранения.
8. Если для записи следующего профиля требуется изменить набор параметров измерений, следует нажать кнопку “Setting” (Рис 5) и выбрать набор из открывшегося списка, как описано в пункте 3 данного раздела. После изменения применяемого набора следует откорректировать положение сигнала прямого прохождения (см. пункт 4 данного раздела).
9. После окончания записи профилей следует выйти из режима записи файлов, нажав два раза кнопку закрытия окна модуля измерений .
10. После выхода из модуля измерений, программа GeoScan32 переходит в режим обработки файлов.



Примечание 1: Если после установки программы нет связи с антенным блоком, следует проверить настройки порта Ethernet ноутбука (Приложение 3).

Примечание 2: При зондировании строительных конструкций удобно использовать вспомогательный коврик с разметкой профилей, поставляемый отдельно (Рис 8).

Рис 8.

2.4. ГРАФИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ GEOSCAN32 В РЕЖИМЕ ОБНАРУЖЕНИЯ АРМАТУРЫ (IRON SEEKING).

Режим обработки “Iron Seeking” включен по умолчанию (Рис. 9). Если убрать галочку со строки “Iron Seeking”, программа перейдет в обычный режим обработки.

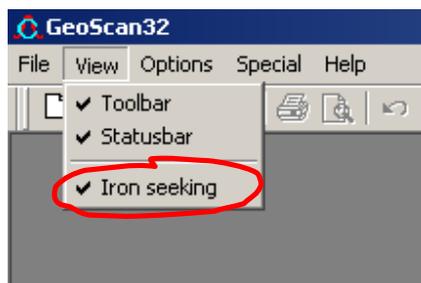


Рис 9.

Для работы с профилем, сохраненным ранее на диске, воспользуйтесь кнопкой , или два раза щёлкните левой кнопкой мыши на иконке выбранного файла, или нажмите клавишу <F3>, которая откроет стандартный диалог Windows для открытия файла. Выбранный файл откроется в основном окне программы GeoScan32 (Рис 10).

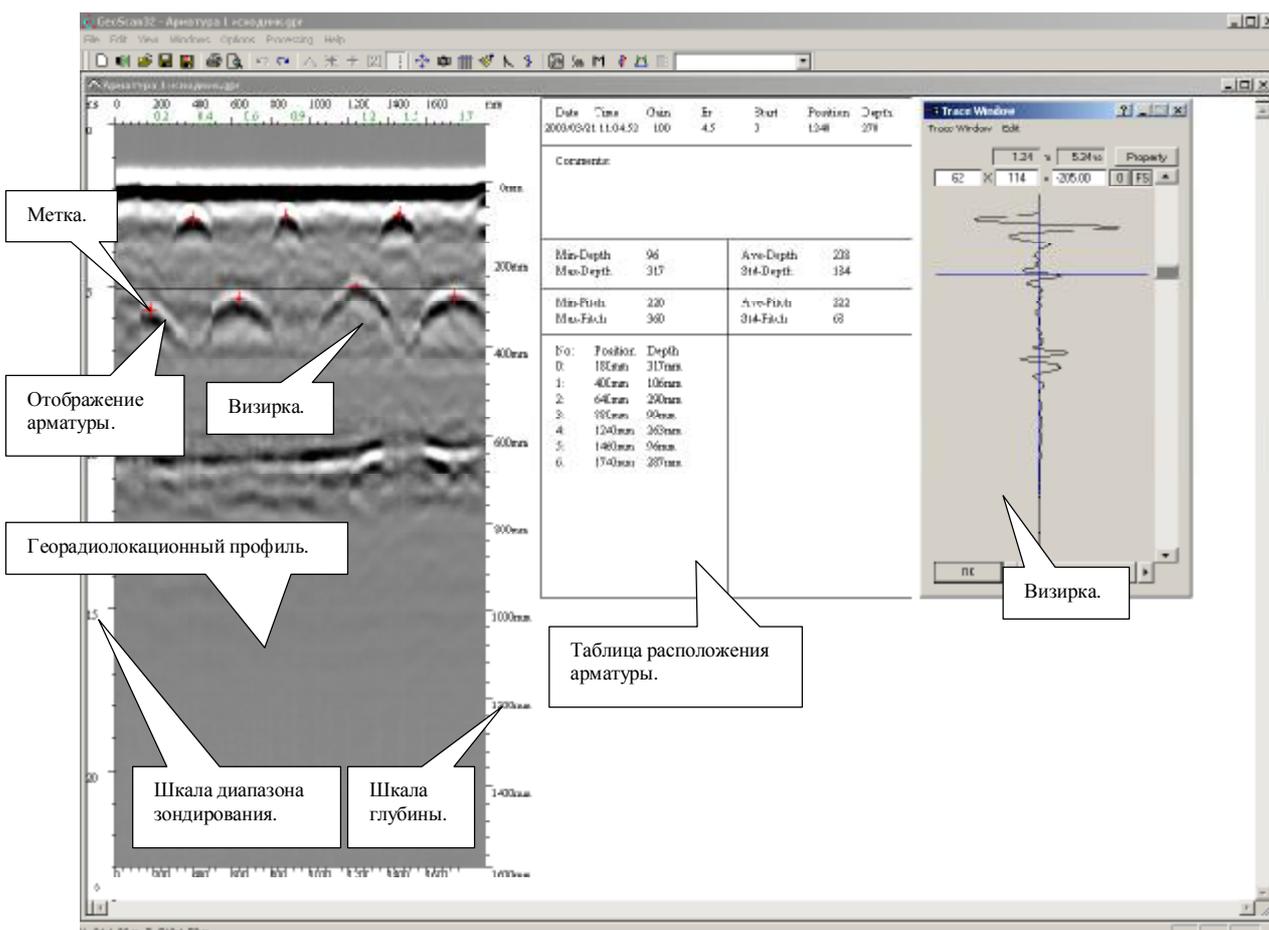


Рис 10.

Назначение кнопок на панели инструментов главного окна программы GeoScan32, необходимых для обработки профиля в режиме обнаружения арматуры показано на Рис 11.

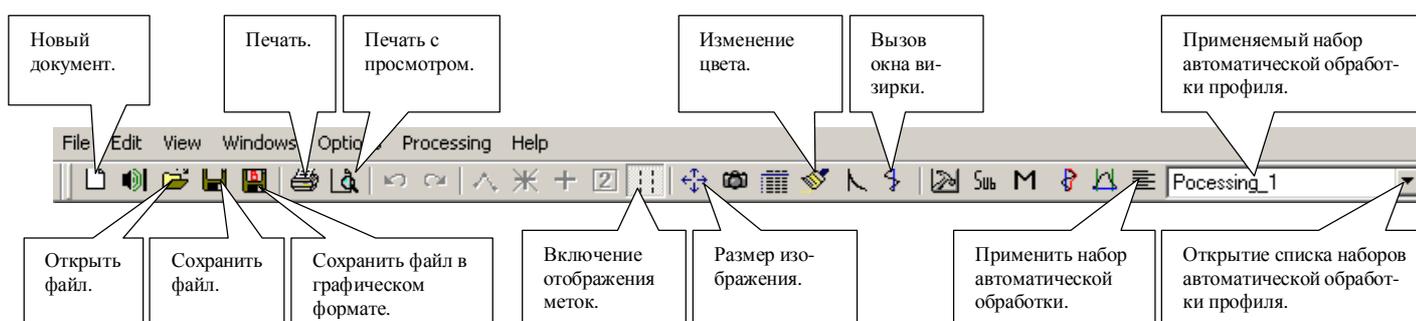


Рис 11.

- “Новый документ” – Открывает окно диалога открытия нового документа (Рис 12).
 - “Profile” – обработка отдельных профилей.
 - “GeoDoc3d” – открытие файлов трёхмерной визуализации или создание трёхмерного изображения из набора отдельных профилей (Приложение 4).
 - “Layers on the profile” – Работа со слоями на отдельном профиле (Приложение 5).

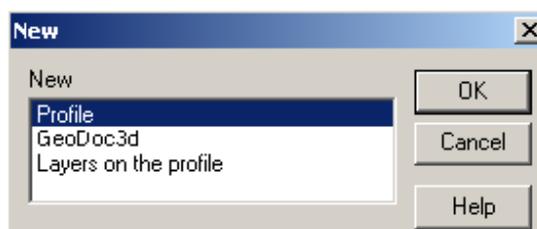


Рис 12.

- “Открыть файл” – Открытие всех типов файлов программы GeoScan32 (Приложение 6).
- “Сохранить файл” – Сохранение обработанных файлов.
- “Сохранить файл в графическом формате” – Сохранение изображения профиля в графических форматах BMP, JPEG, GIF, PNG.
- “Печать профиля” – Вывод документа на печать (см. раздел 2.6).

- “Печать профиля с просмотром” – Вывод документа на печать с предварительным просмотром.
- “Включение отображения меток” – В нажатом состоянии все установленные метки во время записи профиля и во время обработки отображаются на экране и при выводе на печать. В отжатом состоянии метки не отображаются и не выводятся на печать.
- “Размер изображения” – Изменение размера изображения и масштаба профиля для удобства обработки и рационального использования пространства рабочего окна программы.
- “Изменение цвета” – Изменение раскраски и контрастности изображения профиля (см. Приложение 7).
- “Вызов окна визирки” – Работа с визиркой (см. Приложение 8).
- “Выполнить набор автоматической обработки профиля” – При нажатии данной кнопки выполняется набор автоматической обработки, название которого отображается справа от кнопки.
- “Открытие списка наборов автоматической обработки профиля” – При нажатии на данную кнопку раскрывается список наборов автоматической обработки профиля, из которого выбирается требуемый набор (Script).

2.5. ОБРАБОТКА ФАЙЛОВ В РЕЖИМЕ ОБНАРУЖЕНИЯ АРМАТУРЫ (IRON SEEKING).

После открытия файла, к нему следует применить один из наборов автоматической обработки профиля. Описание наборов обработки представлено в приложении 9.

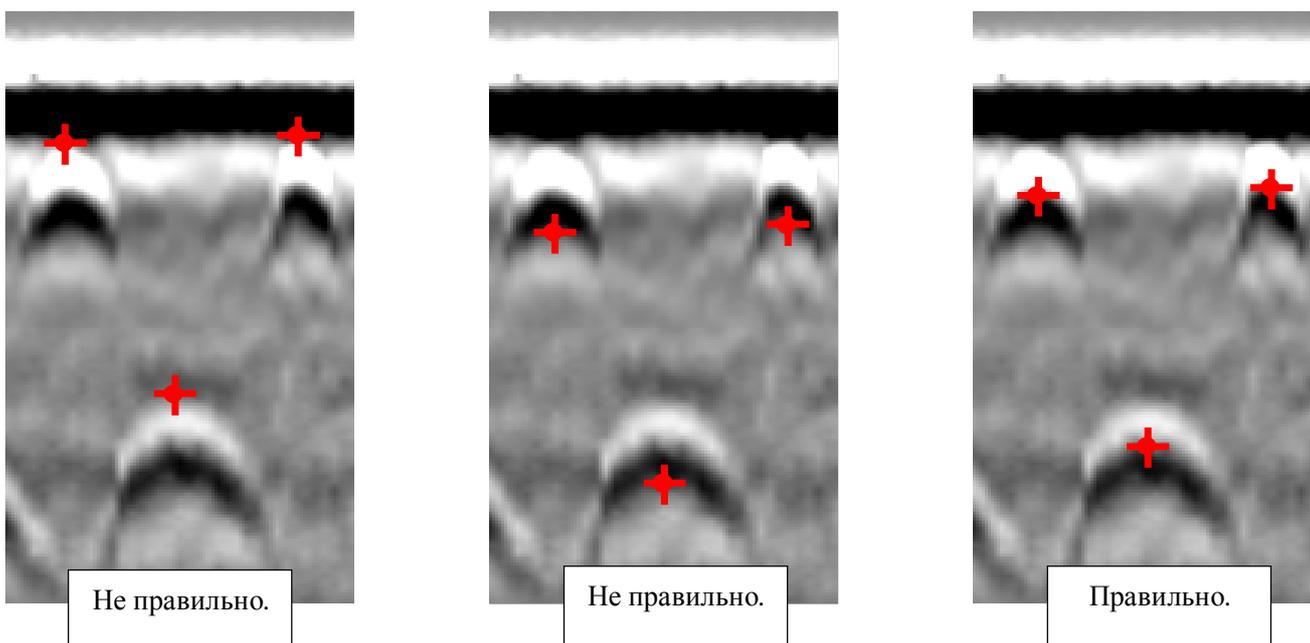


Рис 13.

Арматура на профиле отображается в виде гиперболы, метки для определения координат арматуры следует ставить двойным нажатием левой кнопки мыши, подведя курсор в район вершины гиперболы, как показано на Рис 13. Для удаления меток следует установить визирку (см. Приложение 8) на метку, нажать кнопку “Property” в окне визирки и удалить галочку в окне “Label”. Для отключения изображения профиля следует в меню “View” снять галочку со строки “Show File”.

Начало отсчёта шкалы глубины можно установить вручную или автоматически.

Для автоматической установки начала отсчёта шкалы глубины достаточно применить любой набор автоматической обработки профиля, выбранный из списка.

Для ручной установки начала отсчёта шкалы глубины следует открыть окно визирки, установить горизонтальную визирку, как показано на Рис 14, и нажать кнопку “FS” в правой верхней части окна визирки.

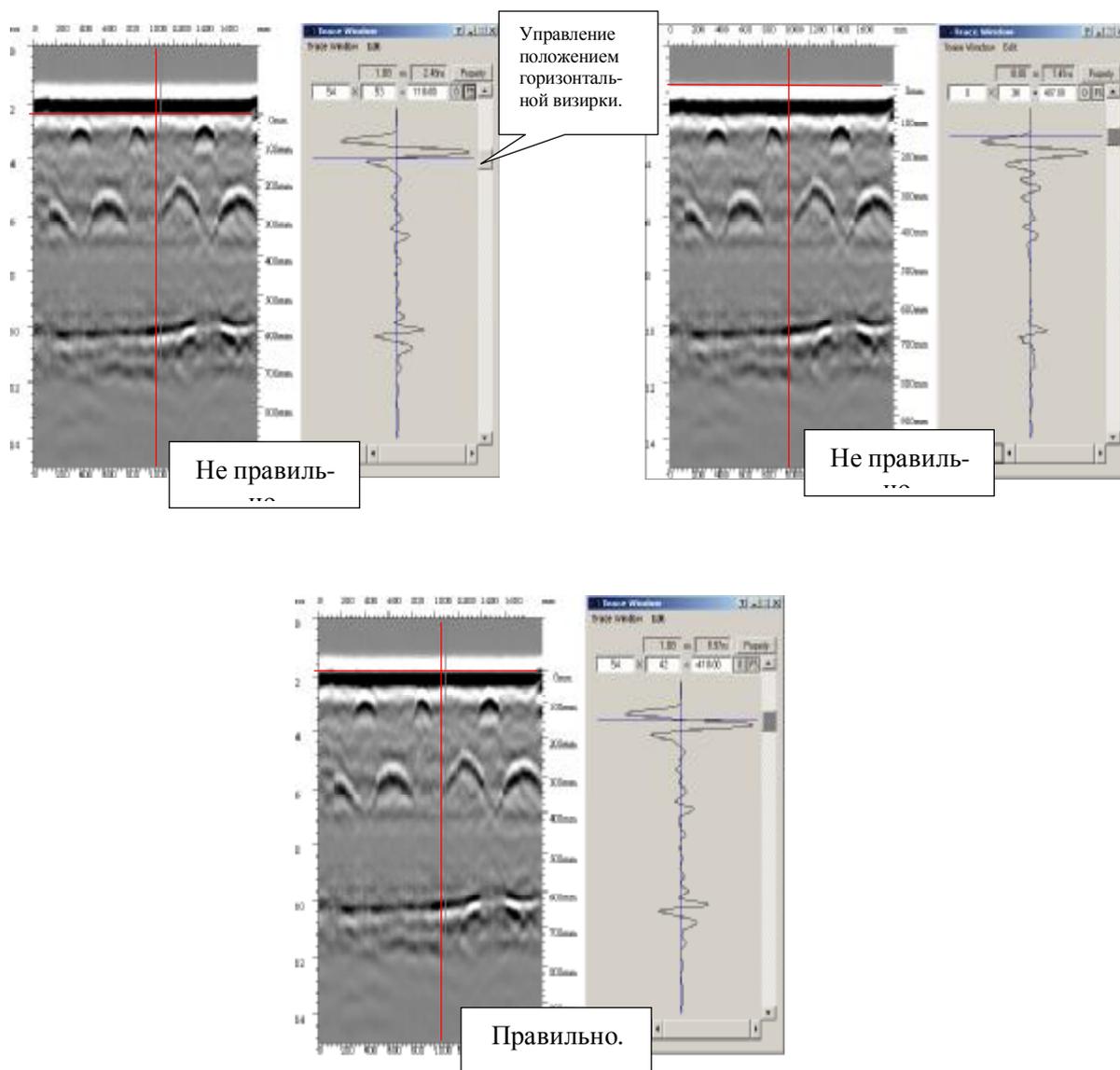


Рис 14.

Результаты выделения арматуры метками отображаются в таблице (Рис 15).

Дата записи файла.	Время записи файла.	Коэффициент усиления сигнала.	Диэлектрическая проницаемость.	Горизонтальная координата визирки.	Вертикальная координата визирки.		
Комментарий к профилю.	Date	Time	Gain	Er	Start	Position	Depth
	2003/03/21	11:04:52	100	4.5	0	1040	267
Максимальная глубина залегания прутков арматуры из помеченных при обработке.	Comments:						
	Минимальная глубина залегания прутков арматуры из помеченных при обработке.		Среднеквадратичное отклонение глубины залегания арматуры, помеченной при обработке.		Средняя глубина залегания арматуры, помеченной при обработке.		
Минимальное расстояние между соседними прутками арматуры из помеченных при обработке.	Min-Depth	99		Ave-Depth	210		
	Max-Depth	323		Std-Depth	94.7		
Максимальное расстояние между соседними прутками арматуры из помеченных при обработке.	Min-Pitch	200		Ave-Pitch	260		
	Max-Pitch	360		Std-Pitch	55.4		
Номер арматуры в порядке выделения.	No:	Position	Depth	Среднее расстояние между соседними прутками арматуры, помеченных при обработке.		Среднеквадратичное отклонение расстояния между соседними прутками арматуры, помеченных при обработке.	
	0:	200mm	323mm				
	1:	400mm	106mm				
	2:	620mm	297mm				
	3:	880mm	103mm				
	4:	1240mm	260mm				
	5:	1460mm	99mm				
	6:	1760mm	283mm				
	Положение прутков арматуры по горизонтали.			Положение прутков арматуры по глубине.			

Рис 15.

Среднеквадратичное отклонение по глубине вычисляется согласно формуле: $X_{std} = \sqrt{\frac{\sum (X_i - X_m)^2}{N}}$; где N – количество выделенных прутков арматуры, X_i - глубина залегания i-го прутка арматуры, X_m - средняя арифметическая глубина залегания выделенной арматуры.

Среднеквадратичное отклонение расстояния между соседними прутками арматуры вычисляется по аналогичной формуле.

Георадар “ОКО-2” с антенным блоком АБ-1700.

**Приложения к инструкции по эксплуатации
в режиме
обнаружения арматуры (Iron Seeking).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СПИСОК ПАРАМЕТРОВ ЗАПИСИ ПРОФИЛЯ В НАБОРАХ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ.

**Наборы, входящие в дистрибутив программы:
Наборы для зондирования сухого бетона.**

Набор “DryConcrete_UpTo_400mm” применяется для зондирования сухого бетона на глубину до 400мм.

Parameter	Value
Samples Amount	128
Traces Amount	10000
Stacks Amount	4 1
Epsilon x10	45
Interval between traces (mm)	10
Time Scale (ns)	12
Series Number	0
Alignment Window	48
Gain Coefficient	300

Набор “DryConcrete_UpTo_600mm” применяется для зондирования сухого бетона на глубину до 600мм.

Parameter	Value
Samples Amount	192
Traces Amount	10000
Stacks Amount	4 1
Epsilon x10	45
Interval between traces (mm)	10
Time Scale (ns)	12
Series Number	0
Alignment Window	48
Gain Coefficient	300

Набор “DryConcrete_UpTo_800mm” применяется для зондирования сухого бетона на глубину до 800мм.

Parameter	Value
Samples Amount	256
Traces Amount	10000
Stacks Amount	4 1
Epsilon x10	45
Interval between traces (mm)	10
Time Scale (ns)	24

Набор “DryConcrete_UpTo_1000mm” применяется для зондирования сухого бетона на глубину до 1000мм.

Parameter	Value
Samples Amount	320
Traces Amount	10000
Stacks Amount	4 1
Epsilon x10	45
Interval between traces (mm)	10
Time Scale (ns)	24

Наборы для зондирования бетона средней влажности.

Набор “DryWetConcrete_UpTo400mm” применяется для зондирования бетона средней влажности на глубину до 400mm.

Measurements Parameters	
Samples Amount	128
Traces Amount	10000
Stacks Amount	4 1
Epsilon x10	60
Interval between traces (mm)	10
Time Scale (ns)	24
Series Number	0
Alignment Window	63
Gain Coefficient	300

Набор “DryWetConcrete_UpTo500mm” применяется для зондирования бетона средней влажности на глубину до 500mm.

Measurements Parameters	
Samples Amount	192
Traces Amount	10000
Stacks Amount	4 1
Epsilon x10	60
Interval between traces (mm)	10
Time Scale (ns)	12
Series Number	0
Alignment Window	63
Gain Coefficient	300

Набор “DryWetConcrete_UpTo700mm” применяется для зондирования бетона средней влажности на глубину до 700mm.

Measurements Parameters	
Samples Amount	256
Traces Amount	10000
Stacks Amount	4 1
Epsilon x10	60
Interval between traces (mm)	10
Time Scale (ns)	12
Series Number	0
Alignment Window	63

Набор “DryWetConcrete_UpTo900mm” применяется для зондирования бетона средней влажности на глубину до 900mm.

Measurements Parameters	
Samples Amount	320
Traces Amount	10000
Stacks Amount	4 1
Epsilon x10	60
Interval between traces (mm)	10
Time Scale (ns)	12
Series Number	0
Alignment Window	63

Наборы для зондирования сильно влажного бетона.

Набор “WetConcrete_UpTo_300mm” применяется для зондирования сильно влажного бетона на глубину до 300мм.

Measurements Parameters	
Samples Amount	128
Traces Amount	10000
Stacks Amount	4
Epsilon x10	90
Interval between traces (mm)	10
Time Scale (ns)	12
Series Number	0
Alignment Window	48
Gain Coefficient	300

Набор “WetConcrete_UpTo_450mm” применяется для зондирования сильно влажного бетона на глубину до 450мм.

Measurements Parameters	
Samples Amount	192
Traces Amount	10000
Stacks Amount	4
Epsilon x10	90
Interval between traces (mm)	10
Time Scale (ns)	12
Series Number	0
Alignment Window	48
Gain Coefficient	300

Набор “WetConcrete_UpTo_600mm” применяется для зондирования сильно влажного бетона на глубину до 600мм.

Measurements Parameters	
Samples Amount	256
Traces Amount	10000
Stacks Amount	4
Epsilon x10	90
Interval between traces (mm)	10
Time Scale (ns)	24
Series Number	0
Alignment Window	48
Gain Coefficient	300

Набор “WetConcrete_UpTo_750mm” применяется для зондирования сильно влажного бетона на глубину до 750мм.

Measurements Parameters	
Samples Amount	320
Traces Amount	10000
Stacks Amount	4
Epsilon x10	90
Interval between traces (mm)	10
Time Scale (ns)	24
Series Number	0
Alignment Window	48
Gain Coefficient	300

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СИГНАЛА ПРЯМОГО ПРОХОЖДЕНИЯ.

Сигналом прямого прохождения называется сигнал, следующий от антенны передатчика к антенне приёмника по кратчайшему расстоянию, т.е. напрямую, практически не проникая в зондируемую среду (Рис 18).

Амплитуда прямого сигнала, как правило, гораздо выше, чем амплитуды отражённых сигналов.

На георадиолокационном профиле изображение сигнала прямого прохождения соответствует началу отсчёта шкалы глубин.

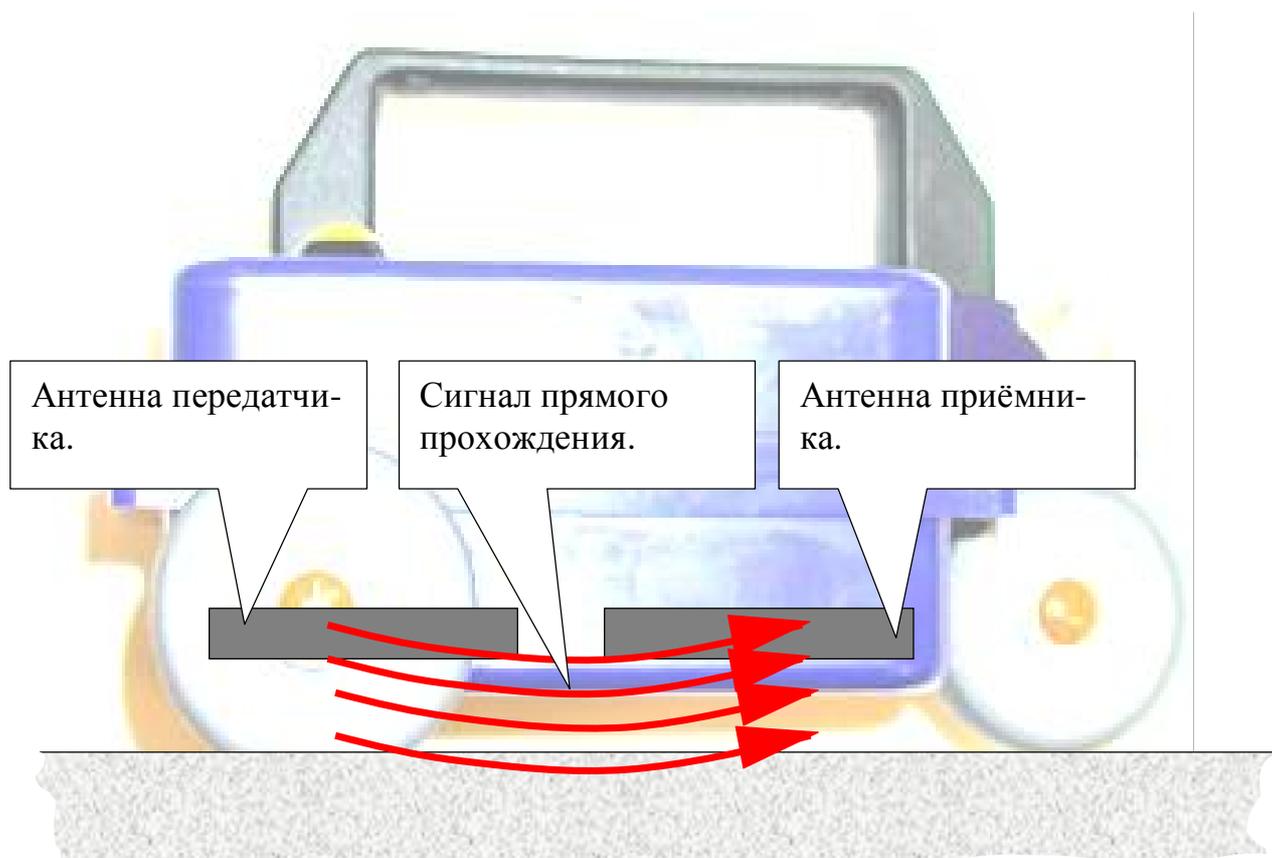


Рис 18.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. РАБОТА С ВИЗИРКОЙ.

Для того, чтобы подробно исследовать форму сигнала в профиле, следует воспользоваться инструментом, называемым «**Визиркой**». Окно «**Просмотр сигнала**» вызывается кнопкой «**Визирка**» или клавишами <Ctrl+V>.

В этом окне (Рисунок 36) можно наблюдать осциллограммы любого сигнала входящего в профиль, и определить его амплитуду в любой точке. На изображении профиля в основном окне программы GeoScan32 появляется маркер, соответствующий положению визирки. Для перемещения визирки кроме соответствующих ползунков можно использовать клавиши клавиатуры «**Вверх**», «**Вниз**», «**Вправо**», «**Влево**». В меню «Визирка» можно выбрать режим рисования положения визирки на изображении профиля. Нажатие левой кнопки мыши на изображение профиля приводит к обновлению осциллограммы сигнала на панели визирки. Правой кнопкой мыши можно вызвать контекстное меню.

При нажатии кнопки «**Правка**» в окне «Визирка» высвечивается панель редактирования профилей. Реализованы режимы обрезки профилей сверху, снизу, слева и справа. Кроме этого введён режим редактирования трасс. Если на профиле присутствует сбойная трасса, её можно проинтерполировать (при этом берётся среднее арифметическое между соседними трассами), либо удалить и продублировать соседней левой трассой.

Кнопка смещения нуля «**0**» используется в тех случаях, когда имеет место постоянное смещение сигнала относительно вертикальной визирки в нижней его части. Чтобы убрать это смещение, нужно включить автоматическое усиление, опустить горизонтальную визирку на область смещения и нажать кнопку «**0**».

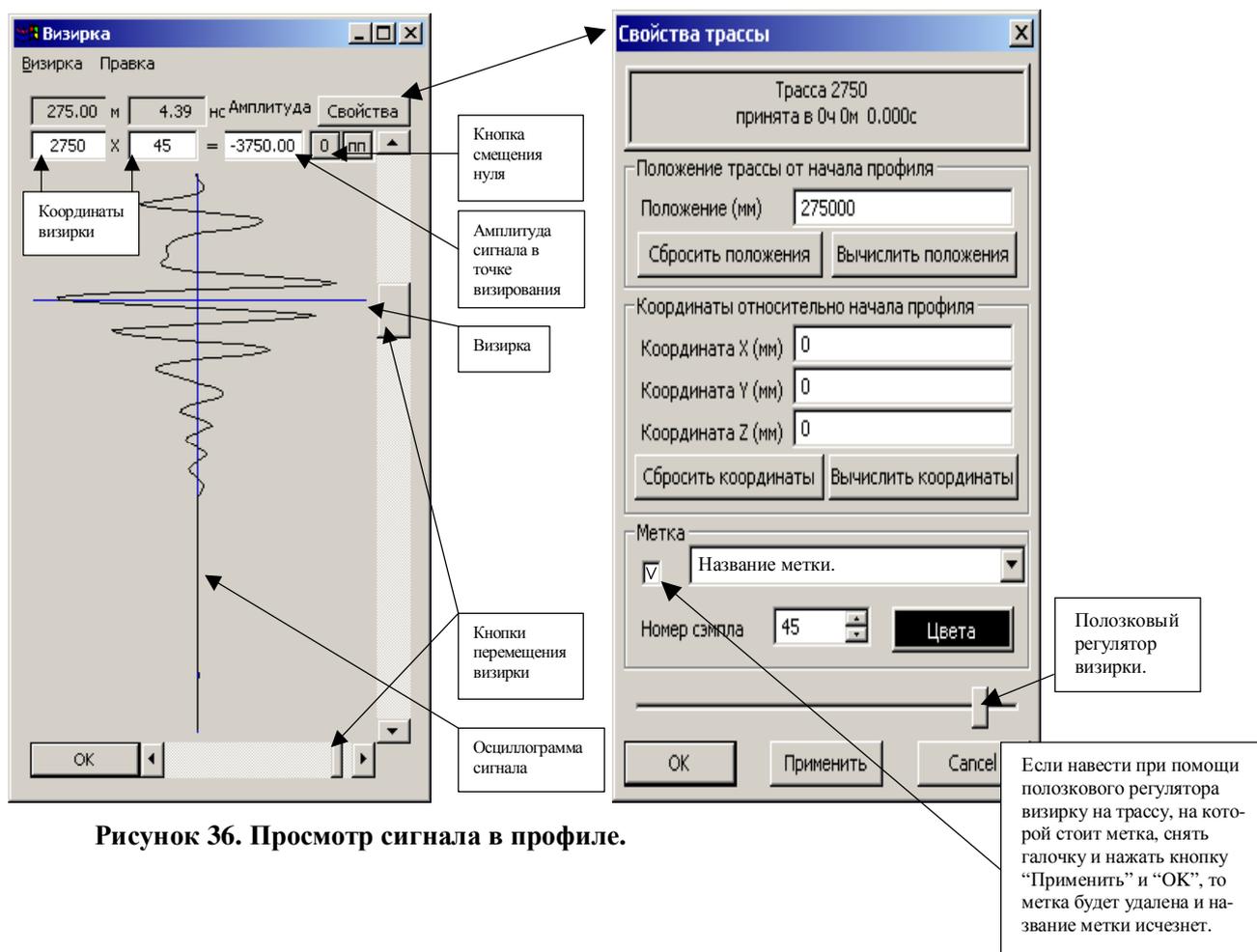


Рисунок 36. Просмотр сигнала в профиле.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. НАБОРЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПРОФИЛЕЙ.

Для быстрой обработки профилей следует применять наборы автоматической обработки. Для этого нужно открыть список наборов, выбрать требуемый и нажать кнопку "Выполнить набор" (Рис 37).

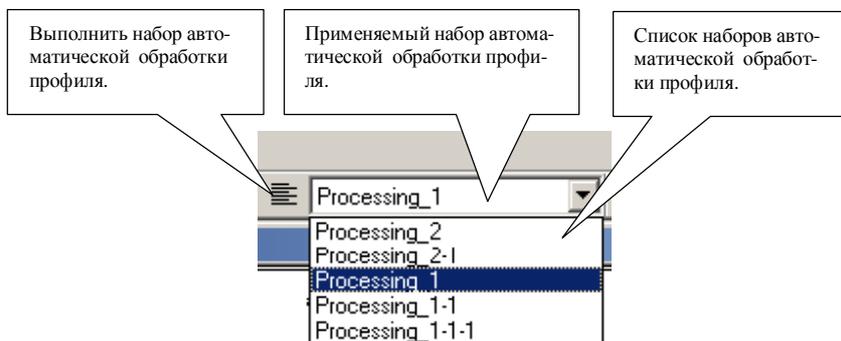


Рис 37.

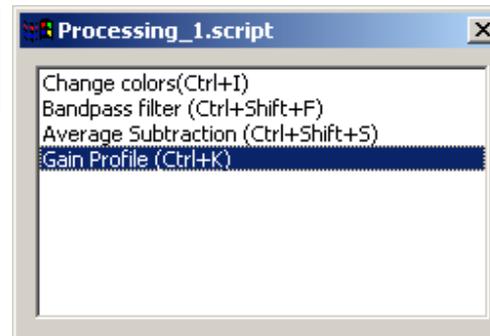


Рис 38.

В наборе содержится список действий, выполняемых программой при обработке (Рис 38). В наборах подобрано оптимальное значение параметров

полосовой фильтрации, контрастности, раскраски и усиления. Так же во всех наборах включена опция вычитания среднего с параметром окна, подобранным для удаления сигнала прямого прохождения для лучшей визуализации арматуры, располагающейся на небольшой глубине.

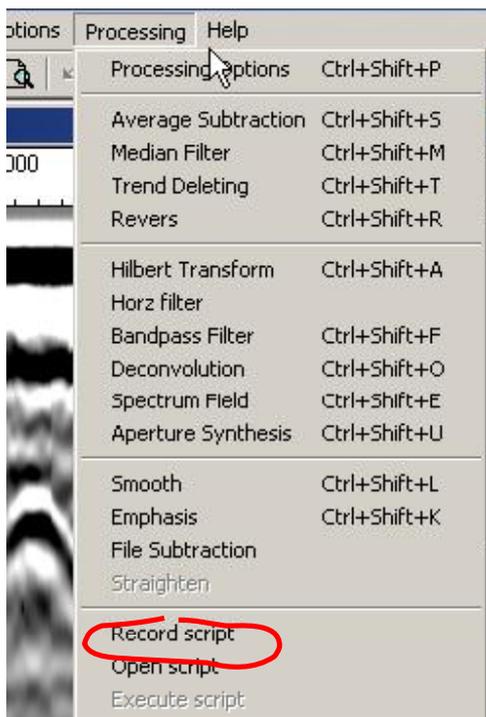


Рис 39.

Пользователь может сам записывать наборы автоматической обработки профиля. Для этого следует открыть профиль, поставить галочку напротив строки “Record Script” (Рис 39) и выполнить обработку профиля вручную. Все совершаемые действия будут автоматически записываться в набор.

Для сохранения вновь созданного набора следует снять галочку со строки “Record Script”. Откроется стандартное окно сохранения файла. Чтобы файлы с наборами отображались в списке, наборы следует сохранять в папку с файлами программы GeoScan32. Для отображения вновь записанного набора следует перезапустить программу GeoScan32.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ.

Для регистрации программы GeoScan32 выполните следующие действия.

1. Установите программу GeoScan32, запустив файл Setup.Exe из дистрибутива программы.
2. Запустите программу GeoScan32.
3. Выберите в меню “Help” пункт “Registration” (Рис А).
4. В открывшемся окне введите в строку “User name” (Рис В) регистрационное имя пользователя, указанное на регистрационном бланке.
5. Выберите вариант регистрации программы (Standart или Professional).
6. Введите регистрационный ключ, указанный в регистрационном бланке.
7. Нажмите кнопку “Registry”.
8. После успешной регистрации, пункт “Registration” в меню “Help” становится неактивным.

