

Программа Анализ 7

Руководство оператора

Содержание

Назначение программы	4
Установка программы	5
Регистрация программы	6
Профили	7
Графический интерфейс пользователя	9
Режимы отображения многоканальной радарограммы	10
Область отображения радарограммы.....	10
Изменение масштаба	11
Рулетка	12
Простановка и редактирование меток и отметок локальных объектов.....	12
Настройка шкал.....	13
Выделение областей	14
Окно предпросмотра.....	17
Окно каналов/проекта.....	17
Главное меню	18
Визирка	24
Окно параметров отображения.....	25
Редактирование профиля усиления.....	27
Выбор и редактирование палитры	29
Таблица меток	30
Построение трехмерного отображения.....	32
Учет рельефа.....	36
Работа с дистанцией	37
Работа с проектами	39
Создание проекта	39
Добавление/удаление файлов	40
Загрузка и сохранение проекта.....	40
Просмотр файлов проекта.....	40
Обработка проекта.....	40
Просмотр траектории проекта на карте.....	41
Обработка	43
Окно параметров полосового фильтра.....	43
Выравнивание задержек	44

Создание и использование макросов	46
Создание макроса.....	46
Использование макроса.....	48
Послойная интерпретация.....	48
Режим автоматической трассировки для ЖД.....	52
Проба грунта.....	54
Анализ	55
Анализ толщин слоев.....	55
Энергетический анализ.....	57
Анализ влажности.....	59
Анализ уклона	59
Замечания по работе с картой.....	62
Анализ железнодорожных данных.....	63
Подготовка данных	63
Экспорт файлов GPR	63
Анализ данных	66
Особенности графического интерфейса пользователя	67
Маршрут и кадры видеонаблюдения	68
Автоматический анализ и генерация отчетов	71

Назначение программы

Программа Анализ 7 предназначена для просмотра, обработки и редактирования файлов с результатами геолокационного сканирования.

Программа позволяет выполнять следующие действия:

1. Просмотр отснятых файлов в многоканальном режиме, просмотр каждого канала отдельно.
2. Построение трехмерного отображения георадарных данных.
3. Объединение файлов в проект.
4. Просмотр траектории движения на карте.
5. Просмотр фотометок.
6. Послойная интерпретация.
7. Учет рельефа.
8. Анализ данных:
 - а) анализ толщин слоев;
 - б) анализ энергии;
 - в) анализ влажности.
 - г) анализ поперечного уклона.
9. Выполнение обработки данных:
 - а) вычитание среднего;
 - б) преобразование Гильберта;
 - в) сглаживающий фильтр;
 - г) синтез апертуры;
 - д) полосовой фильтр;
 - е) выравнивание задержек
10. Анализ железнодорожных данных и формирование отчетов.

Установка программы

Для установки программного комплекса Анализ 7 на компьютер запустите программу-установщик. Появится окно выбора языка установки (рисунок 1).

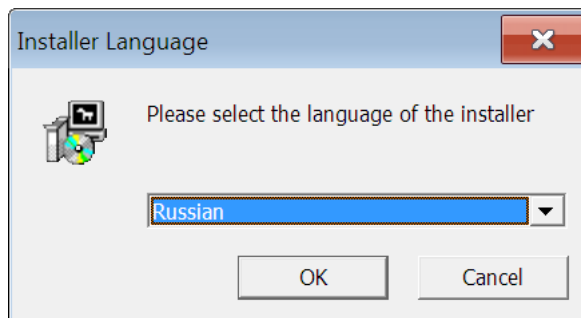


Рисунок 1. Выбор языка установки

Выберите желаемый язык и нажмите на кнопку «**ОК**». Далее появится окно выбора папки установки (рисунок 2).

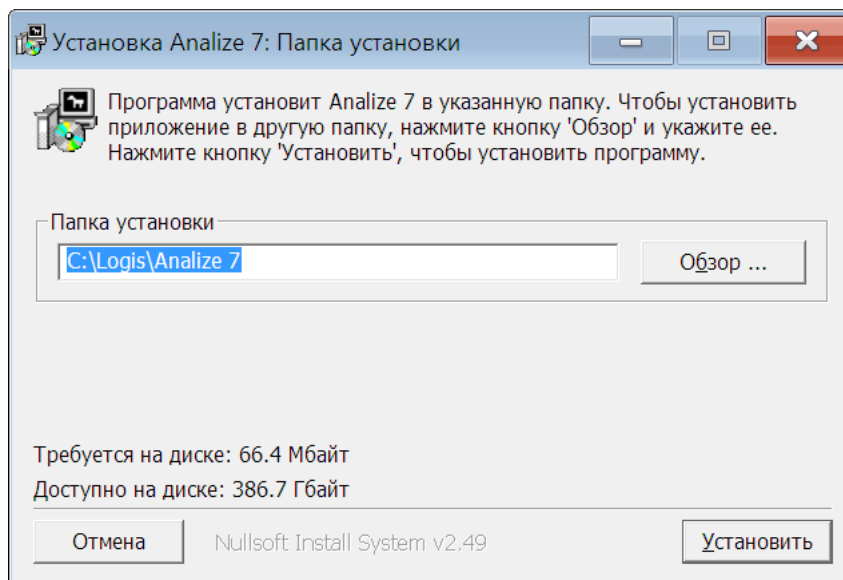


Рисунок 2. Выбор папки установки

Выберите желаемую папку и нажмите на кнопку «**Установить**». Программа-установщик выполнит установку ПК Анализ 7 в выбранную папку на диске. На рабочем столе будет создан ярлык «Analyze 7». Для запуска программы кликните его.

Регистрация программы

Для получения возможности использования всей доступной функциональности, ПК Анализ 7 должен быть зарегистрирован. Для этого необходимо при запуске программы ввести регистрационный код. Окно ввода регистрационного кода (рисунок 3) появляется при первом запуске и будет появляться при каждом запуске, если регистрационный код не введен.

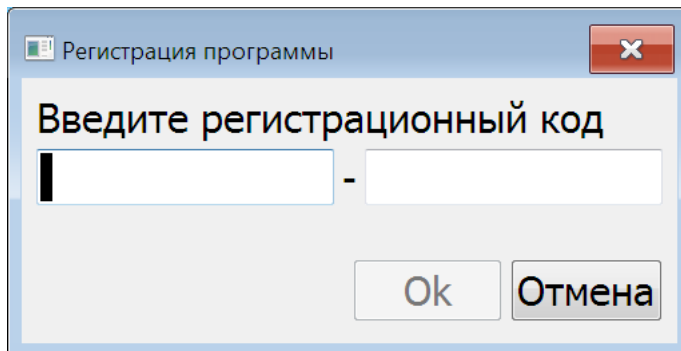


Рисунок 3. Окно ввода регистрационного кода

Информация о наличии или отсутствии регистрации программы выводится в заголовке главного окна. Если использован временный регистрационный код, там же выводится оставшееся время его действия.

При необходимости ввода нового регистрационного кода (например, постоянного после временного) можно воспользоваться соответствующей кнопкой в окне «**О программе**». Временный регистрационный код можно использовать только один раз.

Если программа не зарегистрирована, следующий функционал является недоступным:

1. Работа с картой.
2. Просмотр данных в режиме 3D.
3. Обработка данных.
4. Послойная обработка.
5. Энергетический анализ.
6. Работа с выделенными областями.
7. Обработка железнодорожных данных.

Профили

В программе «Анализ 7» предусмотрено несколько профилей для работы. Под профилем понимается совокупность функциональных возможностей, необходимая для решения той или иной практической задачи. В зависимости от выбранного профиля, в интерфейсе программы доступны или скрыты те или иные функции. Это позволяет оптимизировать вид интерфейса в зависимости от решаемой задачи.

Существуют три профиля:

1. «**Автодороги**». Предназначен для обработки результатов сканирования автодорожного полотна.
2. «**Железнодорожный**». Предназначен для обработки результатов обследования железнодорожных путей и формирования отчетов. Подробнее см. раздел «Анализ железнодорожных данных».
3. «**Общий**». Предназначен для решения всех остальных задач. В этом профиле доступен весь функционал программы.

Выбор профиля для работы осуществляется при первом запуске программы сразу после её установки. Появляется окно, показанное на рисунке 3.1.

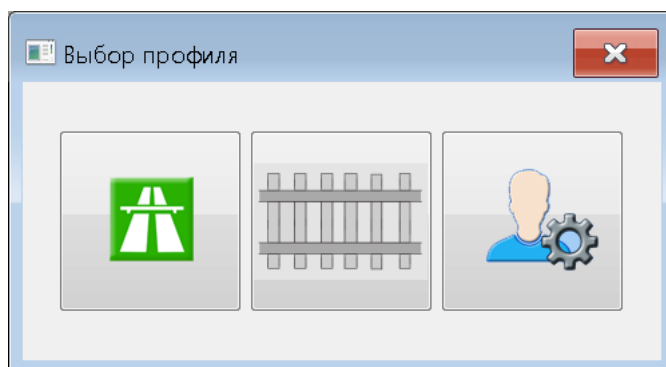


Рисунок 3.1. Выбор профиля

В этом окне нужно нажать на кнопку желаемого профиля. Название выбранного профиля отображается в заголовке окна программы после её запуска, до загрузки радарограммы (рисунок 3.2).

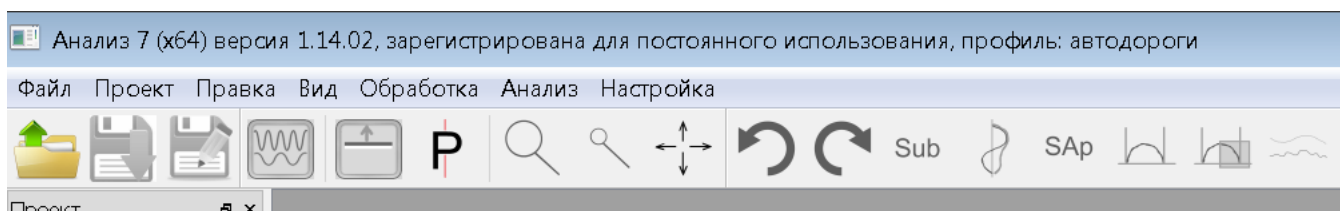


Рисунок 3.2. Название выбранного профиля в заголовке окна программы

Профиль можно изменить с помощью пункта меню «Настройка->Смена профиля». Сделать это можно сразу после запуска программы, пока не загружена радарограмма. Такое ограничение обусловлено тем, что в ряде случаев после смены профиля требуется перезапуск программы.

Графический интерфейс пользователя

Общий вид главного окна программы представлен на рисунке 4.

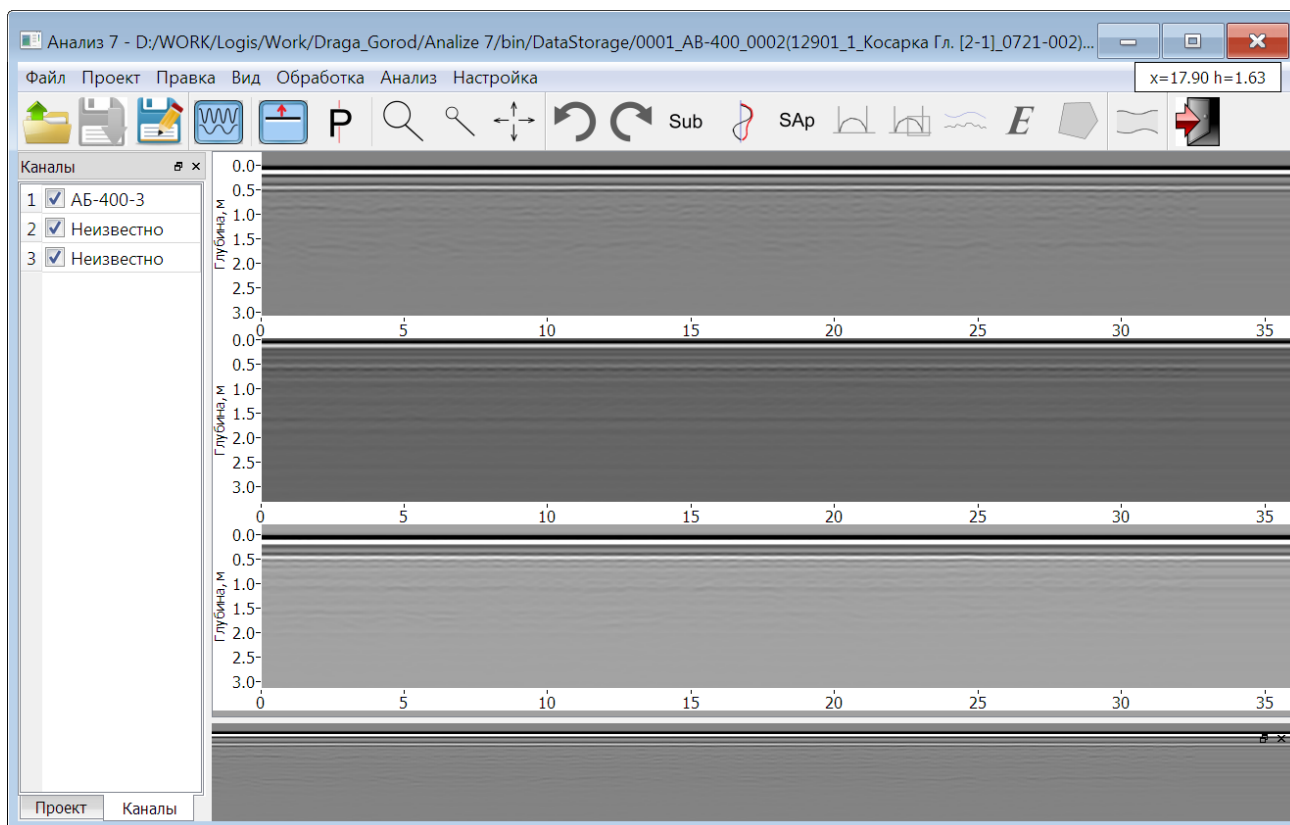


Рисунок 4. Главное окно программы

Главное окно состоит из следующих основных элементов:

- Область отображения радарограммы.
- Окно предпросмотра.
- Окно каналов/проекта.
- Главное меню.
- Панель инструментов.


Графический пользовательский интерфейс программы может работать в двух режимах - стандартном и профессиональном (переключение через меню «Вид»). Стандартный режим позволяет скрыть некоторые специфические операции обработки и функции работы со слоями для упрощения вида пользовательского интерфейса. В профессиональном режиме доступен весь функционал.

Режимы отображения многоканальной радарограммы

При загрузке многоканального файла в первый момент отображаются данные всех каналов (рисунок 4). Можно включать/отключать отображение конкретного канала, снимая или устанавливая галочки в окне «Каналы». При этом снятие всех галочек невозможно, то есть, как минимум один канал всегда будет отображаться.

Если дважды кликнуть мышью на изображении какого-либо канала, включается режим отображения только этого канала (одноканальный режим отображения). Многие операции обработки, работа со слоями, визирка, окно параметров отображения и прочее доступны только в одноканальном режиме.

Переключаться между отображениями отдельных каналов можно также двойным кликом на названии канала в окне «Каналы».

Для возврата в режим отображения всех каналов используйте пункт меню «Вид-> отображение всех каналов» или кнопку  на панели инструментов.

Область отображения радарограммы

Область отображения радарограммы отображает загруженную радарограмму, а также следующие дополнительные элементы:

- **Вертикальную шкалу** в режиме времени (нс) или глубины (метры) или номеров отсчетов. Переключение режимов производится нажатием правой кнопки мыши при наведении курсора мыши на шкалу или через пункт меню «Настройка->Настройка шкал». Всплывающая подсказка обозначает текущий режим. Если шкала находится в режиме глубины, можно изменить положения начала шкалы (положения нуля), отмеченное синей линией. Для этого навести курсор мыши на эту линию (форма курсора изменится), нажать левую кнопку мыши и двигать линию нуля в нужном направлении.
- **Горизонтальную шкалу** в режиме дистанции (в метрах), номеров трасс или пикетов. Переключение режимов производится нажатием правой кнопки мыши при наведении курсора мыши на шкалу самого нижнего канала или через пункт меню «Настройка->Настройка шкал». Всплывающая подсказка обозначает текущий режим.
- **Метки**, проставленные в файле (цветные вертикальные линии). Отображение меток можно отключить через меню «Вид».
- **Маркеры фотометок** (зеленые треугольники внизу радарограммы). При нажатии на маркер появляется окно просмотра фотометки. Маркер просматриваемой в данный момент фотометки становится красным. Отображение маркеров фотометок можно отключить через меню «Вид».




- **Линии визирки** (контрастная вертикальная линия) – указывает трассу, данные которой выводятся в настоящий момент в окне визирки. Линия визирки отображается только при активном окне визирки или активном окне параметров. Линию визирки можно установить в желаемое место нажатием левой кнопки мыши на радарограмме. Линию визирки можно перемещать кнопками «влево» и «вправо» на клавиатуре. Вместе с вертикальной линией визирки выводится также горизонтальная линия, отмечающая на визирке выбранный отсчет. Вертикальную линию можно перемещать кнопками «вверх» и «вниз» на клавиатуре.
- **Локальная шкала** может быть установлена в произвольном месте радарограммы нажатием на правую кнопку мыши с нажатой клавишей Shift. Локальная шкала всегда отображает глубину в метрах.
- **Линии сетки** – горизонтальные линии, соответствующие делениям вертикальной шкалы. Отображение линий сетки включается и выключается через меню «Вид».

Масштаб отображения радарограммы изменяется с помощью колеса мыши (по горизонтали, а с нажатой кнопкой Shift – по вертикали). Если радарограмма выходит за пределы окна, её можно «таскать» мышью с зажатой левой кнопкой и с нажатой клавишей Ctrl.

При перемещении курсора мыши по радарограмме в правом верхнем углу отображаются текущие дистанция и глубина. Если для данного файла были записаны GPS координаты, они также отображаются в правом верхнем углу для текущего положения курсора мыши.

Изменение масштаба

Изменение масштаба отображения радарограммы возможно следующими способами:

- с помощью колеса мыши – изменение горизонтального масштаба, с нажатой кнопкой Shift – изменение вертикального масштаба;
- с помощью кнопок на панели инструментов:  - увеличение горизонтального масштаба на 10%,  - уменьшение горизонтального масштаба на 10%;
- с помощью окна настройки масштаба, вызываемого через меню «Настройки» или нажатием кнопки  в панели инструментов.

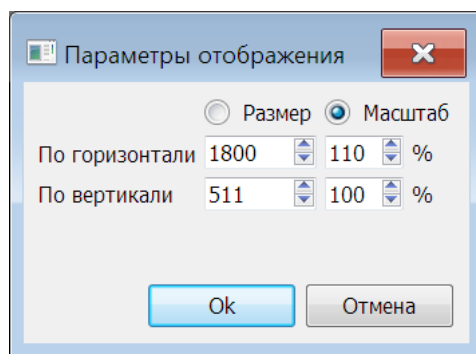


Рисунок 4.1. Окно настройки масштаба

В данном окне можно задать размер отображения радарограммы или в экранных точках (при выбранном режиме «Размер») или в процентах относительно оригинального размера (при выбранном режиме «Масштаб»). Указанные настройки будут запомнены и автоматически применены к вновь открываемым радарограммам

Рулетка

Для измерения дистанции и глубины непосредственно на радарограмме предусмотрен инструмент «рулетка». Для её использования наведите курсор мыши на нужную точку радарограммы и нажмите левую кнопку мыши. При дальнейшем движении мыши с нажатой левой кнопкой будет показана белая линия от первой точки до текущего положения и отображены дистанция и глубина от первой точки до текущей.

Инструмент «рулетка» не работает, если активно окно визирки или окно параметров отображения, так как в этом случае нажатием левой кнопки мыши на радарограмме устанавливается положение линии визирки.

Простановка и редактирование меток и отметок локальных объектов

Метка представляет собой вертикальную линию заданного цвета, отмечающую некую трассу на радарограмме. На метке, на определенной глубине, может находиться дополнительная отметка глубины. Также метка может иметь текстовый комментарий.

Отметка локального объекта отмечает какой-либо объект на радарограмме. Она всегда располагается на определенной трассе и на определенной глубине. Отметка имеет вид цветного значка (круг, треугольник, квадрат, прямоугольник, ромб, звездочка).

Для простановки метки на радарограмме необходимо привести курсор мыши на нужное место и дважды щелкнуть левой кнопкой мыши. По умолчанию метка имеет красный цвет и отметку глубины и не имеет подписи. В дальнейшем можно изменить параметры метки или преобразовать её в отметку локального объекта

Если одновременно с двойным нажатием на левую кнопку мыши зажать клавишу Shift на клавиатуре, при добавлении новой метки появится окно параметров метки (рисунок 5) и можно будет сразу настроить нужные параметры. При этом можно выбрать, метка или отметка локального объекта, проставляется.

Для редактирования или удаления существующей метки или отметки локального объекта необходимо привести на неё курсор мыши и дважды щелкнуть левой кнопкой мыши. Появится окно редактирования параметров метки, показанное на рисунке 5.

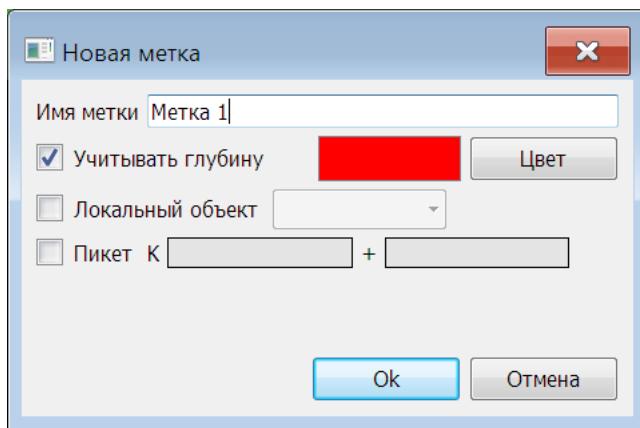


Рисунок 5. Окно редактирования параметров метки

В данном окне можно изменить текст и цвет метки, снять флаг учета глубины, установить флаг локального объекта и выбрать для него тип значка.

Можно также задать точное значение дистанции для метки, а в режиме «Работа с пикетами» - точное значение пикета.

Для удаления метки или отметки локального объекта нажать кнопку «Удалить». Если учет глубины для этой метки не нужен, снять галочку «Учитывать глубину» (для отметки локального объекта глубина учитывается всегда). Перевод метки в отметку локального объекта возможен только если метка проставлена с учетом глубины.

Нажатие на кнопку «Ok» применяет новые параметры, нажатие на кнопку «Отмена» закрывает окно редактирования без изменения параметров метки.

Текстовое описание метки или локального объекта появляется в виде всплывающей подсказки при наведении на них курсора мыши.

Настройка шкал

Окно «Настройка шкал» вызывается через пункт меню «Настройка->Настройка шкал». Общий вид окна представлен на рисунке 5.1

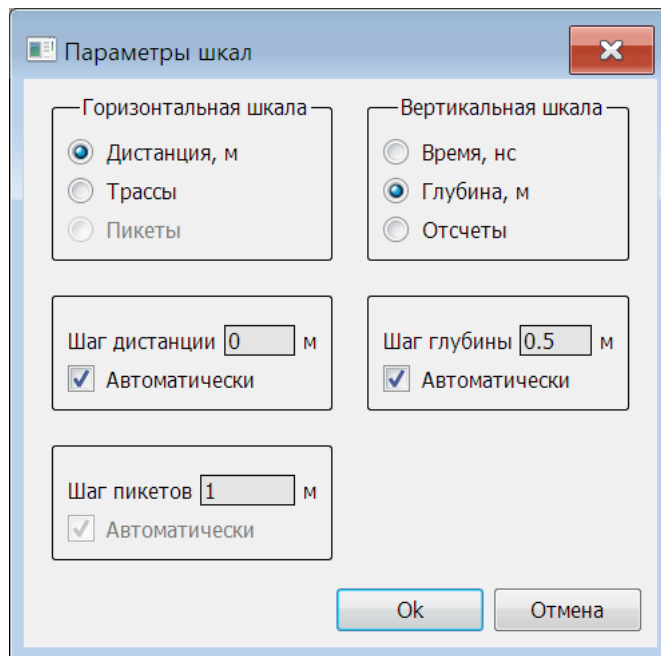


Рисунок 5.1. Окно настроек шкал

Прежде всего, для каждой шкалы можно задать один из трех режимов отображения: «Время» или «Глубина» или «Отсчеты» для вертикальной шкалы и «Дистанция» или «Трассы» или «Пикеты» для горизонтальной шкалы (возможность выбора режимов «Дистанция»/«Пикеты» зависит от установленного глобального режима «Пикеты/Дистанция»).

Для режимов «Глубина», «Дистанция» и «Пикеты» можно задать шаг делений шкалы в метрах или выбрать режим автоматического расчета шага.

Выделение областей

Режим выделения областей необходим для того, чтобы на радарограмме выделить какую-нибудь характерную зону цветным многоугольником или прямоугольником. Включение режима возможно только при просмотре одного канала и невозможно при многоканальном отображении.

При нажатии кнопки выделения областей (или выборе соответствующего пункта меню) панель инструментов меняет свой вид (рисунок б).

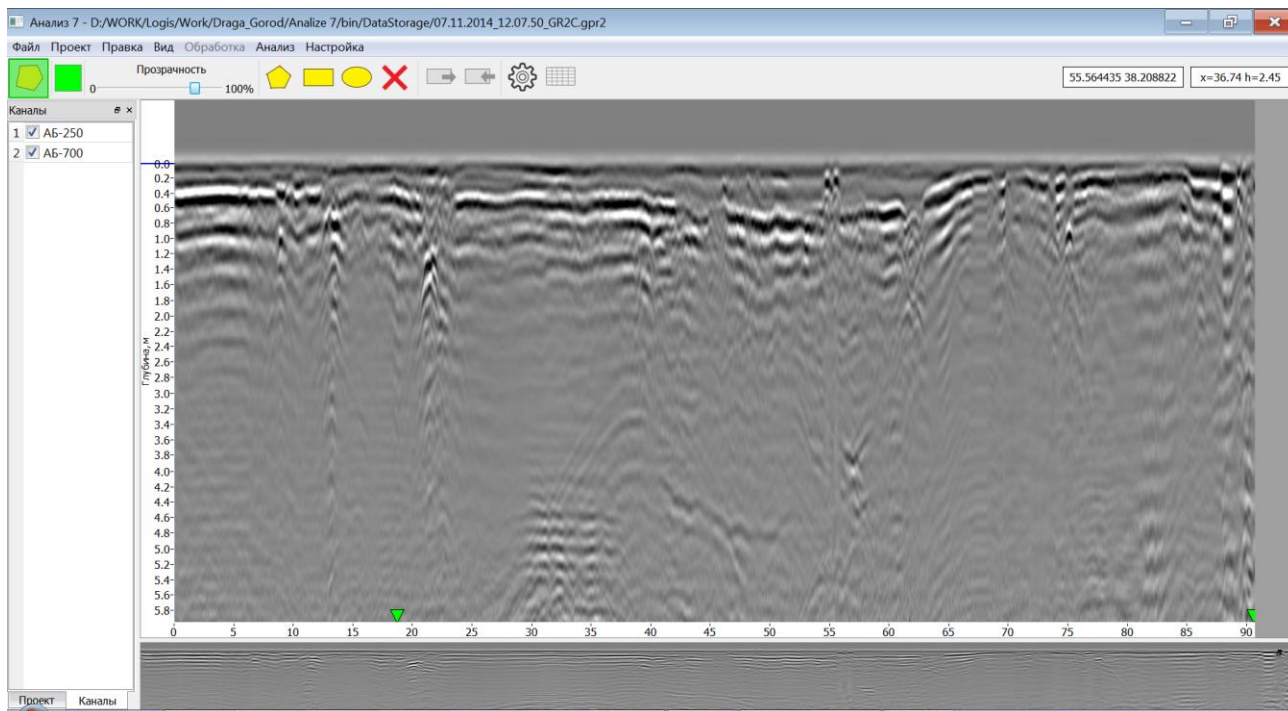










Рисунок 6. Вид интерфейса программы в режиме выделения областей

В панели инструментов находятся:

- Индикатор текущего цвета. При выделении новой области ей будет присвоен текущий цвет. При нажатии на индикатор цвет можно сменить.
- Регулятор прозрачности закраски многоугольника, обозначающего выделенную область.

- Кнопка  включения режима выделения области в форме многоугольника.
- Кнопка  включения режима выделения области в форме прямоугольника.
- Кнопка  включения режима выделения области в форме овала.
- Кнопка  включения режима удаления области.
- Кнопка  копирования выбранной области.
- Кнопка  вставки скопированной области.
- Кнопка  вызова окна настроек отображения областей. В нем можно настроить режим вывода подписи под каждой областью и размер шрифта этой подписи.

- Кнопка  показа таблицы выделенных областей. В таблице отображаются все выделенные области с их координатами по глубине и дистанции. Также возможен экспорт таблицы в форматы xls (Excel) и csv.

Для выделения новой многоугольной области необходимо включить режим выделения нажатием на кнопку с желтым многоугольником в панели инструментов. Далее нажимая левую кнопку мыши отмечать вершины многоугольника. Для завершения выделения области выполнить двойное нажатие левой кнопкой мыши – многоугольник будет автоматически замкнут.

Для выделения новой прямоугольной или эллиптической области необходимо включить режим выделения нажатием на кнопку с желтым прямоугольником или эллипсом в панели инструментов. Нажать левую кнопку мыши, поместив курсор в один из углов желаемого прямоугольника. Далее перемещая курсор мыши определить область (на экране она обозначается «резиновой» белой рамкой). Отпускание левой кнопки мыши завершает процесс выделения области.

Также можно создать копию уже имеющейся области с помощью кнопок «Скопировать область» и «Вставить область».

Для удаления существующей области включить режим удаления нажатием кнопки на панели инструментов, навести курсор мыши на область, которую нужно удалить, и нажать левую кнопку мыши.

После того, как выделенная область отмечена на радарограмме, можно в любой момент изменить её параметры (в том числе и после выхода из режима выделения областей). Для этого нужно дважды кликнуть внутри многоугольника выделенной области. Появится окно редактирования параметров области (рисунок 7).

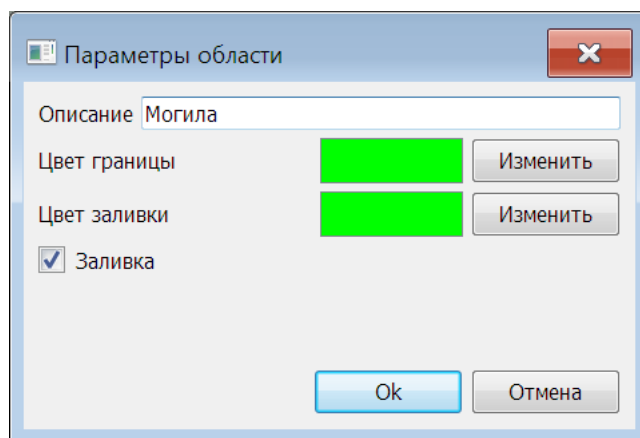


Рисунок 7. Окно редактирования параметров области

Для области можно задать описание (оно будет выводиться как всплывающая подсказка при наведении курсора мыши на область), цвет границы и заливки. Также можно полностью отключить заливку области.

В любой момент времени (в том числе и после выхода из режима выделения областей) выделенную область можно редактировать – изменить её положение или положение отдельных узлов (для многоугольной области) или размеры (для прямоугольной и эллиптической области). Для этого сначала следует выбрать нужную область, наведя на неё курсор и нажав левую кнопку мыши. Узлы выбранной области отображаются белыми точками. После этого можно «двигать» мышью как всю область целиком, так и каждый узел в отдельности.

Отображение выделенных областей на радарограмме можно отключить через меню «Вид». Также отметки, соответствующие выделенным областям, отмечаются на плане и на карте.

Окно предпросмотра

Окно предпросмотра выводится по умолчанию в нижней части главного окна программы. После загрузки файла в этом окне отображается радарограмма (в случае многоканального файла – первый канал) смасштабированная таким образом, чтобы она целиком умещалась в пределах окна, то есть в ширину экрана. Данное окно позволяет оценить вид радарограммы в целом, в том время как при значительной её длине в области отображения радарограммы может отображаться только часть данных. При этом та часть радарограммы, которая сейчас отображается в области отображения радарограммы, в окне предпросмотра выделяется желтым полупрозрачным цветом.

Окно предпросмотра может быть перемещено с помощью мыши в любое удобное положение, а также закрыто. Вновь открыть закрытое окно предпросмотра можно через меню «Вид».

Окно каналов/проекта

Окно каналов/проекта состоит из двух закладок: «Проект» и «Каналы»

На закладке «Проект» выводится список файлов, входящих в проект (если он создан или загружен). С помощью локального меню, вызываемого правой кнопкой мыши, можно выполнять все действия с проектом:

- Создать новый проект.
- Загрузить существующий проект из файла.
- Сохранить проект в файл под прежним именем.
- Сохранить копию проекта в файл под новым именем.
- Добавить файл данных в проект.

- Удалить выбранный файл данных из проекта.
- Переместить файл в списке вверх.
- Переместить проект в списке вниз.
- Настроить обработку для проекта.
- Запустить выполнение обработки.
- Показать траекторию движения (по всем файлам проекта) на карте.

Текущий открытый файл выделяется в списке проекта зеленым цветом.

На закладке «Каналы» выводится список каналов для загруженного файла данных. Для каждого канала отображается его номер и название антенны (если это название сохранено в файле). Также можно включать/выключать отображение отдельных каналов.

Окно каналов/проекта может быть перемещено с помощью мыши в любое удобное положение, а также закрыто. Вновь открыть закрытое окно можно через меню «Вид».

Главное меню

- Меню «**Файл**»
 - «**Открыть**» - открыть файл радарограммы (формат grg, grg2, grgx).
 - «**Перезагрузить**» - загрузить повторно данные из текущего файла.
 - «**Сохранить**» - сохранить результаты обработки в тот же файл (прежнее содержимое файла будет потеряно).
 - «**Сохранить как**» - сохранить файл вместе с результатами обработки под новым именем (также переименовываются и все связанные файлы).
 - «**Сохранить только слои**» - сохранить данные послойной обработки не сохраняя радарограмму.
 - «**Сохранить картинку**» - сохранить радарограмму в виде изображения в форматах BMP, JPEG, TIFF, PNG. Радарограмма сохраняется в том виде, как она отображается в данный момент на экране (включая метки, слои, результаты анализа и т.п.)
 - «**Импорт**» - импорт данных из файлов в форматах SEG Y, DZT, CSV, DT, SRS.
 - «**Экспорт**» - экспорт данных в формат SEG Y, DZT, CSV. При работе с двухканальным файлом при экспорте в форматы SEG Y и CSV будет предложено выбрать канал для экспорта.
 - «**Экспорт данных в ГИС**» - экспорт данных в файл в формате CSV, KML или GPX для последующего импорта его в ГИС. В файл могут быть экспортированы данные или каждой трассы, или с заданным шагом по количеству трасс или по дистанции. Экспортированы могут быть следующие данные (звездочкой помечены данные,

экспортируемые всегда, остальные – по выбору пользователя только для формата CSV):

- Широта (*).
 - Долгота (*).
 - Признак наличия и имя метки (*).
 - Признак наличия и название выделенной области (*).
 - Дистанция.
 - Глубины начала слоев.
 - Толщины слоев.
- «**Импорт GPS координат**» - импорт из текстового файла GPS координат, соответствующих трассам радарограммы. Импорт возможен в формате «Инфотранс» (три колонки, разделенные пробелом: дистанция в миллиметрах, широта, долгота) или в формате Geoscan32 (файл с расширением .log).
 - «**О программе**» - вывод информации о версии программы и регистрации с возможностью ввода нового регистрационного кода.
 - «**Выход**» - завершить работу с модулем просмотра.
- Меню «Проект»
- «**Создать проект**» - создание нового проекта
 - «**Загрузить проект**» - загрузка существующего проекта из файла на диске.
 - «**Сохранить проект**» - сохранение ранее загруженного проекта в файл на диск под тем же именем.
 - «**Сохранить проект как**» - сохранение загруженного проекта в файл под новым именем.
 - «**Добавить файл**» - добавление файла данных (радарограммы) в проект
 - «**Настройка обработки**» - задание макроса для обработки данных файлов проекта (макрос задается для каждого канала по отдельности)
 - «**Обработка**» - выполнение обработки файлов проекта в соответствии с ранее заданными настройками.
 - «**Показать на карте**» - показать траекторию движения (по всем файлам проекта) на карте.
- Меню «Правка»
- «**Удалить трассы**» - удаление трасс в заданном диапазоне.
 - «**Обрезка по меткам**» - обрезка радарограммы по крайним меткам (доступно при наличии двух и более меток).

- «Проредить» - удаление каждой второй трассы.
 - «Реверсировать» - изменение направления радарограммы на противоположное, то что, было, слева станет справа и наоборот.
 - «Задать рельеф» - задание рельефа (см. раздел «Учет рельефа»).
 - «Удалить рельеф» - удаление рельефа (см. раздел «Учет рельефа»).
- Меню «Вид»
- «Свойства профиля» - показать окно, отображающее свойства профиля.
 - «Нормализация по трассам» - включение режима отображения, при котором динамический диапазон значений при визуализации подстраивается для каждой трассы индивидуально.
 - «Отображать радарограмму» - включение/выключение отображения радарограммы.
 - «Отображать метки» - включение/выключение отображения меток.
 - «Отображать маркеры фотометок» - включение/выключение отображения маркеров фотометок.
 - «Отображать линии сетки» - включение/выключение отображения линий сетки.
 - «Отображать слои» - включение/выключение отображения слоев (доступно только в режиме послойной обработки).
 - «Отображать трассоискатель» - включение/выключение отображения сигнала трассоискателя.
 - «Отображать выделенные области» - включение/выключение отображения выделенных областей.
 - «Отображать с учетом рельефа» - отображение радарограммы с учетом рельефа (см. раздел «Учет рельефа») - недоступно в режиме послойной обработки.
 - «Обрезка по СПП» - включение/выключение режима отображения радарограммы, при котором она сдвигается вверх таким образом, чтобы уровень сигнала прямого прохождения (СПП) совпадал с верхней границей окна (то есть все, что выше СПП не отображается) - недоступно в режиме послойной обработки.
 - «Отображать результаты анализа» - включение/выключение отображения результатов анализа толщин слоев, влажности, энергии.
 - «Отображение всех каналов» - включение режима отображения всех каналов (доступно только для многоканального файла).

- **«Карта»** - вызов окна карты для просмотра траектории движения. Данный пункт меню доступен только при наличии файла с GPS данными или включенном режиме отображения траектории на карте по колесным координатам.
 - **«3D»** - построение трехмерного отображения георадарных данных (см. соответствующий раздел).
 - **«Таблица меток»** - вызов окна таблицы меток.
 - **«Таблица выделенных областей»** - вызов окна таблицы выделенных областей.
 - **«Окно предпросмотра»** - включение/выключение отображения окна предпросмотра.
 - **«Окно проекта»** - включение/выключение отображения окна каналов/проекта.
 - **«Визирка»** - включение/выключение отображения визирки.
 - **«Окно параметров»** - включение/выключение отображения окна параметров.
 - **«Окно уклона»** - вывод окна визуализации поперечного уклона (см. раздел «Анализ уклона»).
 - **«Уклон 3D»** - 3D визуализация слоев, выбранных для проведения анализа уклона. Данный пункт становится доступен после выполнения анализа уклона.
 - **«Профессиональный режим»** - включение профессионального режима пользовательского интерфейса, в котором доступны все функциональные возможности программы.
- Меню **«Обработка»**
- **«Отменить»** - отмена последнего действия по обработке.
 - **«Вернуть»** - повторное выполнение ранее отмененного действия по обработке.
 - **«Вычитание среднего»** - выполнение вычитания среднего для отображаемого в данный момент канала или каналов.
 - **«Преобразование Гильберта»** - выполнение преобразования Гильберта (построение огибающей) для отображаемого в данный момент канала или каналов.
 - **«Синтез апертуры»** - выполнение синтеза апертуры для отображаемого в данный момент канала или каналов.
 - **«Полосовая фильтрация»** - выполнение вертикальной полосовой фильтрации для отображаемого в данный момент канала (в режиме многоканального отображения доступно только если все каналы имеют одинаковую развертку). При выборе данного пункта открывается окно параметров полосового фильтра.
 - **«Горизонтальная фильтрация»** - выполнение горизонтальной полосовой фильтрации для отображаемого в данный момент канала (в режиме

многоканального отображения доступно только если все каналы имеют одинаковую развертку). При выборе данного пункта открывается окно параметров полосового фильтра.

- **«Спектр прямоугольника»** - включение режима вычисления спектра по выделенной с помощью курсора мыши прямоугольной области с последующей полосовой фильтрацией (пункт доступен только в режим отображения одного канала). После выделения прямоугольной области мышью открывается окно параметров полосового фильтра. Если при выделении области была нажата клавиша «Shift» на клавиатуре, вычисляется горизонтальный спектр и в последующем используется горизонтальный полосовой фильтр.
- **«Сглаживание»** - обработка радарограммы сглаживающим двумерным фильтром.
- **«Выделение слоев»** - включение режима выделения/редактирования слоев. Доступно только в режиме отображения одного канала.
- **«Выровнять по границе слоя»** - эта операция позволяет произвести выравнивание трасс по выбранной границе слоя. При этом выбранная граница становится горизонтальной линией. Доступно только в режиме отображения одного канала и при наличии хотя бы одной границы слоя. При наличии более одной границы, будет предложено выбрать границу для выравнивания.
- **«Автоматическое выравнивание задержек»** - выполнение автоматического выравнивания задержек
- **«Полуавтоматическое выравнивание задержек»** - выполнение полуавтоматического (с выбором эталонной трассы и отсчета) выравнивания задержек.
- **«Выравнивание колебаний радара»** - выполнение выравнивания колебаний, возникающих при сканировании радаром, закрепленным на автомобиле.
- **«Корректировка длины профиля»** - позволяет изменить конечную дистанцию профиля, что приводит к равномерному пересчету дистанции каждой трассы.
- **«История обработок»** - просмотр истории обработок для данного файла в отдельном окне.
- **«Выделение областей»** - включение режима выделения областей в виде многоугольников (для обозначения характерных зон на радарограмме).
- **«Начать запись макроса»** - начало записи последовательности обработок для формирования макроса.
- **«Завершить запись макроса»** - завершить запись макроса.

- **«Применить макрос»** - выполнить заранее записанную в виде макроса последовательность обработок.
- **«Сохранить макрос»** - сохранить ранее записанный макрос в файл.
- **«Загрузить макрос»** - загрузить из файла ранее сохраненный макрос.
- **«Просмотр макроса»** - просмотреть в окне состав записанного макроса (последовательность обработок, входящих в него).
- **«Редактировать макрос»** - редактирование макроса в отдельном окне.

– Меню **«Анализ»**

- **«Анализ толщин слоев»** - выполнение анализа выделенных ранее слоев с учетом заданных ограничений на толщину каждого слоя.
- **«Анализ влажности»** - анализ влажности грунта по данным георадарного сканирования.
- **«Отчет о влажности»** - сохранение отчета по результатам анализа влажности в файл в формате Excel. Отчет сохраняется для каждой трассы или с заданным шагом дистанции. Влажность в каждой точке отсчета характеризуется коэффициентом от 0 до 3. Кроме коэффициента влажности можно экспортировать данные о дистанции (пикетах), координатах и высоте (рельефе).
- **«Анализ энергии»** - включение режима анализа радарограммы по максимуму значения энергии. Доступно только в режиме отображения одного канала
- **«Анализ уклона»** - выполнение анализа поперечного уклона (см. раздел «Анализ уклона»).
- **«Отчет по уклону»** - сохранение в файл отчета по результатам анализа уклона.

– Меню **«Настройка»**

- **«Настройка вычитания среднего»** - настройка вычитания среднего. В окне настройки можно задать размер окна вычитания (в трассах или в процентах по отношению к длине файла) и точность вычитания в процентах.
- **«Настройка шкал»** - настройка режимов отображения вертикальной и горизонтальной шкалы (см. соответствующий раздел).
- **«Настройка масштаба»** - настройка масштаба отображения радарограммы в процентах или пикселях (см. раздел «Изменение масштаба»).
- **«Работа с пикетами»** - включение/выключение глобального режима работы с пикетами (см. раздел «Работа с дистанцией»).
- **«Настройка дистанции»** (**«Настройка пикетов»**) - настройка параметров дистанции (см. раздел «Работа с дистанцией»).

Визирка

Визирка представляет собой окно, отображающее данные какой-либо одной трассы из файла. Для вызова визирки можно воспользоваться меню «Вид» или комбинацией клавиш «Alt+V». Визирка доступна, только если в данный момент отображается какой-либо один канал, и недоступна при отображении нескольких каналов

Отображаемая в данный момент в визирке трасса отмечается на изображении радарограммы вертикальной контрастной линией. Линию визирки можно установить в желаемое место нажатием левой кнопки мыши на радарограмме и перемещать нажатиями на кнопки «влево» и «вправо» на клавиатуре.

Кроме этого можно выбрать и желаемый отсчет, значение амплитуды в котором дует отображаться в нижней части визирки. Выбор отсчета возможен как в окне визирки, так и непосредственно на радарограмме. На радарограмме выбранный отсчет отмечается горизонтальной линией, а на визирке – горизонтальной красной линией. Выбранный отсчет также можно изменять нажатиями на кнопки «вверх» и «вниз» на клавиатуре.

Вид окна визирки представлен на рисунке 8.

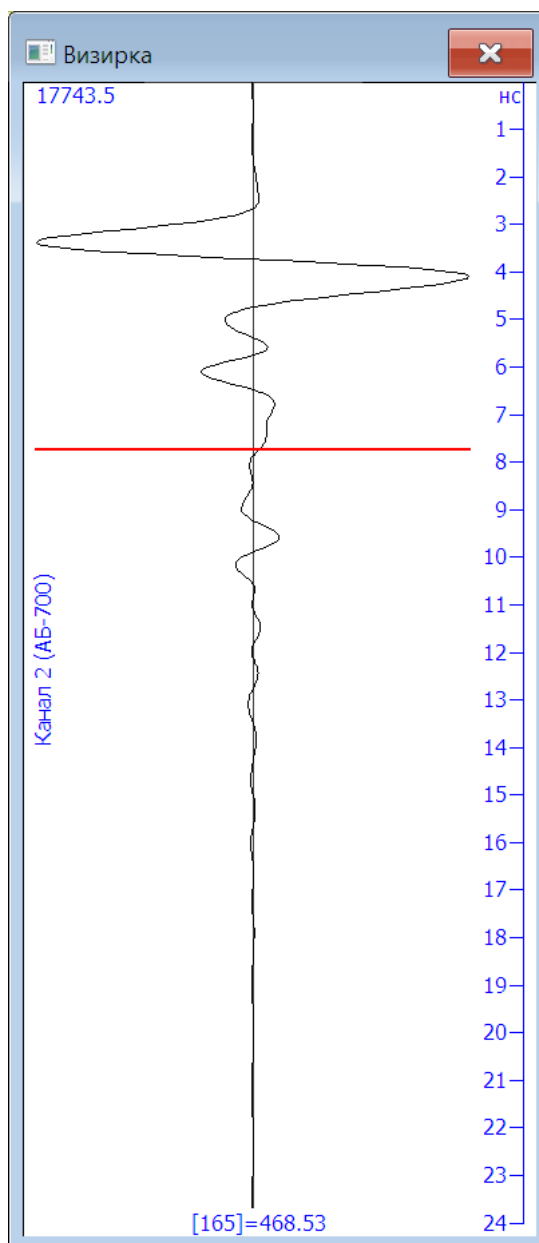


Рисунок 8. Общий вид окна визирки

В поле визирки выводится название антенны для данного канала, в левом верхнем углу - максимальная амплитуда для данной трассы, в нижней части – номер выбранного отсчета и значение амплитуды сигнала для этого отсчета.

Окно параметров отображения

Окно параметров отображения позволяет настроить параметры отображения выбранного канала. Для вызова окна можно воспользоваться меню «Вид» или комбинацией клавиш «Alt+P». Окно параметров доступно, если в данный момент отображается какой-либо один канал, а в режиме многоканального отображения – только если все каналы имеют одинаковую развертку.

Вид окна параметров отображения представлен на рисунке 9.

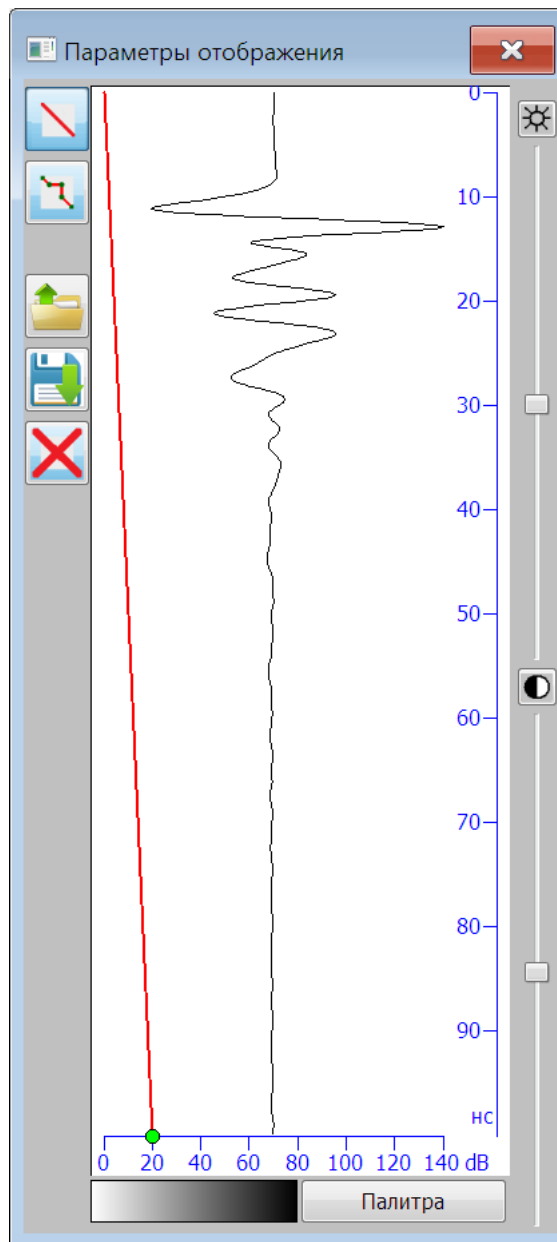









Рисунок 9. Общий вид окна параметров отображения

Окно параметров имеет следующие элементы управления:

- Регуляторы яркости  и контраста  позволяют установить соответствующий параметр для текущего канала в желаемое значение. При нажатии на значок параметра происходит установка для данного параметра значения по умолчанию.
- Область задания профиля усиления для текущего канала. Слева от неё расположены кнопки:

-  - установка линейного профиля усиления;
-  - установка пользовательского профиля усиления;

-  - загрузка профиля усиления из файла;
-  - сохранение профиля усиления в файл;
-  - сброс профиля усиления в исходное состояние.

— Область отображения текущей выбранной палитры. При наведении курсора мыши на эту область появляется всплывающая подсказка с именем файла выбранной палитры.

— Кнопка изменения палитры, при нажатии на которую открывается окно выбора палитры.

При работе с многоканальной радарограммой, в нижней части окна параметров присутствует флаг «**Для всех каналов**». Он позволяет одновременно изменять параметры отображения (в том числе профиль усиления и палитру) для всех каналов. В режиме многоканального отображения этот флаг всегда установлен, поэтому в таком режиме всегда производится регулировка параметров для всех каналов. В режиме одноканального отображения по умолчанию этот флаг сброшен (регулируются только параметры выбранного канала). Но по желанию пользователя он может быть установлен, что приведет к распространению параметров отображения текущего канала на все каналы.

Редактирование профиля усиления

Редактирование профиля усиления выполняется в окне параметров отображения. В редакторе профиля усиления отображается в виде осциллограммы та же трасса, что и на визирке (только в режиме просмотра одного канала).

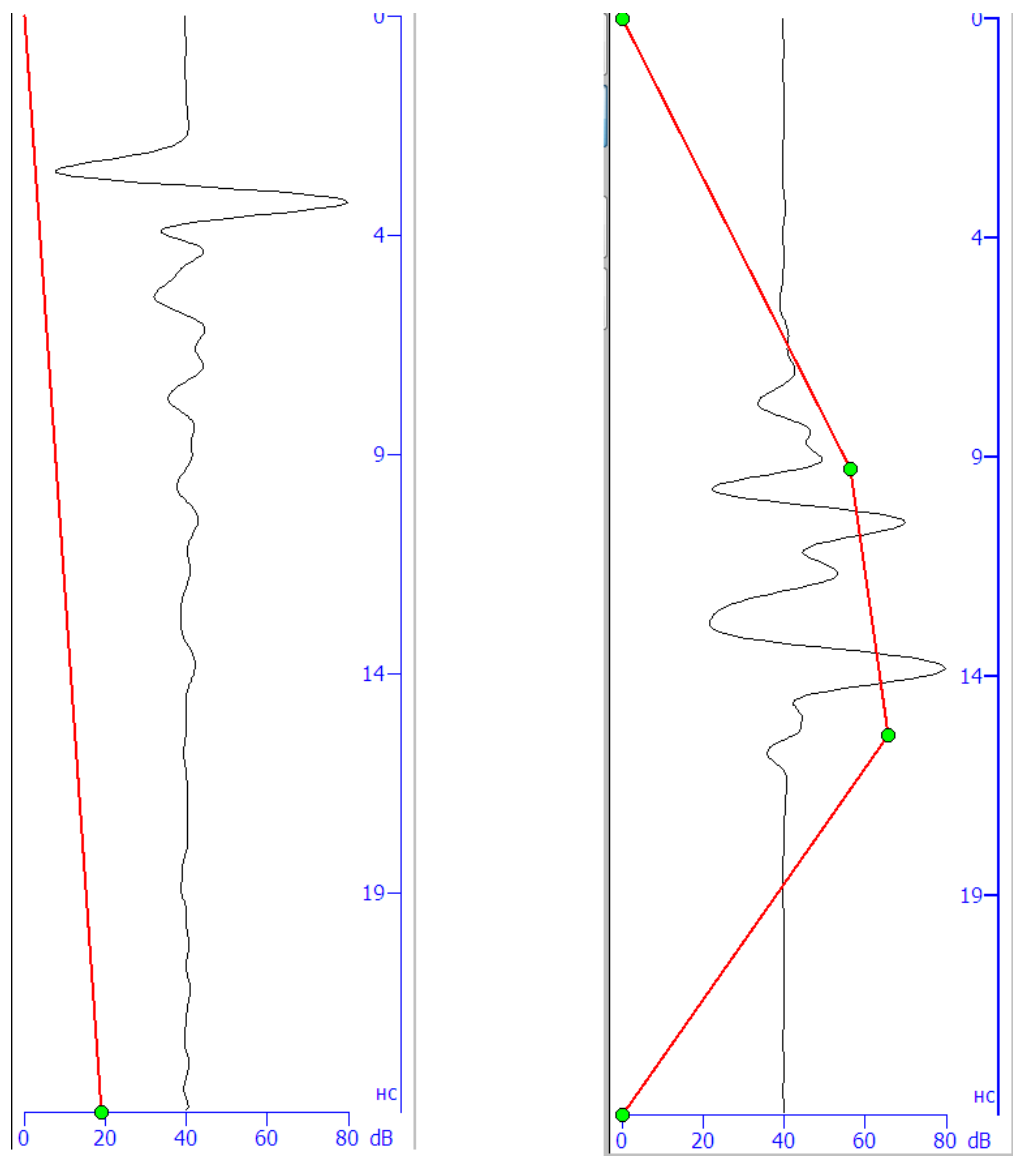


Рисунок 10. Задание линейного (слева) и пользовательского (справа) профиля усиления

Прежде всего, выбирается тип профиля усиления с помощью кнопок слева от области редактирования профиля. Собственно редактирование производится с помощью мыши в зависимости от выбранного типа профиля:

1. Для линейного профиля (рис. 4 слева) изменяется только конечный коэффициент усиления, соответствующий нижней точке профиля и отмеченный зеленой точкой. Изменение коэффициента производится «перетаскиванием» нижней точки профиля влево/вправо курсором мыши с нажатой левой кнопкой. При подведении курсора к точке она становится красной, что означает появление возможности её «перетаскивания».
2. Для пользовательского профиля усиления (рис. 4 справа) профиль представляет собой ломаную линию, заданную опорными точками. Редактирование профиля производится следующим образом:

- а) для добавления новой точки подвести курсор мыши к желаемому месту и нажать левую кнопку мыши;
- б) для удаления имеющейся точки подвести курсор мыши к ней (точка становится красной) и нажать правую кнопку мыши;
- в) для изменения положения имеющейся точки подвести курсор мыши к ней (точка становится красной), нажать левую кнопку мыши и, удерживая её, «перетащить» точку в новое положение.

Во всех случаях при наведении курсора мыши на опорную точку появляется всплывающая подсказка, показывающая значение усиления в данной точке (в дБ).

Выбор и редактирование палитры

При нажатии на кнопку «Палитра» в окне параметров отображения, открывается окно выбора и редактирования палитры, внешний вид которого представлен на рисунке 11.

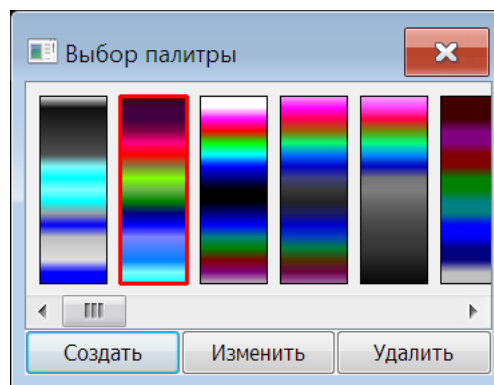


Рисунок 11. Окно выбора палитры

В окне отображаются все доступные палитры, при этом выбранная в данный момент палитра выделена красной рамкой. При наведении курсора мыши на какую-либо палитру появляется всплывающая подсказка с именем файла палитры.

Палитру можно выбрать, кликнув на ней мышью. При этом палитра будет сразу же применена к радарограмме.

В нижней части окна расположены кнопки, с помощью которых можно создать, удалить или изменить палитру.

Для создания палитры нажмите на кнопку «Создать». Будет запрошено название палитры и затем откроется окно её редактирования. Палитра первоначально создается в варианте оттенков серого.

Для удаления выбранной в данный момент палитры нажмите на кнопку «Удалить». Удаление палитры приводит к удалению соответствующего файла с диска.

Для изменения выбранной в данный момент палитры нажмите на кнопку «Изменить», или дважды кликните мышью на нужной палитре. Откроется окно редактирования палитры, представленное на рисунке 12

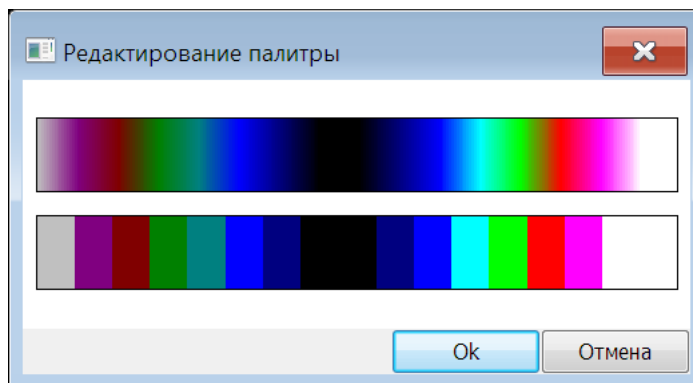


Рисунок 12. Окно редактирования палитры

В окне отображается редактируемая палитра в двух видах. Внизу – набор отдельных цветов, образующих палитру. Вверху – вариант с интерполяцией между цветами (такая интерполяция реально используется при отображении радарограммы). Для изменения какого-либо цвета нужно дважды кликнуть мышью на нем (это можно сделать на верхней и на нижней области). Откроется стандартный диалог выбора цвета. По завершении редактирования нажмите кнопку «**Ок**» для сохранения изменений или кнопку «**Отмена**» для отмены сохранения изменений.

Таблица меток

Таблица меток вызывается с помощью соответствующего пункта меню «Вид». Общий вид таблицы представлен на рисунке 13.

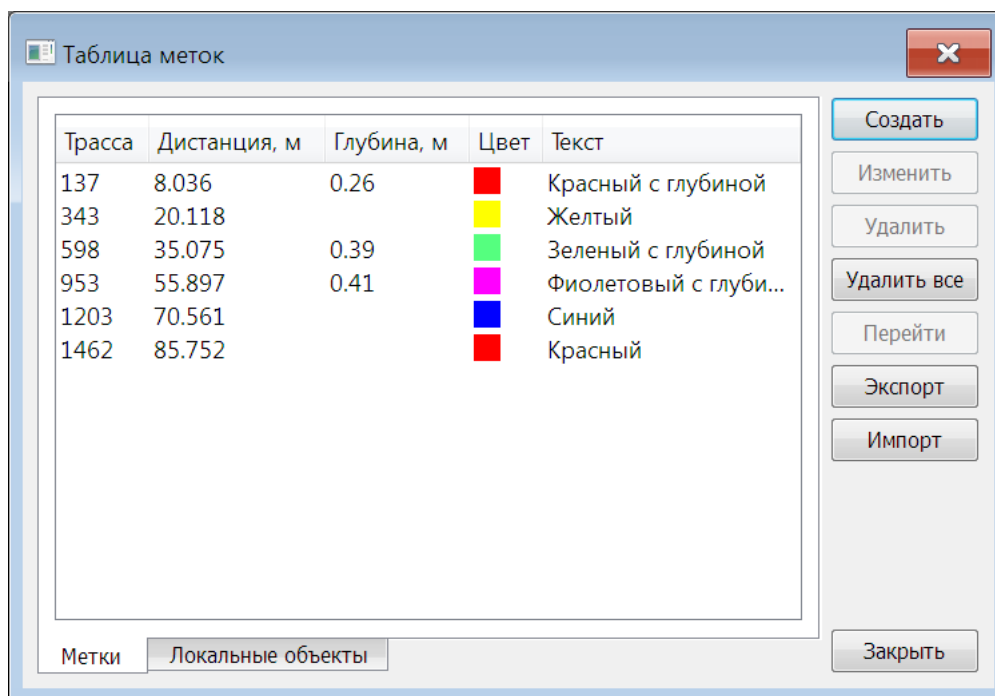


Рисунок 13. Общий вид окна таблицы меток

Окно таблицы меток содержит две закладки: «Метки» и «Локальные объекты». На них отображаются соответственно все проставленные метки и все отмеченные локальные объекты с указанием по каждой (каждому) номера трассы, дистанции от начала профиля, глубины (для метки – если глубина учитывается), цвета, текстового описания, а для локального объекта – типа значка.

С каждым элементом таблицы возможны следующие операции:

- Изменение параметров (координаты, цвет, описание) – с помощью кнопки «Изменить» или двойного клика на строке таблицы.
- Удаление – с помощью кнопки «Удалить».
- Перемещение (прокрутка) радарограммы к его местоположению – с помощью кнопки «Перейти».

Изменение параметров возможно нажатием на кнопку «Изменить» или двойным кликом на строке таблицы.

Возможно создание новой метки (локального объекта) нажатием на кнопку «Создать». При работе с двухканальным файлом и указании глубины необходимо выбрать канал, на котором будет проставлена метка (отметка локального объекта).

Кнопка «Удалить все» позволяет удалить сразу все имеющиеся метки (локальные объекты). Кнопка «Экспорт» позволяет экспортировать имеющиеся метки (локальные объекты) в файл в формате CSV. Кнопка «Импорт» позволяет импортировать метки (локальные объекты) из файла в формате CSV, при этом существующие метки могут быть удалены или оставлены. При экспорте

тип значка локального объекта не экспортируется. При импорте все импортированные локальные объекты получают значок «звездочка».

Формат файла для импорта и экспорта одинаков. Файл является текстовым, каждая строка описывает одну метку (локальный объект). Строка состоит из полей, разделенных точкой с запятой:

1. Номер трассы
2. Дистанция от начала профиля
3. Глубина
4. Цвет
5. Текстовое описание

Для каждой метки (локального объекта) должен быть задан или номер трассы, или дистанция. Если заданы обе величины, используется номер трассы. Если для метки глубина задана равной 0, метка импортируется без учета глубины. Для локального объекта глубина обязательно должна быть задана отличной от 0. Цвет задается целым числом в формате RGB, каждая компонента цвета представлена одним байтом в диапазоне 0-255 (например, 255 – синий цвет, 65280 – зеленый, 16711680 - красный). Если цвет не задан при импорте, будет использован красный цвет.

При импорте производится проверка корректности указанных значений (номер трассы, глубина, дистанция) с учетом параметров текущей радарограммы. При работе с многоканальным файлом локальный объект импортируется по умолчанию на первый канал, а если глубина канала недостаточна, последовательно используются все остальные каналы.

При экспорте, при наличии GPS координат, они добавляются в конец строки для каждой метки в формате «широта;долгота».

Для операции удаления и экспорта могут быть выбраны несколько меток из таблицы – выбор производится с нажатыми клавишами Shift или Ctrl по общим правилам выделения в Windows.

Построение трехмерного отображения

Для построения трехмерного отображения георадарных данных необходимо выбрать пункт меню «Вид->3D». Откроется окно параметров трехмерного отображения, приведенное на рисунке 13.1.

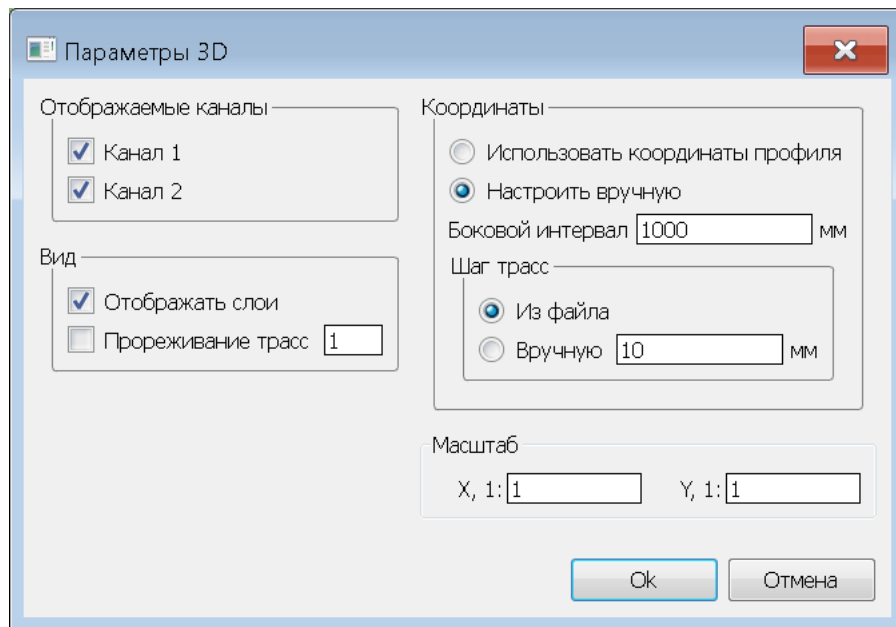


Рисунок 13.1. Окно параметров трехмерного отображения

Группа параметров «**Отображаемые каналы**» позволяет выбрать каналы загруженного файла для трехмерного отображения. Эта группа присутствует только в случае работы с многоканальным файлом.

Опция «**Использовать координаты профиля**» позволяет создать трехмерное изображение из профиля, в заголовки трасс которого внесены соответствующие координаты. Способы получения подобных данных могут быть различными, и не относятся к данной программе. На основе координат из заголовков георадарных трасс полученных при георадарной съемке, при помощи различных средств топопривязки был получен следующий георадарный профиль.

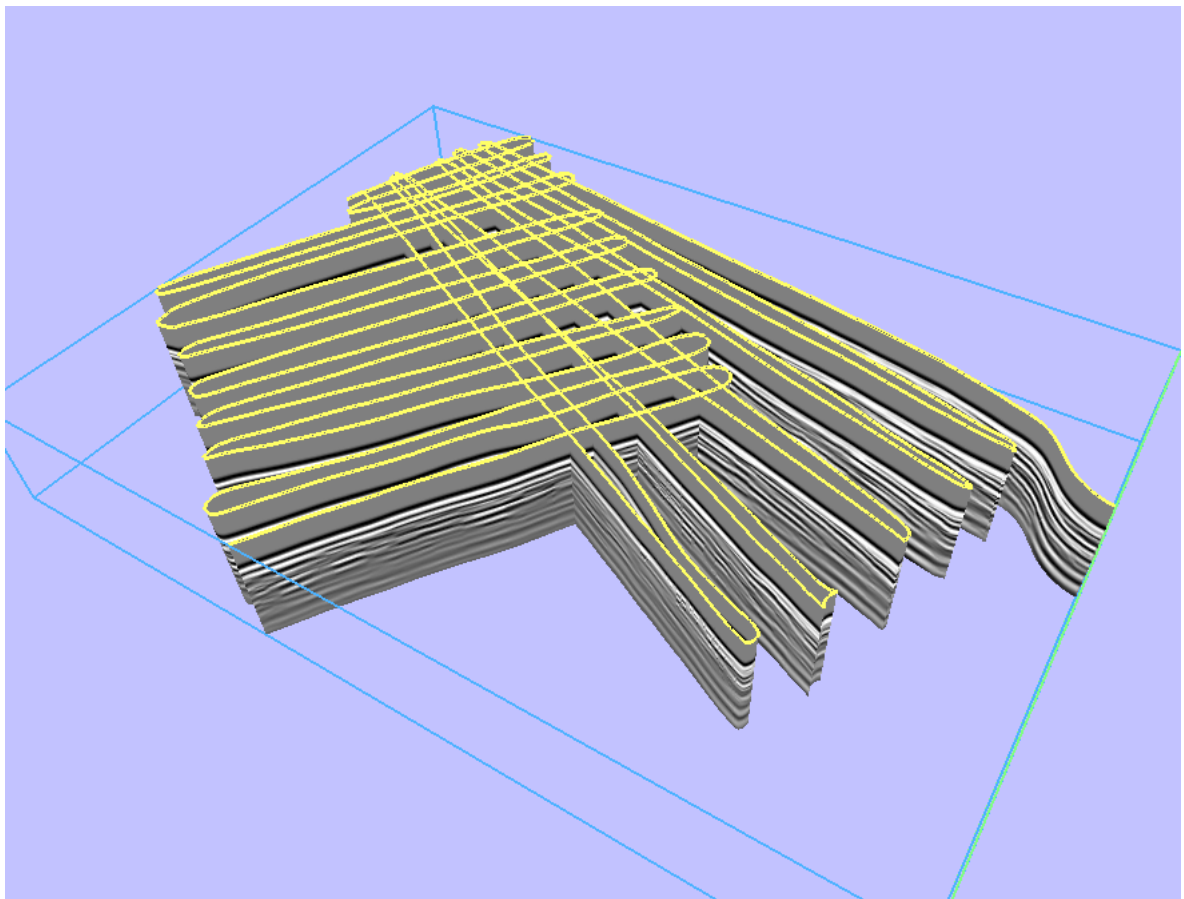


Рисунок 13.2. Пример построения трехмерного отображения с использованием координат от блока топопривязки

Второй способ построения трехмерного отображения рассматривает траектории каналов в качестве параллельных прямых с одинаковым боковым интервалом между ними. При этом шаг между трассами может быть взят из файла, либо задан вручную, за это отвечает флаг «**Шаг трасс->Из файла**». В случае, если данный флаг не активен, можно задать шаг между георадарными трассами в поле «**Вручную**». Полученное таким образом изображение будет выглядеть следующим образом (рисунок 13.3)

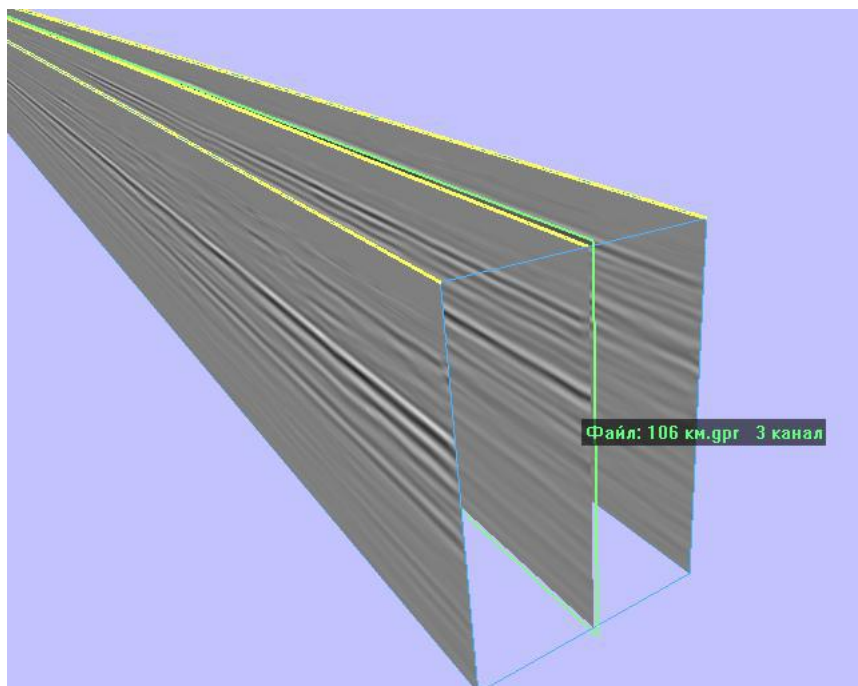


Рисунок 13.3. Картина, построенная из трехканального файла снятого на железной дороге

Опция «**Отображать слои**» определяет, будут ли нарисованы на отображении георадарных данных проложенные пользователем слои (рисунок 13.4).

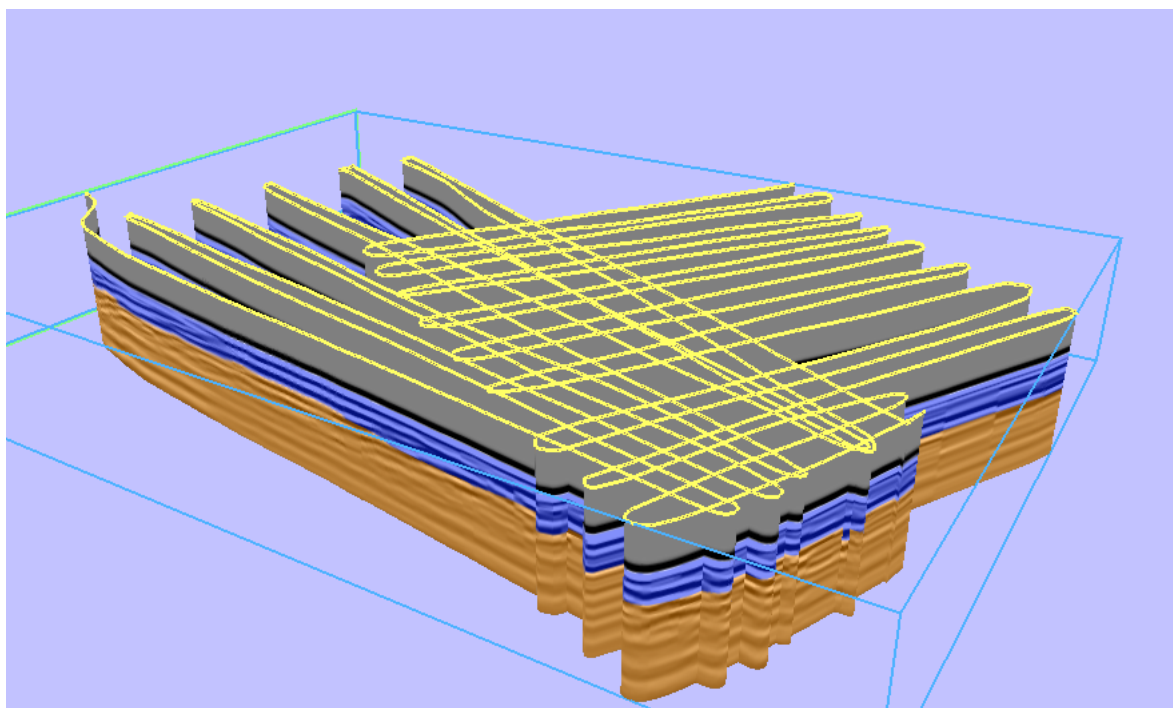


Рисунок 13.4. Георадарный профиль с раскраской по слоям

Опция «**Прореживание трасс**» позволяет при построении трехмерного отображения использовать только каждую n-ную трассу профиля, что уменьшает время построения трехмерного изображения. Опцию целесообразно использовать при работе на медленном компьютере или с очень большими профилями.

Группа параметров «**Масштаб**» позволяет установить масштаб отображения по осям X (длина профиля) и Y. Это может быть полезно в случае очень блинных профилей для получения более компактного и удобного для восприятия 3D изображения.

В окне 3D отображения можно регулировать яркость, контраст, устанавливая палитру, менять профиль усиления, проставлять, редактировать и удалять метки. Все изменения, сделанные в 3D окне, отрабатываются и в основной области отображения радарограммы. И наоборот, все изменения настроек в основном интерфейсе программы влияют и на 3D окно. При выполнении операций обработки также перестроится отображение и в 3D окне. При активном 3D окне работа со слоями и выделенными областями, а также операции редактирования радарограммы недоступны.

Учет рельефа

Учет рельефа предполагает задание высоты (координаты Z) для каждой трассы радарограммы. Это можно сделать либо путем импорта таблицы высот, либо заданием высоты (координаты Z) для меток. После этого радарограмма может быть отображена с учетом рельефа с использованием пункта меню «Вид->Отображать с учетом рельефа».

Для задания рельефа используется пункт меню «Правка->Задать рельеф». Появится окно, вид которого представлен на рисунке 13.5.

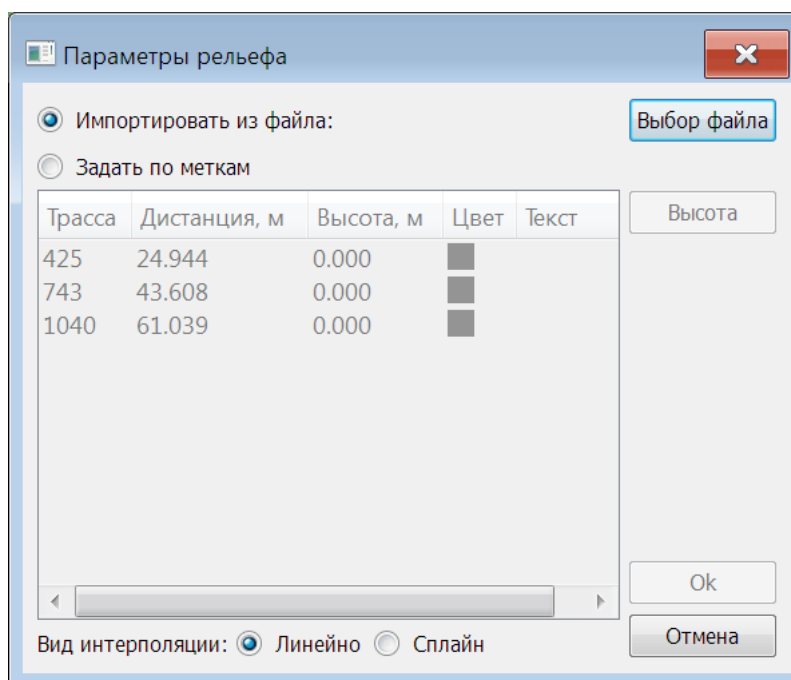


Рисунок 13.5. Окно задания параметров рельефа

Для задания рельефа путем импорта таблицы высот, необходимо выбрать опцию «Импортировать из файла», затем выбрать файл. Каждая строка файла задает высоту для одной

опорной точки и содержит два поля, разделенных точкой с запятой – дистанция от начала профиля в метрах и высота в метрах.

Для задания рельефа по меткам необходимо выбрать опцию «Задать по меткам». Далее для нужных меток задать высоту нажатием на кнопку «Высота» или двойным кликом мыши на строке этой метки в таблице.

После настройки рельефа и нажатия на кнопку «Ок» высоты для всех трасс будут рассчитаны автоматически с учетом заданных высот опорных точек. Режим отображения с учетом рельефа будет автоматически включен. При необходимости можно включать или выключать отображение с учетом рельефа с помощью пункта меню «Вид->Отображать с учетом рельефа».


Настроенный рельеф может быть удален с помощью пункта меню «Правка->Удалить рельеф». При этом координаты Z для всех трасс будут установлены в 0.

Работа с дистанцией

Трассы радарограммы, полученной при сканировании на местности, как правило, привязаны к дистанции. Значения дистанции получаются либо с датчика положения, либо путем задания постоянного шага между трассами. При визуализации дистанция отображается по горизонтальной оси. В программе «Анализ 7» имеется два варианта представления дистанции:

- собственно дистанция в метрах;
- значения пикетажа.

В зависимости от выбранного в данный момент режима, все значения дистанции (включая горизонтальную шкалу на радарограмме) представляются либо в виде метража, либо в виде пикетажа вида «K0+000».

Текущий режим работы задается глобальным переключателем «Работа с пикетами» в меню «Настройка» или кнопкой  на панели инструментов.

Непосредственно основные параметры учета дистанции настраиваются с помощью пункта меню «Настройка->Настройка дистанции» (в режиме пикетов - «Настройка->Настройка пикетов»). Соответствующие окна представлены на рисунках 13.6 и 13.7

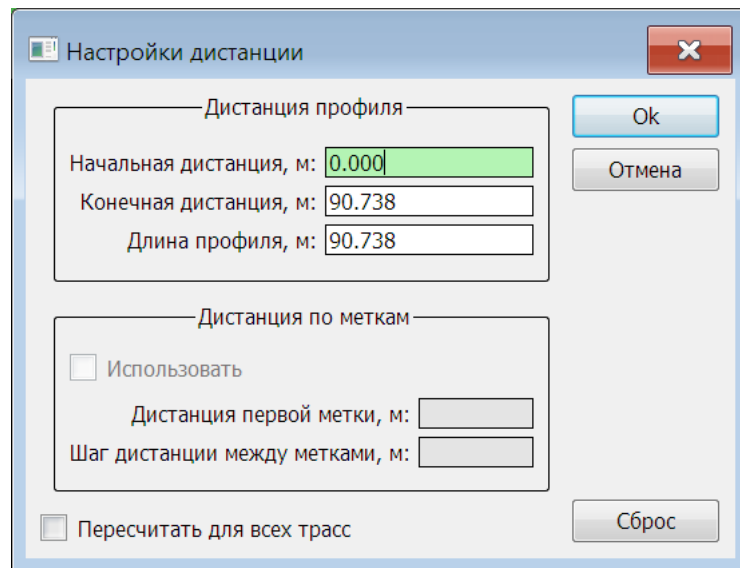


Рисунок 13.6. Окно настройки дистанции

Окно настройки дистанции позволяет настроить значение дистанции начала и конца профиля (либо дистанцию начала и длину профиля). Первоначальные значения этих параметров читаются из файла радарограммы.

Если в профиле имеются метки, проставленные с заданным шагом по дистанции, можно скорректировать дистанцию по ним с помощью группы параметров «Дистанция по меткам» - задается дистанция первой метки и шаг дистанции между метками.

Флаг «Пересчитать для всех трасс» означает, что после нажатия кнопки «Ок» значения дистанции в заголовках трасс радарограммы будут пересчитаны в соответствии с выполненными настройками.

Кнопка «Сброс» позволяет сбросить все настройки дистанции. После этого значения дистанции будут взяты из параметров загруженного файла.

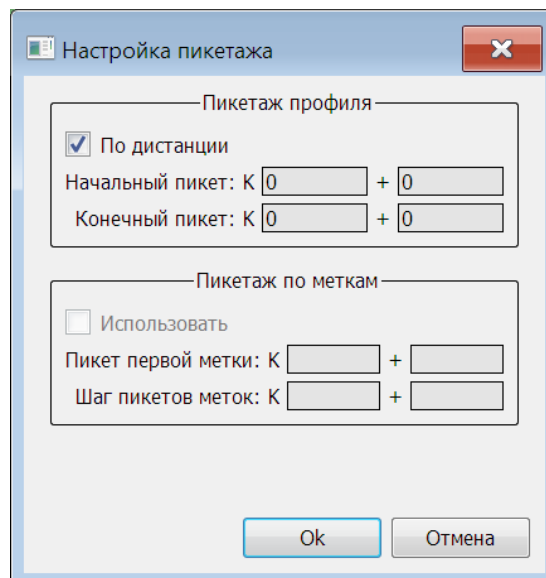


Рисунок 13.7. Окно настройки пикетажа

В режиме пикетов окно настройки (рисунок 13.7) выглядит аналогично. Точно так же можно установить пикет начала профиля, пикет конца профиля или задать пикетаж через равномерно проставленные метки.

Возможно также указание пикетажа или дистанции для любой отдельно взятой метки в окне редактирования параметров метки.

Настройки пикетажа и дистанции являются независимыми, то есть они могут не совпадать.

Работа с проектами

Проект представляет собой совокупность файлов данных (радарограмм), логически объединенных друг с другом (например, являющихся результатом сканирования одного участка местности). Файлы, объединенные в проект, продолжают существовать на диске как отдельные файлы, но в дополнение к этому создается файл проекта с расширением apr (Analyze Project). Этот файл содержит ссылки на файлы данных, включенные в проект. Ссылки являются относительными, если файл данных лежит в той же папке, что и файл проекта или в её подпапке. В противном случае ссылки являются абсолютными (содержат полные пути). В первом случае при переносе файла проекта файлы данных также должны быть перенесены и размещены в том же положении относительно файла проекта. Во втором случае при переносе файла проекта в пределах одного компьютера все будет работать, а при переносе на другой компьютер могут возникнуть сложности. Поэтому рекомендуется всегда располагать файл проекта в одной папке с файлами данных, включенных в проект, или на одну папку выше.

Создание проекта позволяет:

1. Удобно открывать файлы, входящие в проект, путем выбора их в списке файлов в окне проекта.
2. Единообразно обрабатывать все файлы проекта с использованием макросов.

Файлы, входящие в проект, должны иметь одинаковое количество каналов и типы антенн для одних и тех же каналов должны совпадать. В противном случае корректная обработка файлов проекта будет невозможна (подробнее ниже).

Создание проекта

Для создания проекта используйте пункт меню «Проект->Создать проект», или аналогичный пункт локального меню окна проекта.

Добавление/удаление файлов

После создания проекта в него необходимо добавить файлы данных. Для этого используйте пункт меню «Проект->Добавить файл», или аналогичный пункт локального меню окна проекта.

Файл может быть добавлен и в уже существующий (загруженный) проект. В один проект могут быть добавлены только файлы с одинаковым количеством каналов и одинаковыми типами антенн.

Для удаления файла из проекта выделите его в окне проекта и выберите пункт локального меню «Удалить файл».

Можно изменить порядок файлов в проекте с помощью пунктов локального меню «Переместить вверх» и «Переместить вниз».

Загрузка и сохранение проекта

Для загрузки ранее созданного проекта используйте пункт меню «Проект->Загрузить проект», или аналогичный пункт локального меню окна проекта. После загрузки проекта автоматически будет открыт первый файл проекта.

Для сохранения проекта используйте пункт меню «Проект->Сохранить проект», или аналогичный пункт локального меню окна проекта. Пункт меню «Проект->Сохранить проект как» позволяет сохранить копию проекта под другим именем.

Просмотр файлов проекта

После загрузки проекта автоматически загружается и отображается первый файл проекта. При этом список файлов проекта выводится в окне проекта. Двойное нажатие на имени файла в окне проекта приводит к загрузке соответствующего файла. Текущий открытый файл отображается в списке файлов проекта зеленым цветом.

Обработка проекта

Обработка предполагает, что ко всем файлам проекта будет применен ранее созданный макрос обработки, причем макрос устанавливается отдельно для каждого канала. Это необходимо для учета в процессе обработки частотных свойств антенн различных каналов.

Для настройки обработки проекта используйте пункт меню «Проект->Настройка обработки», или аналогичный пункт локального меню окна проекта. Появится окно настройки обработки (рисунок 14).

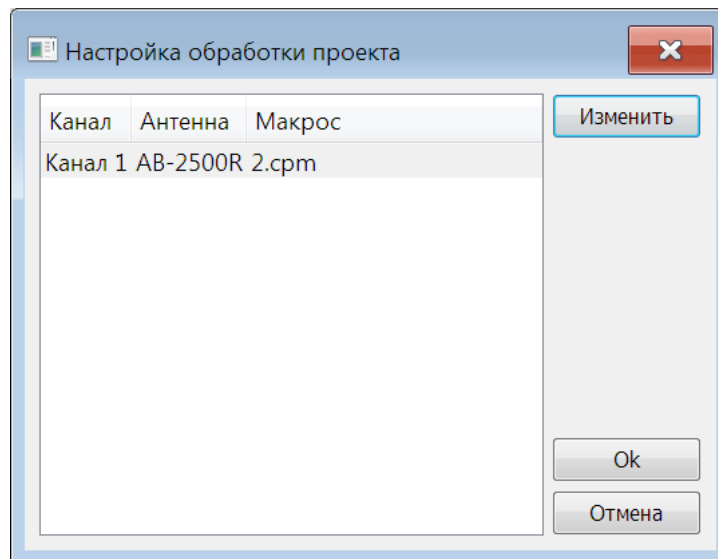


Рисунок 14. Окно настройки обработки проекта

В окне настройки имеется таблица с тремя колонками: номер канала, название антенны и имя макроса, назначенного для этого канала. Имя антенны читается из текущего загруженного файла.

Учитывая, что настройка поканальной обработки выполняется для всего проекта в целом, файлы, входящие в проект, должны иметь одинаковое количество каналов и типы антенн для одних и тех же каналов разных файлов должны совпадать.

Для задания имени макроса конкретному каналу необходимо выделить этот канал и нажать на кнопку «Изменить». Или можно дважды кликнуть мышью на строке с именем нужного канала.

Для выполнения обработки используйте пункт меню «Проект->Обработка», или аналогичный пункт локального меню окна проекта. При этом если для какого-либо канала не задан макрос, будет выдано предупреждение. Если обработка все же будет запущена при отсутствии макроса для какого-либо канала, обработка этого канала не будет выполняться.

После запуска обработки последовательно будут загружены все файлы проекта и к их каналам будут применены заданные макросы с учетом ранее проведенных настроек. По окончании обработки будет выдано сообщение.

Просмотр траектории проекта на карте

Если файлы, входящие в проект, имеют сохраненные GPS координаты, траектория движения, соответствующая этим файлам, может быть просмотрена на карте. Для этого необходимо выбрать пункт «Показать на карте» из меню «Проекты» или из локального меню в окне проекта. При этом:



- при выделении файла в окне проекта, соответствующий ему участок траектории на карте выделяется желтым цветом;
- при клике мышью на траектории, в окне проектов выделяется файл, соответствующий данному участку траектории;
- при двойном клике мышью на траектории будет открыт файл, соответствующий данному участку траектории.

Обработка

Окно параметров полосового фильтра

Окно параметров полосового фильтра позволяет настроить параметры полосового фильтра и выполнить полосовую или режекторную фильтрацию.

Окно появляется:

1. При выборе в меню пункта «**Полосовая фильтрация**» (или нажатии кнопки  в панели инструментов). В этом случае спектр вычисляется по всему файлу.
2. При нажатии в панели инструментов кнопки  («спектр прямоугольника») и выделении прямоугольной области на радарограмме. В этом случае спектр вычисляется по выделенной прямоугольной области. Если же выделение выполнено с нажатой клавишей «Shift», вычисляется горизонтальный спектр по выделенной области, а при последующей фильтрации используется горизонтальный полосовой фильтр.

Внешний вид окна представлен на рисунке 15.

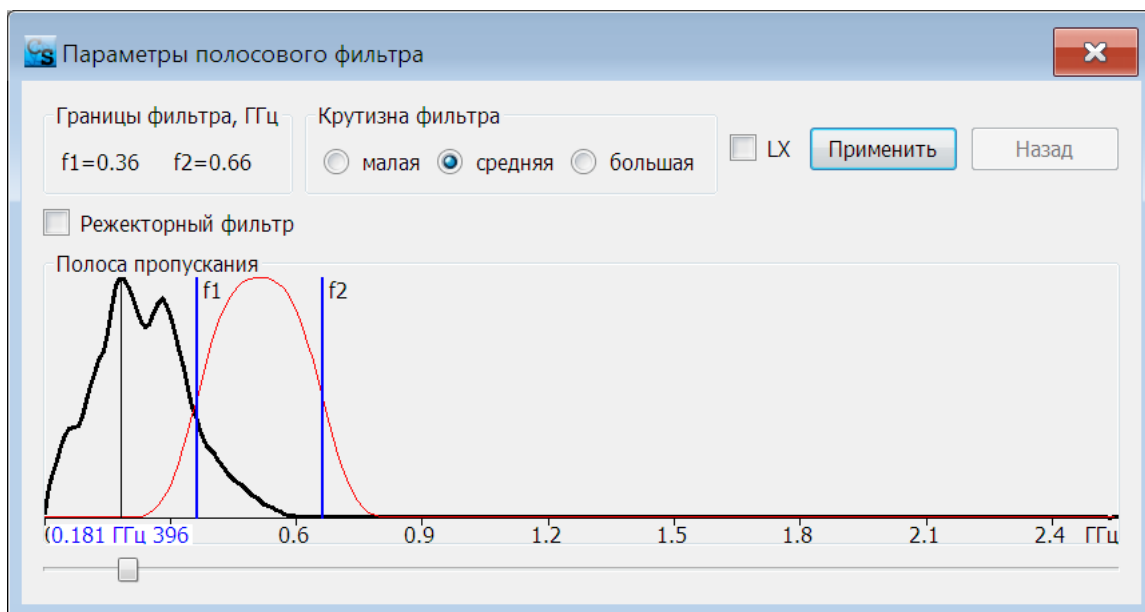


Рисунок 15. Окно параметров полосового фильтра

В центральной части окна отображается спектр (черная линия), границы полосового фильтра f_1 и f_2 (вертикальные синие линии) и амплитудно-частотная характеристика полосового фильтра (зеленая линия). Если полосовая фильтрация применяется в режиме многоканального

отображения, отображается спектр первого видимого канала. Границы фильтра можно перемещать мышью. При подведении курсора мыши к линии границы она становится красной и после этого её можно «перетаскивать», нажав левую кнопку мыши. При этом f_1 всегда меньше f_2 .

В верхней части окна расположены:

1. Поле визуализации значений границ фильтра f_1 и f_2 .
2. Переключатель крутизны фильтра.
3. Флаг включения логарифмической шкалы частот (**LX**).
4. Кнопка «**Применить**» - при нажатии на неё полосовой фильтр с текущими параметрами применяется к радарограмме.
5. Кнопка «**Назад**» отменяет последний результат применения полосового фильтра.
6. Флаг включения режекторной фильтрации.

В нижней части окна расположена частотная визирка, позволяющая оценить значение спектра на выбранной частоте. При открытии окна частотная визирка устанавливается на максимум спектра.

Порядок работы с полосовым фильтром:

1. Задать границы фильтрации, двигая их мышью и ориентируясь на форму спектра. При необходимости можно переключиться на логарифмический масштаб шкалы частот.
2. Выбрать желаемую крутизну фильтра.
3. Нажать на кнопку «**Применить**» (при многоканальном отображении фильтр будет применен ко всем каналам).
4. Если результат неудовлетворительный, нажать на кнопку «**Назад**» и изменить параметры фильтра, перейдя к п. 1.

Выравнивание задержек

Процедура выравнивания задержек выполняет выравнивание трасс радарограммы по выбранному максимуму амплитуды эталонной трассы. В результате выбранная ось синфазности становится горизонтальной на всей радарограмме.

Выравнивание возможно в автоматическом или полуавтоматическом режимах – они отличаются способом выбора эталонной трассы.

Автоматическое выравнивание вызывается через пункт меню «Обработка->Автоматическое выравнивание задержек». Обработка запускается сразу без каких-либо запросов пользователю, при этом за эталонную трассу принимается 20-я трасса радарограммы, а за эталонный максимум – глобальный максимум на этой трассе.

Полуавтоматическое выравнивание вызывается через пункт меню «Обработка->Полуавтоматическое выравнивание задержек». При этом на экране появляется окно-визирка, отображающее выбранную эталонную трассу (рисунок 16).

Выбрать эталонную трассу можно перемещая движок в нижней части окна или указав её непосредственно на радарограмме мышью. Выбранная эталонная трасса на радарограмме выделяется контрастной вертикальной линией, аналогичной линии визирки.

Выбрать эталонный максимум можно перемещая движок в правой части или указав её непосредственно на радарограмме мышью. При этом эталонная трасса отмечается на визирке красной горизонтальной линией, а на радарограмме – контрастной горизонтальной линией.

После выбора эталонной трассы и отсчета нажатие на кнопку «Ок» запускает процесс выравнивания. Нажатие на кнопку «Отмена» закрывает окно визирки без выполнения выравнивания.

Режим «Выравнивание колебаний радара» предназначен для устранения колебаний, возникающих при сканировании радаром, закрепленным на автомобиле. Технология использования этого режима полностью аналогична полуавтоматическому выравниванию.

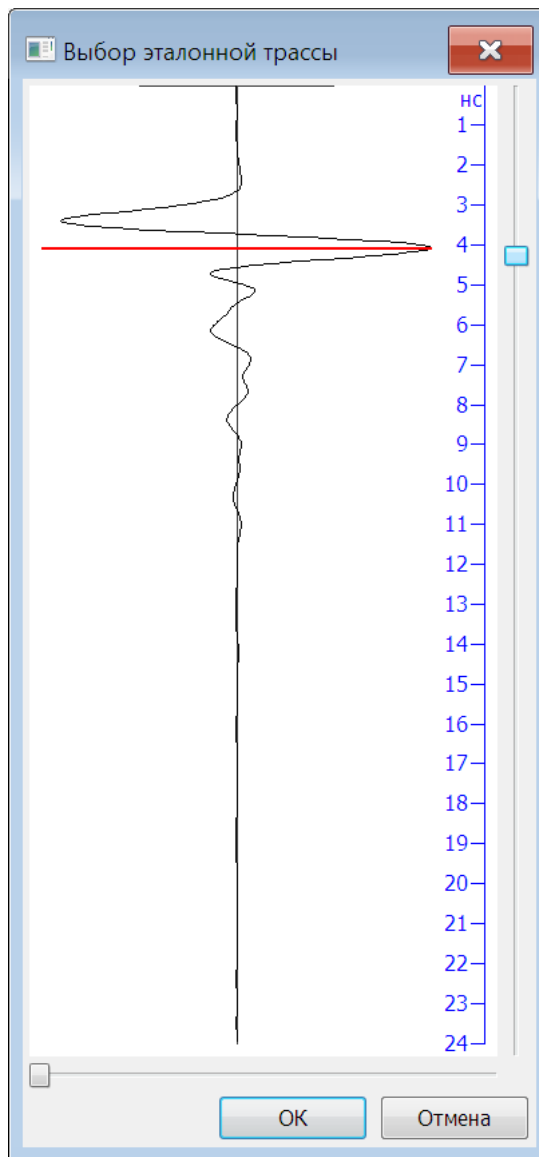


Рисунок 16. Визирка для выбора эталонной трассы

Создание и использование макросов

Макрос представляет собой заранее сформированную последовательность шагов обработки, записанную в специальный файл. Использовать макрос можно для обработки нескольких однотипных файлов, а также для обработки файлов проекта.

Создание макроса

Макрос может быть создан путем записи действий пользователя или путем непосредственного указания шагов обработки в специальном окне.

Для записи макроса необходимо загрузить файл данных и выбрать пункт меню «Начать запись макроса». После этого все выполняемые обработки будут записаны в макрос (при выполнении отмены обработки, она удаляется из макроса). При этом учитываются текущие

настройки методов обработки. После окончания последовательных шагов обработки необходимо выполнить пункт меню «Завершить запись макроса». Сформированный макрос может быть сохранен на диск (пункт меню «Сохранить макрос»). Начало записи макроса удаляет текущий макрос при его наличии.

Для создания макроса путем непосредственного задания шагов обработки (или редактирования ранее созданного макроса) нужно выбрать пункт меню «Редактировать макрос». Появится окно, представленное на рисунке 17.

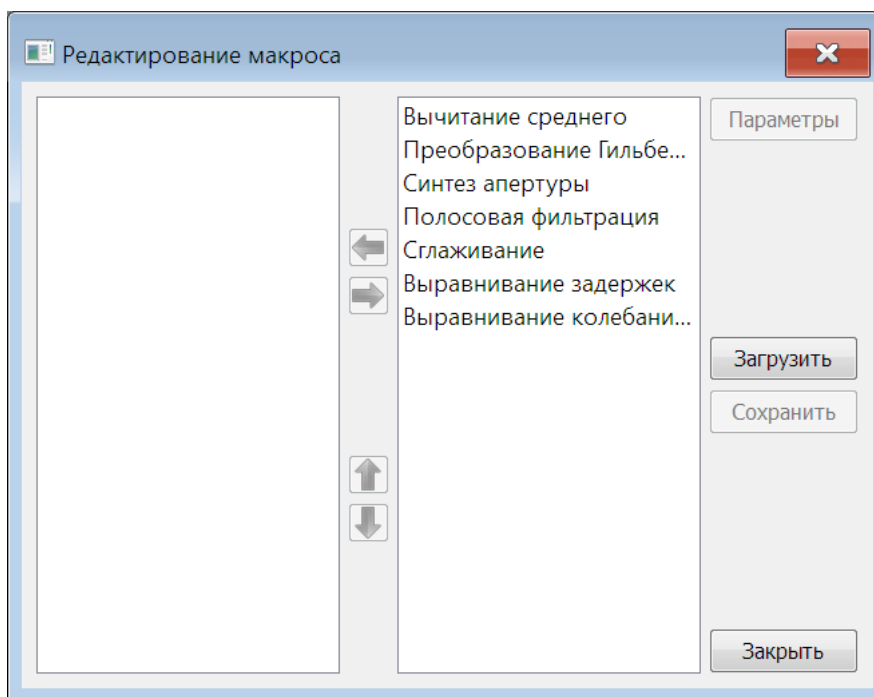


Рисунок 17. Окно редактирования макроса

Данное окно содержит два списка. В правом списке представлены все доступные для использования в макросе обработки. В левом списке – обработки, включенные в макрос в данный момент. С помощью стрелки «Влево» выбранная обработка из правого списка помещается в левый список. С помощью кнопки «Вправо» выбранная обработка удаляется из левого списка. При добавлении обработки, у которой имеются параметры, появится окно для задания этих параметров. В последующем изменить параметры обработки, включенной в макрос, можно выделив этот этап обработки и нажав на кнопку «Параметры».

Кнопки «Вверх» и «Вниз» позволяют менять местами шаги обработки в макросе, устанавливая, таким образом, нужную их последовательность. Для этого необходимо выделить нужный шаг в левом списке и кнопками «Вверх» и «Вниз» переместить его в новое положение относительно других шагов обработки.

Кнопка «Сохранить» позволяет сохранить редактируемый макрос в файл. Кнопка «Загрузить» загружает существующий макрос из файла для его изменения.

При наличии макроса (записанного или загруженного) его можно просмотреть с помощью команды меню «Просмотр макроса». Макрос будет отображен в отдельном всплывающем окне в виде последовательности шагов обработки (с указанием параметров настройки для каждого шага).

Использование макроса

Для использования макроса нужно загрузить его с диска (пункт меню «Загрузить макрос»). При этом текущий макрос (при наличии) будет заменен загруженным. Также макрос немедленно готов к использованию после его создания.

Для применения макроса к загруженному файлу данных необходимо выполнить команду меню «Применить макрос» (или нажать клавишу F5).

Также макросы могут быть использованы для обработки файлов проекта (подробнее см. в разделе «Работа с проектами»).

Послойная интерпретация

Для перехода в режим послойной обработки необходимо выбрать соответствующий пункт меню или нажать на кнопку в панели инструментов. Включение режима возможно только при просмотре одного канала и невозможно при двухканальном или совмещенном отображении.

Если переход в режим послойной обработки для данного канала произведен впервые, будет автоматически добавлен первый слой, граница которого пройдет горизонтально на уровне установленного нуля глубины. Эта граница соответствует границе земной поверхности.

В режиме послойной обработки на радарограмме отображаются проложенные слои, а панель инструментов меняет вид (рисунок 18). При наведении курсора на какой-либо слой с нажатой клавишей «Shift», появляется всплывающая подсказка с номером слоя и значением эпсилон для данного слоя.

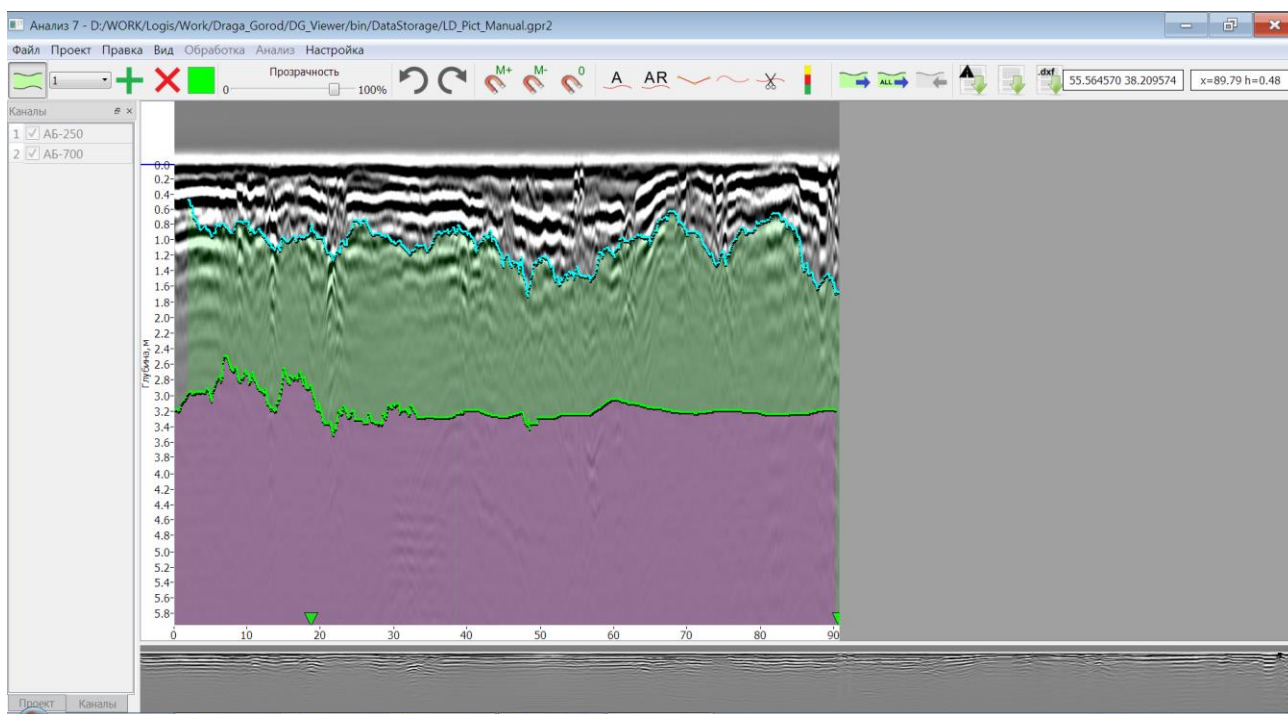

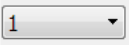



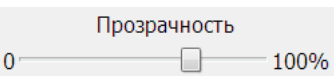




















Рисунок 18. Вид интерфейса программы в режиме послойной обработки

Функции элементов панели инструментов описаны ниже.

-  - выход из режима послойной обработки;
-  - выбор текущего слоя для редактирования. Слои нумеруются в порядке их создания. Все операции редактирования применяются к текущему выбранному слою. Граница текущего выбранного слоя отображается голубым цветом;
-  - создать новый слой (он становится текущим выбранным). По умолчанию всё слои создаются с диэлектрической проницаемостью, равной общей диэлектрической проницаемости, записанной в файле, и имеют зеленый цвет;
-  - удалить текущий выбранный слой;
-  - отображение и изменение цвета текущего слоя. При нажатии мышью на этот элемент появляется диалоговое окно выбора цвета;
-  - регулировка прозрачности отображения слоев (действует для всех слоев);
-  - отменить последнюю операцию редактирования (до 5 последних операций);

-  - вернуть ранее отмененную операцию редактирования;
-  - включение режима притяжки к максимуму. Если режим включен, то при использовании инструментов «Карандаш», «Траектория» граница слоя будет проведена по ближайшему максимуму. Также включение данного режима влияет на работу алгоритма автопрокладки;
-  - включение режима притяжки к минимуму. Если режим включен, то при использовании инструментов «Карандаш» и «Траектория» граница слоя будет проведена по ближайшему минимуму. Также включение данного режима влияет на работу алгоритма автопрокладки;
-  - включение режима притяжки к фазовому переходу. Аналогично предыдущему режиму, но граница будет проведена по ближайшему фазовому переходу;
-  - режим автоматической трассировки границы слоя. При нажатии этой кнопки производится загрузка данных в алгоритм трассировки, что может занять некоторое время. Далее можно двигать курсор мыши по радарограмме и в месте его остановки делается попытка автоматически проложить границу слоя. Предлагаемая граница отображается красным. При необходимости её можно «обрезать» с нажатой клавишей **Shift** – левой кнопкой мыши слева, правой - справа. Если предлагаемая граница устраивает, нужно нажать левую кнопку мыши (граница при этом изменит цвет с красного на зеленый);
-  - режим автоматической трассировки в реальном времени. Подведите курсор мыши к месту предполагаемого прохождения границы слоя и нажмите на левую кнопку мыши. От указанной точки вправо начнется автопрокладка границы. При необходимости радарограмма автоматически будет прокручиваться. Прервать процесс автопрокладки можно нажатием клавиши «Esc» на клавиатуре. Нажатие на клавишу «Пробел» включает режим паузы (приостановка автопрокладки), повторное нажатие – выключает его. Нажатие на клавишу «Ввод» до окончания автопрокладки прерывает её и фиксирует уже проложенный участок границы (в том числе и в режиме паузы);
-  - режим автоматической трассировки для обработки железнодорожных данных. Подробнее этот режим описан в следующем разделе;

-  - инструмент «Карандаш». Позволяет прокладывать границы слоя в виде прямых и ломаных линий. Для начала прокладки подвести курсор мыши в желаемое место и нажать левую кнопку мыши, поставив, таким образом, первую точку. Далее правой кнопкой мыши можно ставить промежуточные точки ломаной, повторное нажатие на левую кнопку завершает линию, и она становится частью границы текущего выбранного слоя. Важно, что при рисовании линии каждая следующая точка в пределах одной ломаной должна быть правее предыдущей. Нажатие на «Esc» удаляет последнюю проставленную точку;
-  - инструмент «Траектория». Позволяет прокладывать границы слоя в виде произвольной кривой, как бы «рисую» её курсором мыши. Для начала прокладки подвести курсор мыши в желаемое место и нажать левую кнопку мыши. Далее, удерживая левую кнопку мыши нажатой, вести курсор вдоль границы слоя. Для завершения прокладки отпустить кнопку мыши;
-  - инструмент «Ножницы». Позволяет удалить выбранную часть границы слоя. Для этого нажатием на левую кнопку мыши отметить левую границу удаляемой части, нажатием на правую кнопку мыши – правую границу. Выделенная для удаления часть границы будет отмечена красным цветом. Для удаления нажать клавишу «Delete» на клавиатуре. Операция удаления применяется к текущему выбранному слою. Нажатие на клавишу «Esc» снимает выделение участка, отмеченного для удаления;
-  - инструмент «Проба грунта» (см. далее соответствующий раздел);
-  - скопировать текущий выбранный слой в буфер обмена;
-  - скопировать все слои в буфер обмена;
-  - вставить ранее скопированный слой (слои). Слой после вставки отображается фиолетовым цветом и его можно сдвигать вверх и вниз клавишами «Up» и «Down» соответственно. Клавиша «Esc» отменяет вставку. После установки вставленного слоя в желаемое положение, нажать клавишу «Enter». Слой зафиксируется и станет текущим выбранным слоем.
-  - создание отчета по анализу параметров асфальта (аналогично соответствующему режиму в модуле сканирования). Данная кнопка доступна только при наличии двух слоев;

-  - сохранить отчет в файл в формате Excel. Кроме глубин и толщин слоев можно экспортировать данные о дистанции (пикетах), координатах и высоте (рельефе). Если ранее был задан рельеф, глубины слоев могут быть экспортированы в абсолютных координатах.
-  - экспорт данных слоев в формат Автокад (dxf). Одновременно со слоями могут быть экспортированы метки и выделенные области.

При нажатии правой кнопки мыши в поле радарограммы появляется локально меню со следующими пунктами:

- **«Продолжить границу влево»** - текущая выбранная граница слоя будет продолжена влево до начала радарограммы.
- **«Продолжить границу вправо»** - текущая выбранная граница слоя будет продолжена вправо до конца радарограммы.
- **«Присоединить текущую границу к»** - текущая выбранная граница слоя будет присоединена к другой.

Режим автоматической трассировки для ЖД

Этот режим позволяет полностью автоматически выполнить трассировку границы слоя, соответствующей подошве балласта железнодорожного полотна. После нажатия на кнопку



появляется окно настроек (рисунок 18.1), в котором можно уточнить параметры алгоритма. После нажатия на кнопку «Ок» в окне настроек, запускается работа алгоритма. Если ни одной границы слоя еще нет, новая граница будет добавлена. Иначе прокладка будет вестись для текущей выбранной границы слоя. Процедура может занять некоторое время, в зависимости от размера радарограммы, и может быть прервана нажатием на кнопку «Отмена» в индикаторе прогресса.

Окно настроек алгоритма представлено на рисунке 18.1.

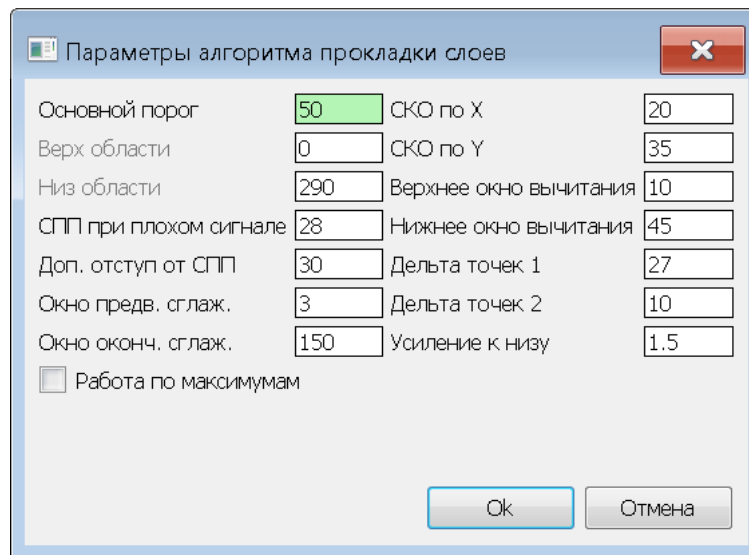


Рисунок 18.1. Окно настроек алгоритма прокладки слоев для ЖД

Ниже приведены описания параметров алгоритма.

- **Основной порог.** Чем меньше этот порог тем больше будет ложных срабатываний алгоритма. При большом пороге алгоритм не обнаружит не одной точки. Пояснение: порог для отображения точек вычисляется автоматически, но будет не ниже заданного. Таким образом происходит отсев слишком "слабых точек".
- **Верх области** – параметр пока не используется.
- **Низ области** – параметр пока не используется.
- **СПП при плохом сигнале** - если сигнал прямого прохождения не будет найден, будет использовано это значение.
- **Доп. отступ от СПП** - чтобы искать первый максимум и не наткнуться на преотражения от СПП. Также используется, чтобы отступить от первого максимума при поиске второго максимума.
- **Окно предварительного сглаживания** - размер окна для сглаживания радарограммы перед началом работы алгоритма.
- **Окно окончательного сглаживания** - размер окна для сглаживания искомым точек границы. Т.е. после того как точки найдены, они немного сглаживаются.
- **Работа по максимумам** – прокладка границы слоя по максимуму сигнала.
- **СКО по X** - окно среднеквадратического отклонения, по горизонтали (по трассам).
- **СКО по Y** – окно среднеквадратического отклонения, по вертикали (по отсчетам).
- **Верхнее окно вычитания** - вычитание двумя окнами, вертикально (в рамках одной трассы) сверху вниз. Из усредненного значения в верхнем окне вычитается усредненное значение нижнего окна.

- **Нижнее окно вычитания** - вычитание двумя окнами, вертикально (в рамках одной трассы) сверху вниз. Из усредненного значения в верхнем окне вычитается усредненное значение нижнего окна.
- **Дельта точек 1** - подавление выбросов для окончательного сглаживания. В найденных точках удаляются те, которые стоят слишком далеко от соседних. Суммируются все расстояния (по вертикали, в отсчетах) между всеми найденными точками в окне окончательного сглаживания. Если это среднее расстояние больше данного порога, точка не будет отрисована.
- **Дельта точек 2** - подавление выбросов для окончательного сглаживания. В найденных точках удаляются те, которые стоят слишком далеко от соседних. Измеряется среднее расстояние (по вертикали, в отсчетах) между всеми найденными точками в окне окончательного сглаживания. Если это среднее расстояние больше данного порога, точка не будет отрисована.
- **Усиление к низу** – линейное, применяется ко всей радарограмме, перед началом работы алгоритма. Задаваемый коэффициент соответствует усилению самого последнего отсчета.

Проба грунта

Данный инструмент позволяет рассчитать диэлектрические проницаемости проведенных слоев на основе данных по бурению или других известных в какой-либо точке параметров.

Для активации данного инструмента необходимо выбрать место на радарограмме и нажать на него левой кнопкой мыши. Откроется диалоговое окно (рисунок 19), а на радарограмме появится полоска с глубинами слоёв в данной точке. При необходимости сдвинуть место бурения можно нажать левой кнопкой мыши в новом месте, не закрывая окна «Проба грунта».

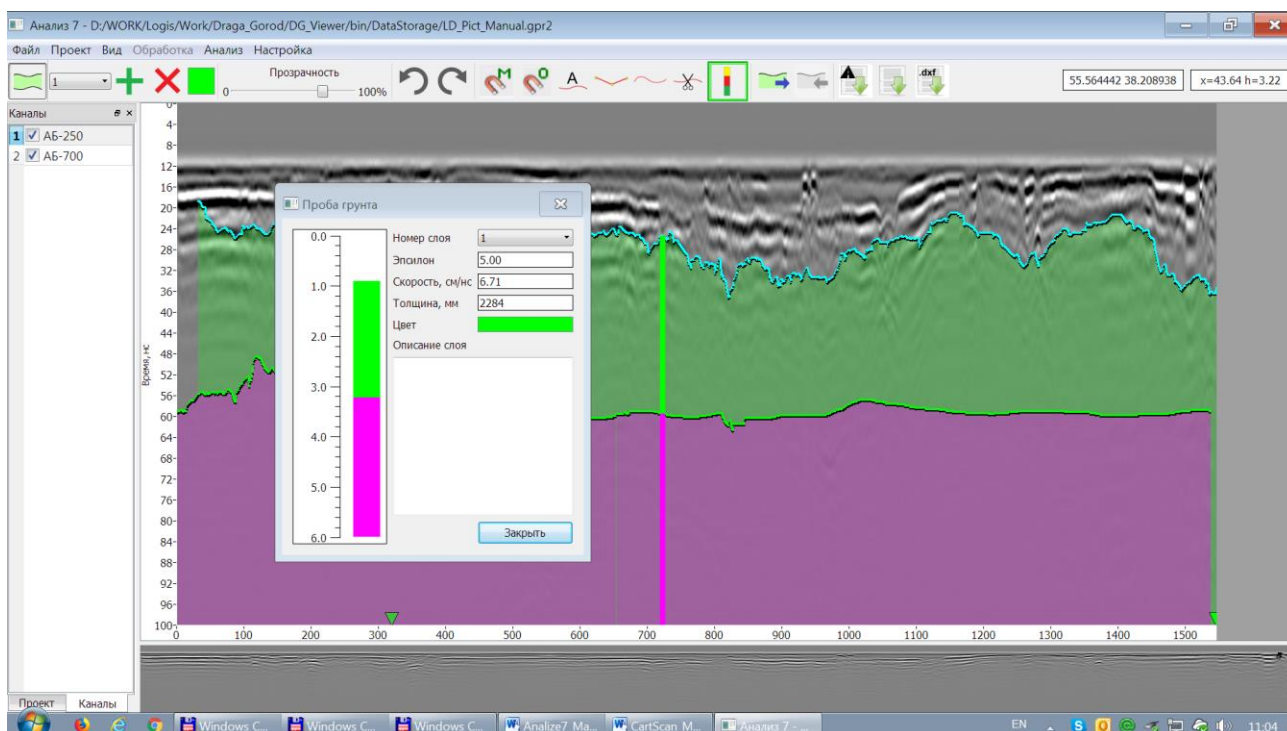


Рисунок 19. Инструмент «Проба грунта»

При необходимости в данном окне можно изменить цвет и описание слоя, задать его диэлектрическую проницаемость (или скорость распространения электромагнитной волны). Если имеется априорная информация о толщине слоя можно ввести её в соответствующее поле, и получить автоматический расчёт диэлектрической проницаемости слоя. При изменении диэлектрической проницаемости или толщины столбик керна в окне и на радарограмме перестраивается с учетом новых параметров. Также перерисовывается и сама радарограмма.

Выбор слоя в окне «Проба грунта» возможен также кликом мышью на столбике керна в окне «Проба грунта» и в окне радарограммы.

Анализ

Анализ толщин слоев

Анализ толщин слоев предполагает сравнение толщин ранее проложенных на радарограмме слоев с заданными для них ограничениями на минимальную и максимальную толщину. Анализ толщин слоев может быть выполнен одновременно для всех каналов.

Перед началом анализа необходимо провести границы слоев на радарограмме, выделив все интересующие слои (см. раздел «Послойная интерпретация»). Важно, что выделенные слои должны пролегать по всей длине радарограммы без разрывов.

Для начала анализа используйте пункт меню «Анализ толщин слоев» из меню «Анализ». Появится окно, представленное на рисунке 20.

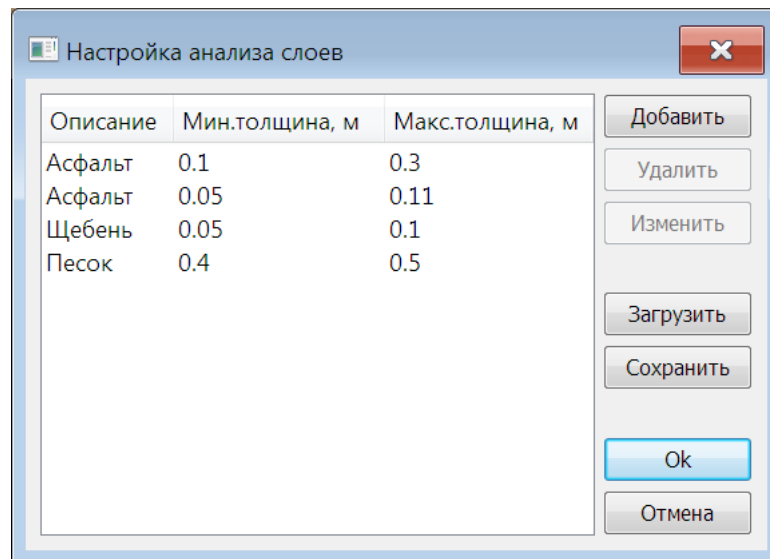


Рисунок 20. Окно настройки анализа толщин слоев

В этом окне для каждого слоя задается минимальная и максимальная толщина. Для добавления параметров анализа слоя используйте кнопку «Добавить», для удаления параметров анализа слоя – кнопку «Удалить», для изменения параметров выделенного слоя - кнопку «Изменить» или двойное нажатие мышью на нужном слое. Все эти манипуляции влияют только на параметры анализа и никак не изменяют результаты послойной обработки.

Настроенные параметры можно сохранить в файл (кнопка «Сохранить»). Ранее сохраненные параметры можно загрузить.

После нажатия на кнопку «Ок» начинается анализ слоев, который может занять некоторое время, особенно при большой длине файла. Анализ выполняется для тех каналов, которые отображаются в данный момент на экране.

Результаты анализа выводятся в нижней части радарограммы в виде цветных полос (рисунок 21).

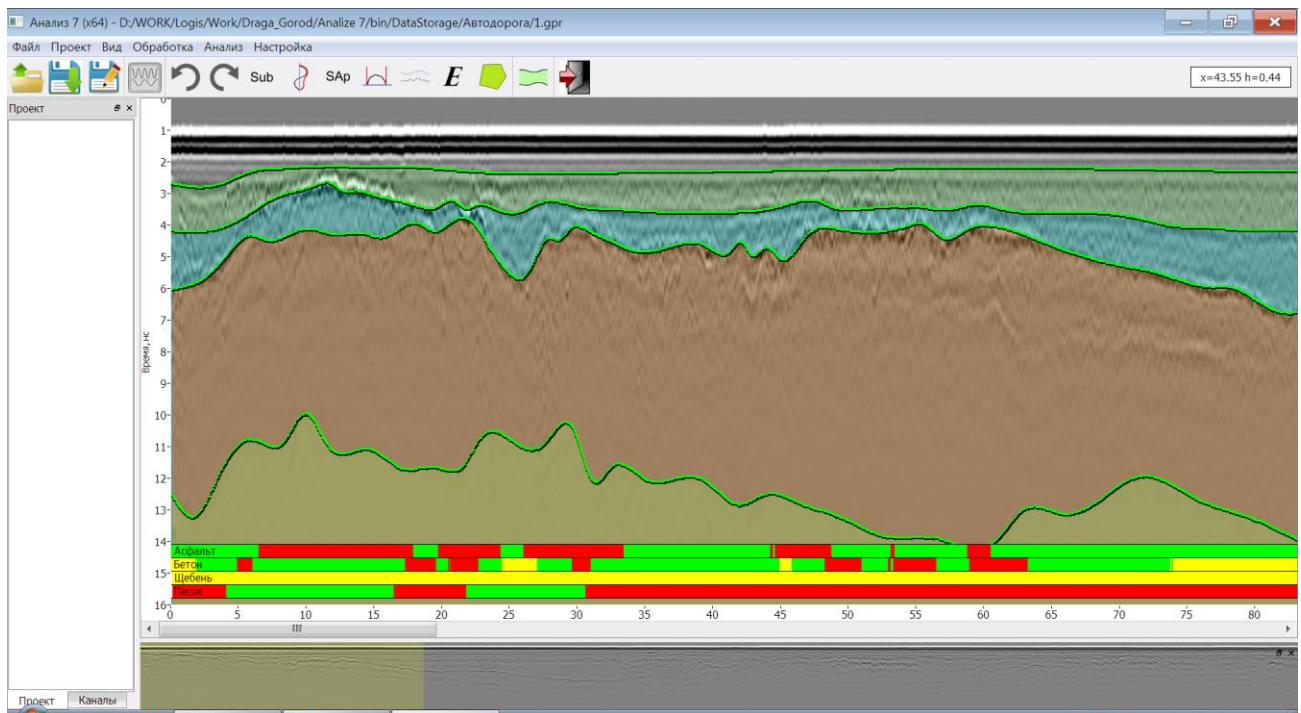


Рисунок 21. Отображение результатов анализа

Для каждого слоя, настроенного в окне параметров анализа, отображается горизонтальная полоса. В левой части полосы выводится название слоя. Цвет полосы зависит от результатов проведенного анализа:

- зеленый цвет – толщина слоя в пределах допуска.
- желтый цвет – толщина слоя больше заданной для этого слоя максимальной толщины.
- красный цвет – толщина слоя меньше заданной для этого слоя минимальной толщины.
- белый цвет – нет результатов анализа (слой отсутствует в данной точке)

Анализ проводится для каждой трассы независимо. Слои, размеченные на радарограмме, сопоставляются с настройками анализа (рисунок 20) по их порядковому номеру начиная сверху. Поэтому наличие обрывающихся или начинающихся не с начала файла слоев приведет к появлению некорректных результатов анализа.

Результаты анализа в виде изображения могут быть сохранены в файл с помощью пункта меню «Файл->Сохранить картинку». Включить/выключить вывод на экран результатов анализа можно через меню «Вид».

Энергетический анализ

Энергетический анализ позволяет выполнить анализ радарограммы по критерию максимума энергии. Включение режима возможно только при просмотре одного канала и невозможно при многоканальном отображении.

При нажатии кнопки энергетического анализа (или выборе соответствующего пункта меню) выполняется обработка данных, после чего результаты анализа отображаются на радарограмме, а панель инструментов меняет свой вид (рисунок 22).

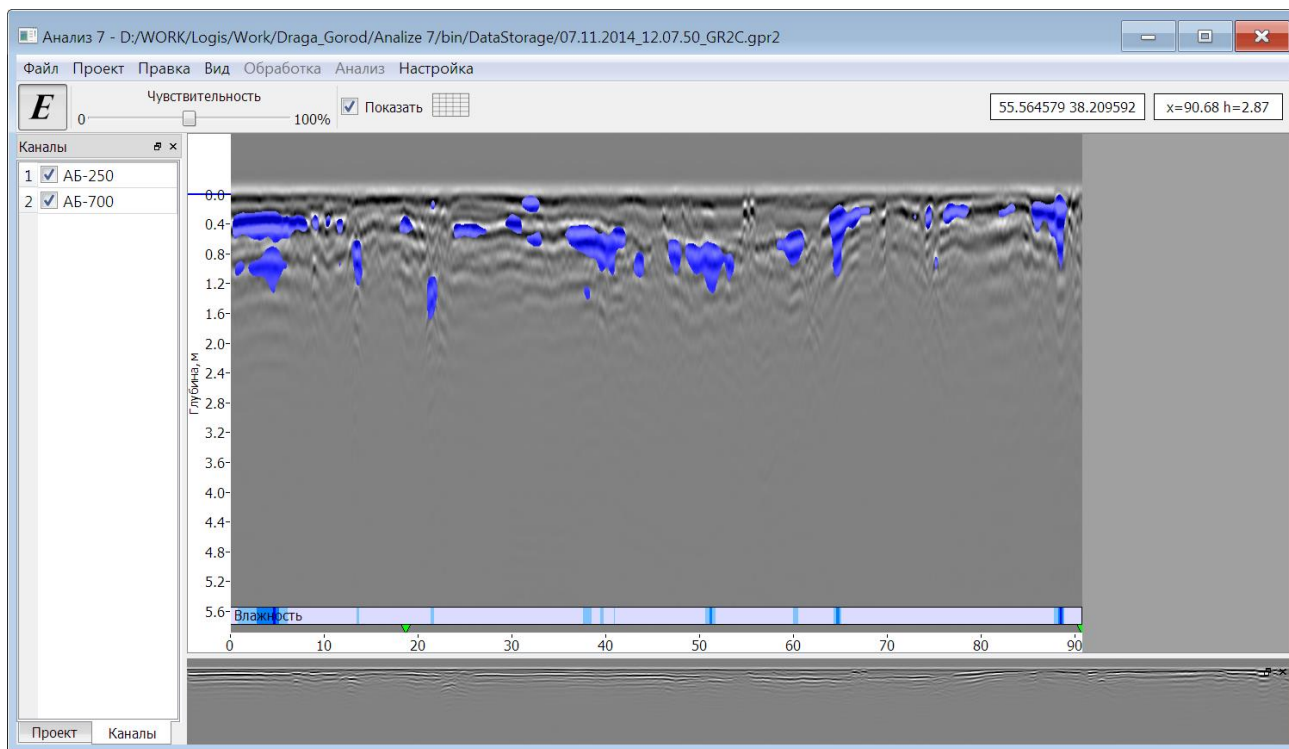




Рисунок 22. Вид интерфейса программы в режиме энергетического анализа

Цветовая полоса в нижней части радарограммы характеризует распределение интегральной энергии по длине радарограммы.

Изменение чувствительности соответствующим движком позволяет менять порог отображения результатов. При увеличении чувствительности будут отображаться области с меньшим значением энергии и наоборот. Флаг «Показать» позволяет отключить отображение результатов энергетического анализа для просмотра исходной радарограммы.

Нажатие на кнопку  выводит на экран таблицу зон повышенной энергии. В таблице отображаются по каждой зоне степень повышения энергии, начальные и конечные дистанция и глубина а также размер области в метрах. Данные из таблицы можно экспортировать в форматы xls (Microsoft Excel) и CSV.

Нажатие на кнопку  выключает режим энергетического анализа и вызывает возврат к основному режиму работы программы.

Анализ влажности

Анализ влажности позволяет выделять на радарограмме места повышенной влажности. Для этого используется алгоритм, аналогичный описанному выше энергетическому анализу. Анализ влажности может быть выполнен одновременно для всех каналов.

Для выполнения анализа используйте пункт меню «Анализ влажности». Анализ будут подвергнуты каналы, отображаемые в данный момент. Анализ может занять некоторое время, особенно при большой длине файла и большом количестве каналов. Результаты анализа отображаются в виде, приведенном на рисунке 23.

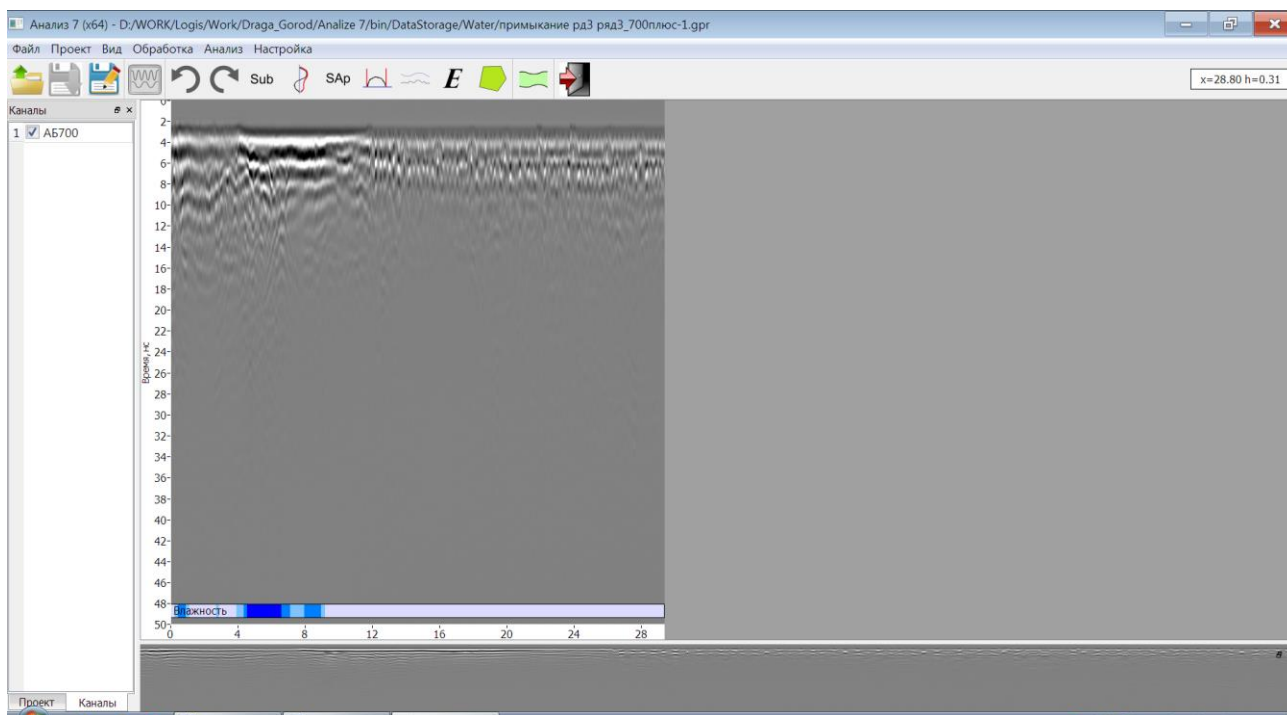


Рисунок 23. Вывод результатов анализа влажности.

Цветная полоса в нижней части качественно характеризует распределение влажности по длине радарограммы. Более темный цвет соответствует большей влажности.

Результаты анализа в виде изображения могут быть сохранены в файл с помощью пункта меню «Файл->Сохранить картинку».

Анализ уклона

Анализ уклона предназначен для анализа поперечного уклона границы между слоями. При этом предполагается, что в анализируемом файле имеется не менее трех каналов, данные которых получены с параллельно перемещающихся антенных блоков. Анализ проводится по данным трех каналов, выбираемых пользователем. Каналы обозначаются как «левый», «правый» и «центральный». Положительный результат анализа получается, если глубина слоя на центральном канале меньше, чем на крайних (т.е. поперечный разрез границы выгнут вверх) – рисунок 24.

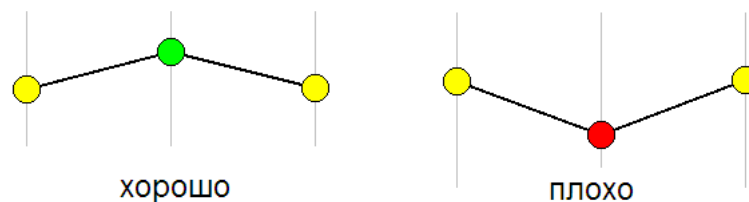


Рисунок 24. Принцип анализа уклона

Для начала анализа уклона необходимо выбрать пункт меню «Анализ->Анализ уклона». Данный пункт доступен при наличии в файле не менее трех каналов. Появится окно настройки параметров анализа уклона (рисунок 25).

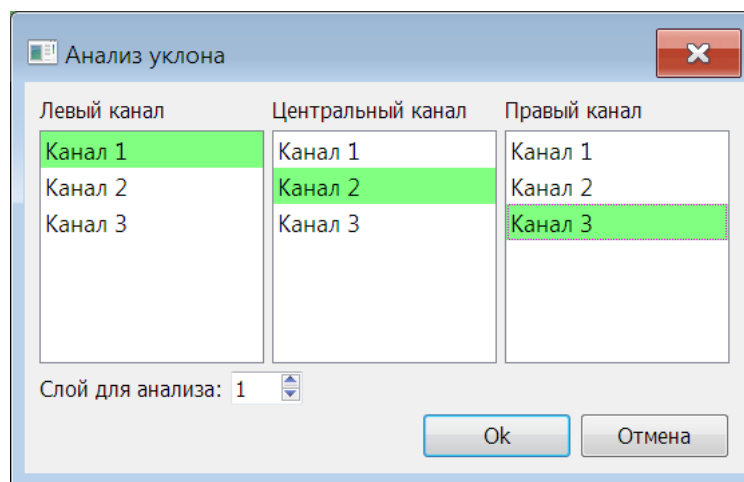


Рисунок 25. Окно настройки параметров анализа уклона

В этом окне необходимо указать, какой канал интерпретировать как левый, правый, центральный. При наличии нескольких проложенных границ слоев, указать номер границы, по которой должен выполняться анализ. Граница с таким номером должна присутствовать на всех выбранных каналах.

После нажатия кнопки «Ok» выполняется анализ уклона. В результате на изображении канала, выбранного как центральный, будет выведена цветная полоса результатов. Зеленый цвет полосы означает наличие правильного уклона в этой точке, красный – неправильного (рисунок 26). Если в какой-то точке отсутствует граница с указанным номером хотя бы на одном из выбранных каналов, полоса окрашивается в белый цвет – анализ для этой точки невозможен.

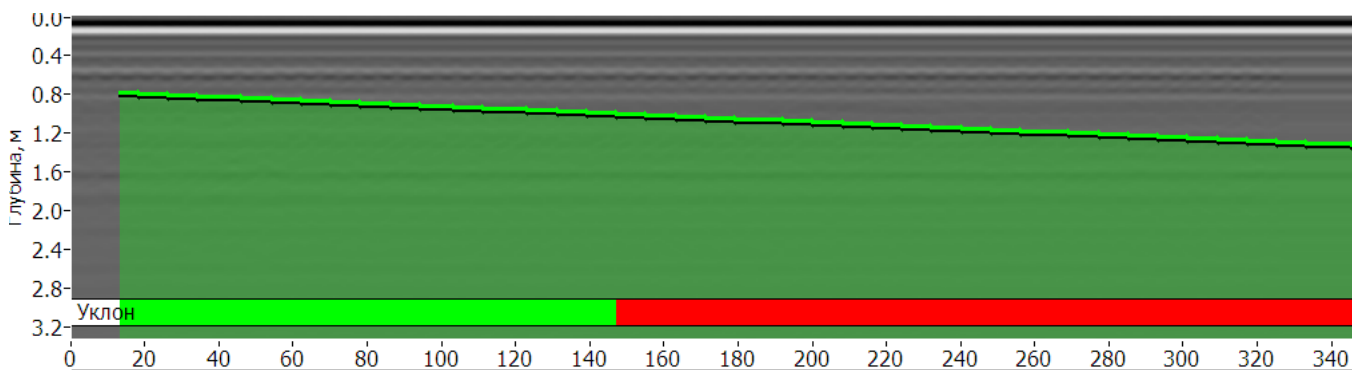


Рисунок 26. Представление результата анализа уклона

После выполнения анализа можно посмотреть поперечный характер уклона в любой точке радарограммы. Для этого нужно воспользоваться пунктом меню «Вид->Окно уклона». Далее, выбирая положение на радарограмме мышью (аналогично визирке) можно наблюдать характер поперечного уклона в окне уклона (рисунок 27).

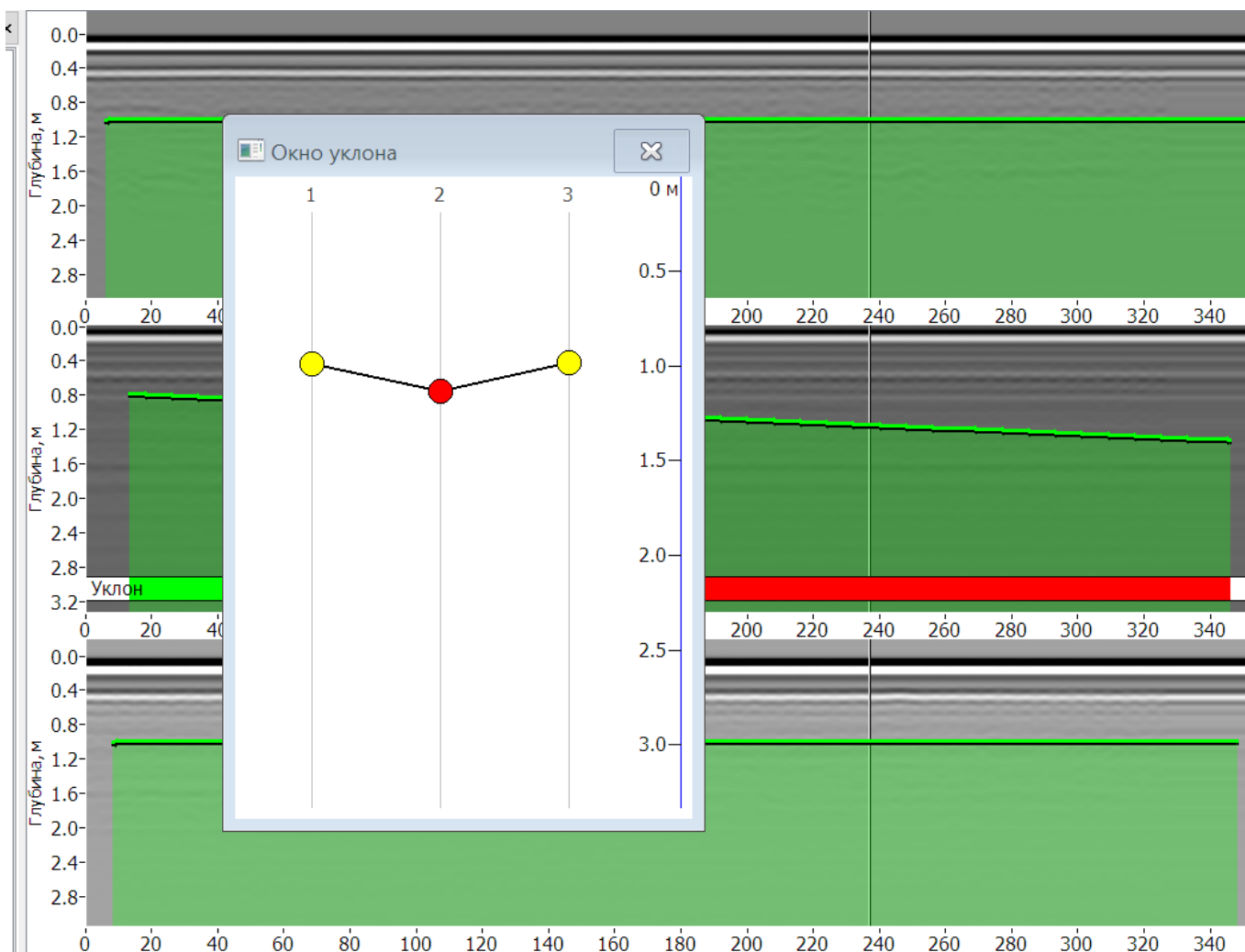


Рисунок 27. Окно уклона

При наведении курсора мыши на точку, обозначающую границу слоя, появляется всплывающая подсказка с точным значением глубины.

Замечания по работе с картой

В программе Анализ 7 имеется возможность работы с картой - при просмотре можно видеть траекторию движения, имевшую место при создании просматриваемого файла.

Для работы с картой необходим доступ к Интернету (режим online). Если предполагается работа без доступа к Интернету (режим offline), карту нужно предварительно загрузить.

Для этого открыть какой-либо файл и с помощью пункта меню «Вид->Карта» вызвать окно карты.

В появившемся окне нужно отобразить в желаемом масштабе тот район, в котором предполагается работа, и нажать на кнопку «Загрузка карты». Появится окно с параметрами загружаемой карты и оценкой времени загрузки (оценка времени весьма приблизительна). По умолчанию карта загружается от текущего масштаба и до самого крупного. Если время загрузки слишком велико, можно изменить диапазон масштабов. Уменьшение диапазона приводит к уменьшению времени загрузки. Однако при дальнейшей работе в режиме offline можно будет просматривать карту только для тех масштабов, которые были загружены.

Загрузка производится только для того провайдера картографии, который выбран в данный момент.

Режим работы с картой (online или offline) определяется программой автоматически.

Анализ железнодорожных данных

Данный раздел описывает процедуру анализа железнодорожных данных, полученных с железнодорожных путеобследовательских станций производства «Инфотранс».

Анализ железнодорожных данных с помощью программы «Анализ 7» требует обязательного наличия на компьютере установленного программного пакета «ПК ПЧ КВЛ-П».

Подготовка данных

Первичными данными для анализа является файл БОР, полученный непосредственно с вагона – путеобследовательской станции. Этот файл необходимо импортировать с помощью модуля «Управление БД» пакета «ПК ПЧ КВЛ-П».

Экспорт файлов GPR

Входными данными для программы «Анализ 7» являются файлы радарограмм в формате GPR. Эти файлы необходимо получить (экспортировать) из базы данных проездов, полученной на предыдущем этапе. Это можно сделать двумя способами: с помощью пакета «ПК ПЧ КВЛ-П» (подробнее см. описание этого пакета) и непосредственно с помощью «Анализ 7».

Для экспорта файлов GPR с помощью «Анализ 7» необходимо проделать следующее.

Шаг 1. Запустить «Анализ 7».

Шаг 2. Выбрать железнодорожный профиль, если он ранее не был выбран сразу после установки программы. Для этого воспользоваться пунктом меню «Настройка->Смена профиля» (рисунки 28, 29).

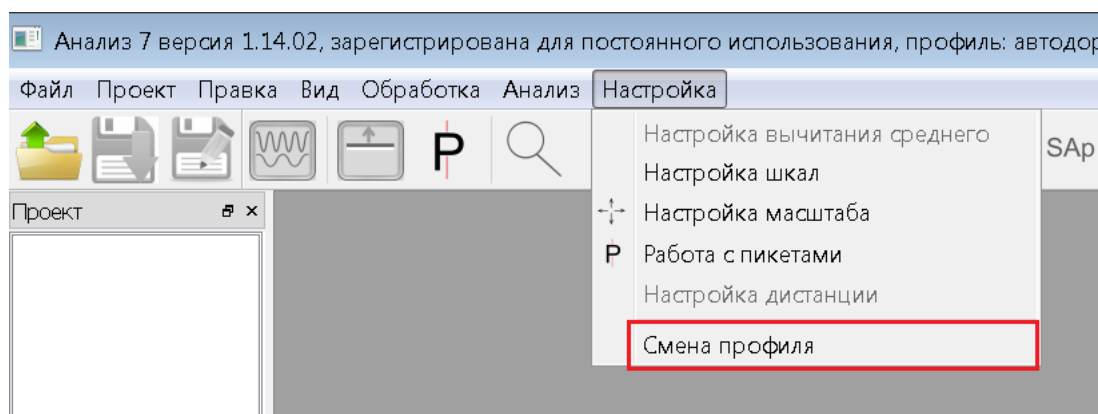


Рисунок 28. Команда смены профиля в меню

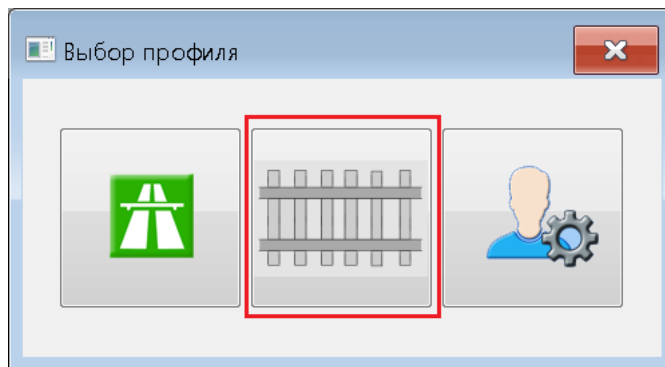


Рисунок 29. Выбор железнодорожного профиля

Шаг 3. Выбрать базу RDB. На этом этапе нужно выбрать базу RDB, полученную в результате импорта файла БОР пакетом «ПК ПЧ КВЛ-П», содержащую данные георадиолокации. Эта база находится в папке GeoDB выходной директории «ПК ПЧ КВЛ-П» в подпапке, соответствующей анализируемому проезду (пример на рисунке 30).

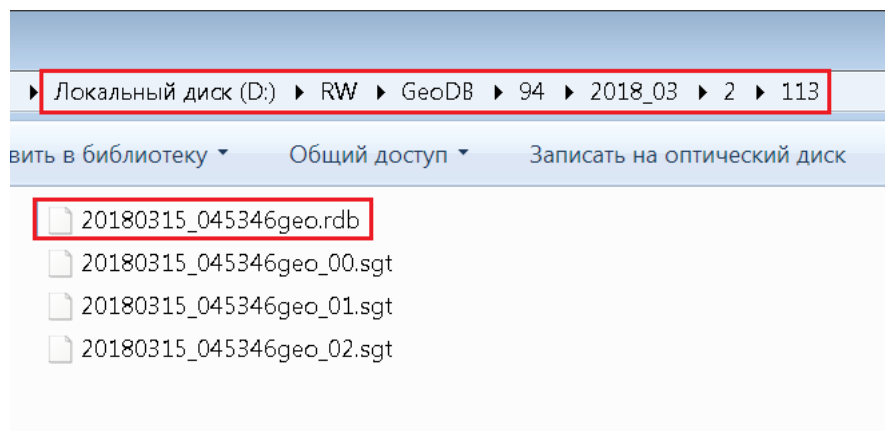


Рисунок 30. Пример расположения базы RDB на диске

Для выбора базы необходимо воспользоваться пунктом меню «Настройка->Сменить базу RDB» (рисунок 31).

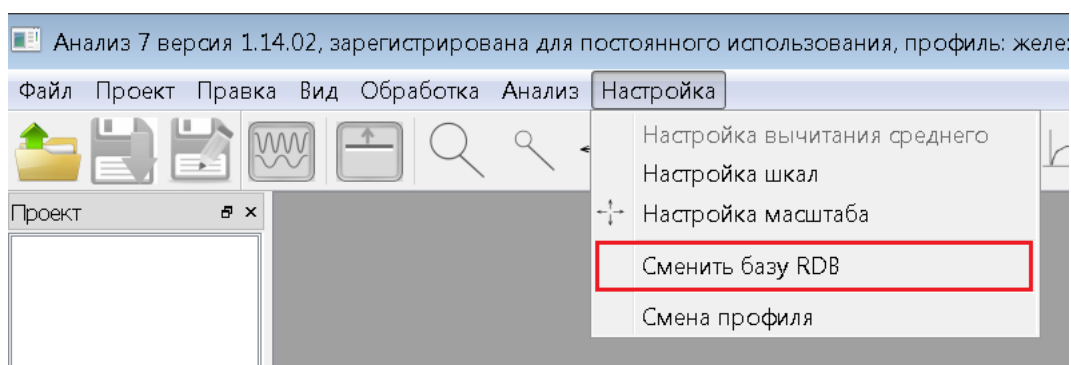


Рисунок 31. Указание базы RDB.

Обратите внимание, что имя базы данных должно иметь вид «*geo.rdb» (суффикс «geo» на конце имени файла обязателен).

После выбора пункта меню «Настройка->Сменить базу RDB» появится стандартное окно выбора файла (рисунок 30), в котором необходимо выбрать файл базы данных.

Шаг 4. Экспорт файлов GPR. Для начала собственно экспорта используйте пункт меню «Файл->Экспорт GPR файлов из RDB» (рисунок 32).

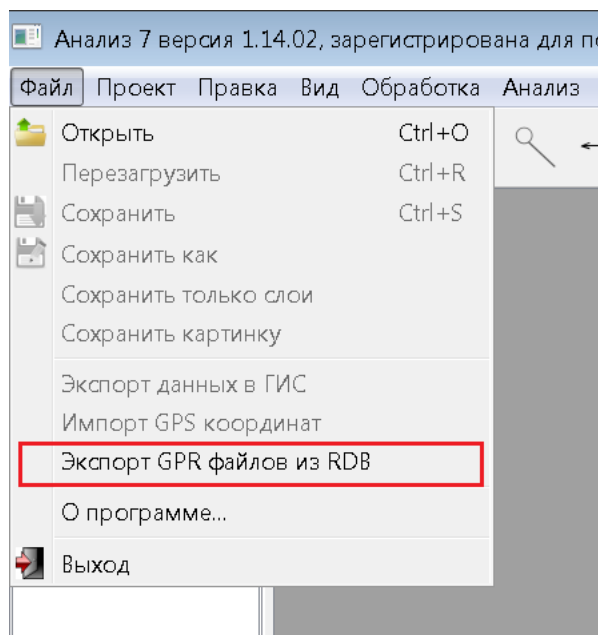


Рисунок 32. Пункт меню «Экспорт GPR файлов»

После этого нужно указать папку, куда будут помещены экспортированные файлы. Процесс экспорта может занимать некоторое время, в зависимости от объема экспортируемых данных.

Имена создаваемых файлов формируются по определенному правилу (рисунок 33).

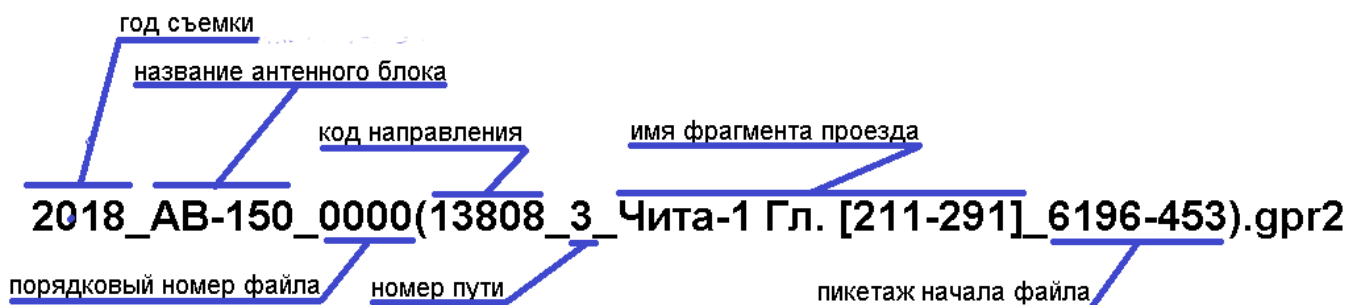


Рисунок 33. Структура имени файла, создаваемого при экспорте

Создание нового файла при экспорте происходит в следующих случаях:

1. Изменился код направления.
2. Изменился номер пути.
3. Изменилось направление движения.
4. Размер текущего файла достиг 60000 трасс.

Одновременно с файлами радарограмм, при экспорте создаются файлы проектов, объединяющие в себе по три радарограммы, относящиеся к одному и тому же участку. Название файла проекта аналогично названию файла радарограммы, но без названия антенного блока.

Также при экспорте автоматически создается макрос «RWPreprocessing.cpm» для предварительной обработки файлов. Макрос автоматически добавляется в каждый проект, поэтому он может быть сразу применен ко всем файлам проекта через меню «Проект->Обработать». Макрос включает в себя рекомендованные шаги предварительной обработки радарограммы:

- Вычитание среднего (размер окна – 100% трасс).
- Режекторная фильтрация для подавления отражения от шпал.
- Сглаживание.

Примечание. Команды меню по смене профиля и экспорту GPR файлов доступны только при включенном профессиональном режиме пользовательского интерфейса (меню «Вид-Профессиональный режим»).

Анализ данных

После получения файлов GPR можно приступить к анализу данных. Анализ выполняется для каждого GPR файла в отдельности. Для выполнения анализа должен быть выбран железнодорожный профиль (порядок выбора профиля описан в предыдущем разделе).

Для отображения данных о железнодорожной инфраструктуре, координатах и кадров видеонаблюдения, должна быть выбрана база RDB. Порядок выбора базы RDB описан в предыдущем разделе. База RDB должна быть указана именно та, из которой производился экспорт анализируемых GPR файлов.

Загрузка радарограммы

Для загрузки радарограммы необходимо воспользоваться командой «Файл->Открыть» или



кнопкой на панели инструментов. Анализ с составлением отчета возможен только при загрузке трехканальных файлов с данными радара АБ-400.

После загрузки радарограммы можно изменить масштаб, воспользоваться рулеткой и прочими инструментами [области отображения радарограммы](#). Также доступны [визирка](#) и [окно параметров отображения](#).

Особенности графического интерфейса пользователя

В режиме железнодорожного профиля, область отображения радарограммы имеет снизу (под горизонтальной шкалой) три дополнительные области (рисунки 34-36):

1. Область отображения пикетажа.
2. Область отображения железнодорожной инфраструктуры.
3. Область настройки запрета обработки при анализе.

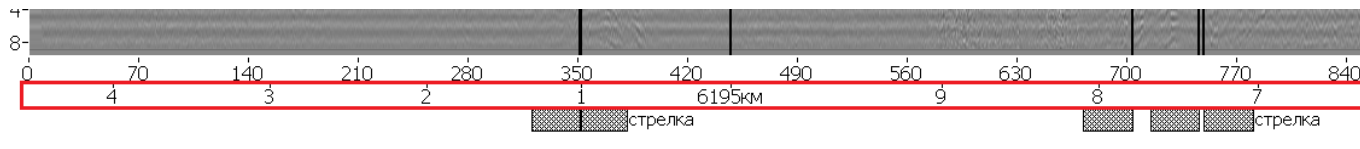


Рисунок 34. Область отображения пикетажа

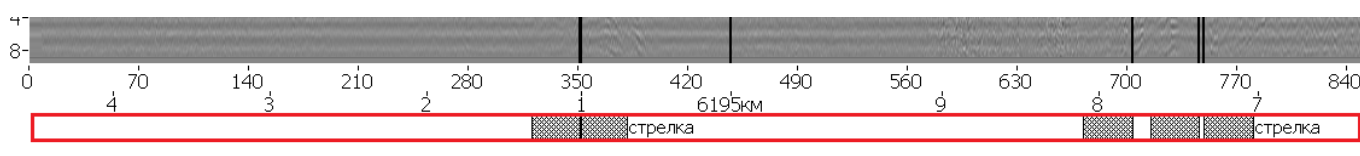


Рисунок 35. Область отображения железнодорожной инфраструктуры



Рисунок 36. Область настройки запрета обработки при анализе

Отображение пикетажа и данных о железнодорожной инфраструктуре возможно только в случае, если был задан корректный файл RDB.

Настройка запрета обработки при анализе

Имеющиеся на путях объекты инфраструктуры (стрелки, мосты, переезды) могут давать отражения радарного сигнала, аналогичные местам повышенного скопления влаги. Для корректности анализа влажности в таких местах анализ должен быть отключен. Это происходит автоматически для участков расположения инфраструктуры, информация о которой загружена из файла RDB. Однако могут иметься элементы, не отмеченные в базе. Сведения об этих элементах могут быть получены устно, по кадрам видеонаблюдения или другими способами. Для них необходимо вручную задать исключаемые из анализа зоны.

Для задания зоны исключения, необходимо установить курсор мыши у её левой границы в области настройки запрета обработки при анализе (рисунок 36) и нажать на левую кнопку мыши. Левая граница зоны будет обозначена красной риской (рисунок 37).

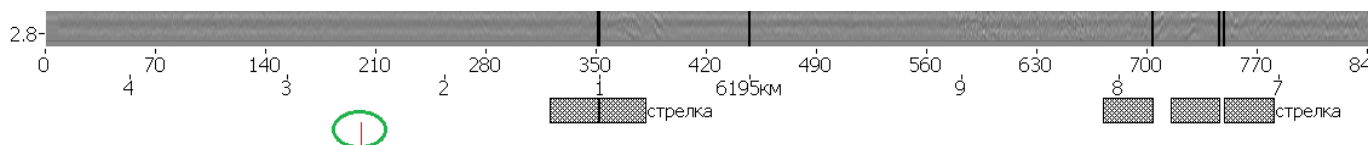


Рисунок 37. Установленная левая граница зоны запрета анализа

При необходимости сместить риск, её нужно просто поставить в другом месте. При нажатии на клавишу «Esc» риска удаляется.

После этого необходимо установить курсор мыши у правой границы желаемой зоны запрета и нажать правую кнопку мыши. Получившаяся зона запрета анализа будет отображена в виде красного заштрихованного прямоугольника (рисунок 38).

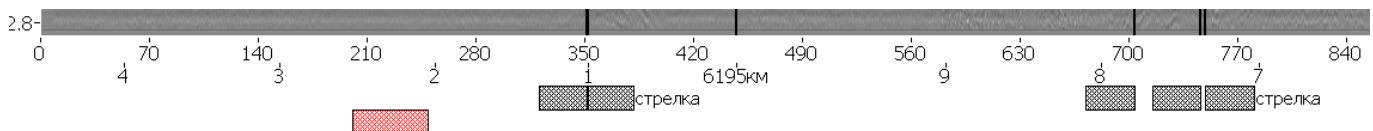


Рисунок 38. Отмеченная зона запрета анализа

При необходимости, зона запрета анализа может быть удалена. Для этого нужно навести на нее курсор и нажать на левую кнопку мыши. После подтверждения зона будет удалена.

Маршрут и кадры видеонаблюдения

Для вывода окна отображения маршрута, необходимо воспользоваться пунктом меню «Вид->Маршрут» (рисунок 39).

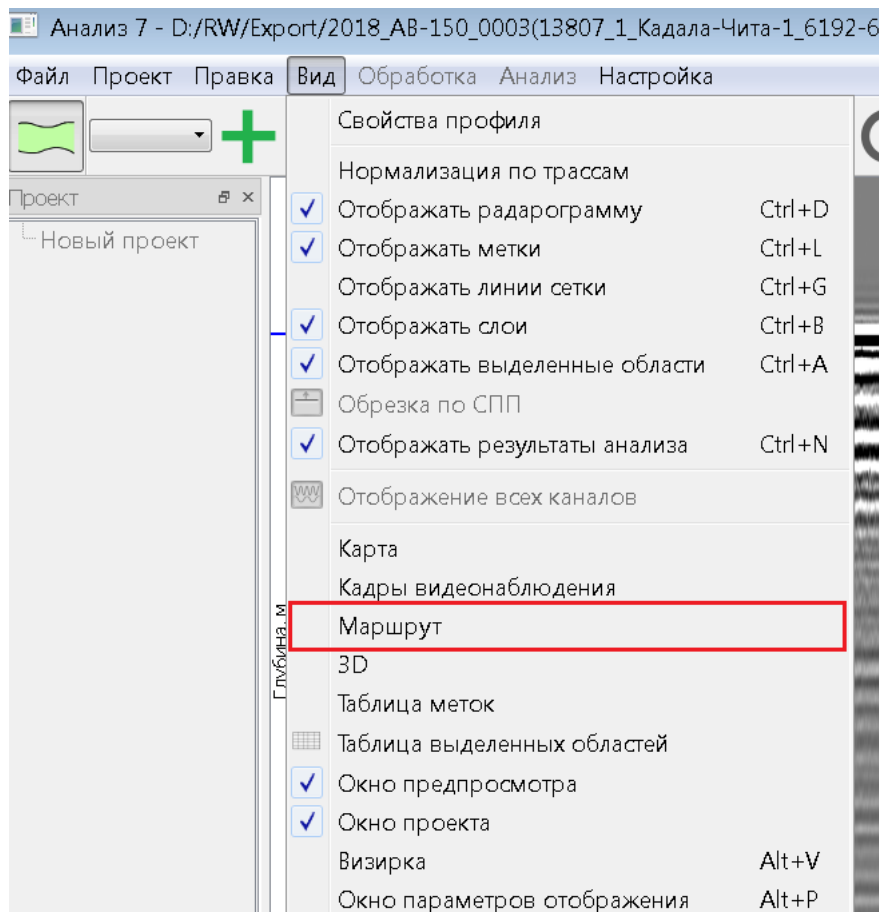


Рисунок 39. Пункт меню «Вид->Маршрут»

В окне маршрута отображается маршрут, соответствующий загруженному файлу радарограммы, сформированный по данным GPS привязки трасс и расположение километров. После проведения анализа цвет маршрутной линии окрашивается в соответствии с результатами анализа. Текущее положение линии визирки отмечается красным крестом. Маршрут можно масштабировать, вращая колесо мыши, и двигать с нажатой левой кнопкой мыши.

Для вывода окна видеонаблюдения необходимо воспользоваться пунктом меню «Вид->Кадры видеонаблюдения» (рисунок 40).

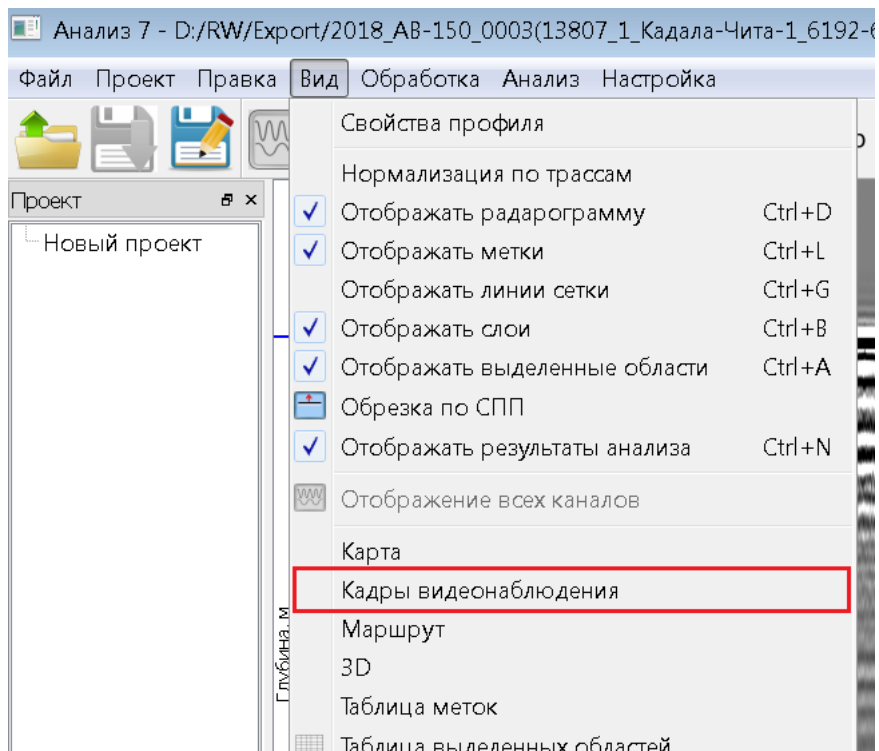


Рисунок 40. Пункт меню «Вид->Кадры видеонаблюдения»

В появившемся окне отображается кадр, соответствующий текущему положению линии визирки (контрастная вертикальная линия на радарограмме). Линию можно перемещать, нажимая курсором мыши в нужное место на радарограмме. В заголовке окна видеонаблюдения отображается относительная координата и пикетаж для текущего кадра (рисунок 41).

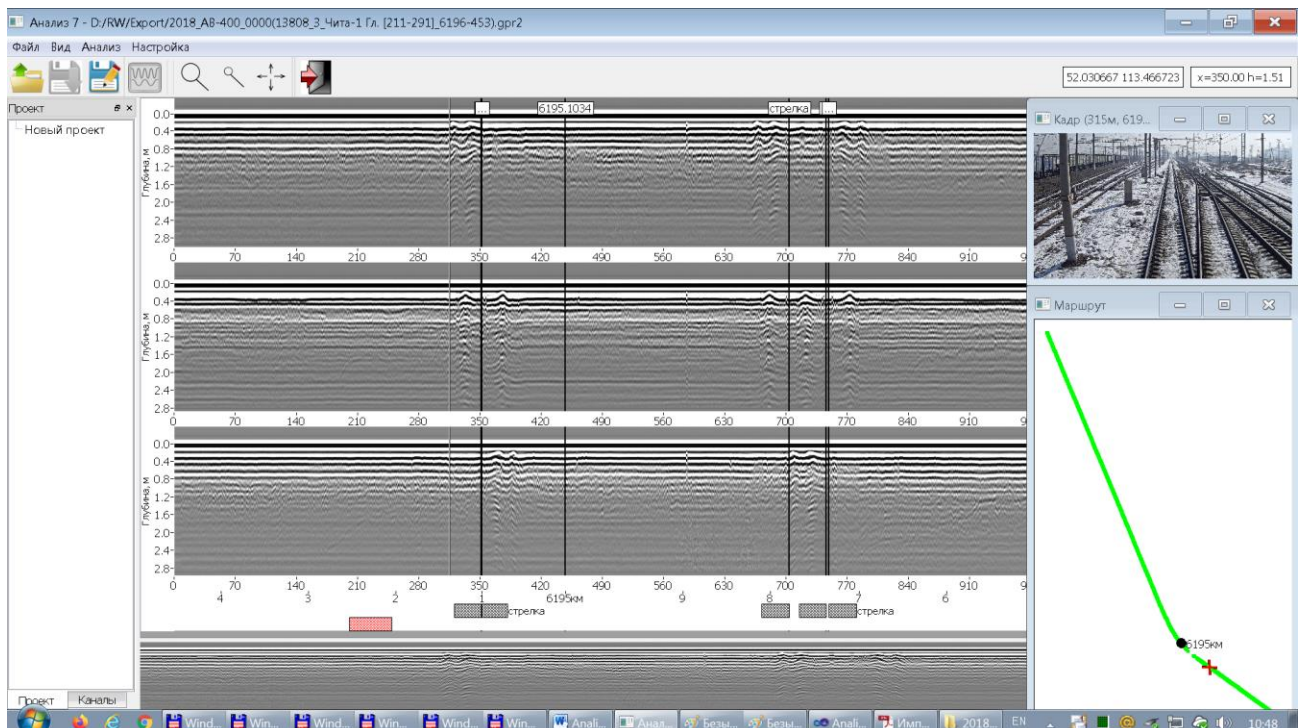


Рисунок 41. Интерфейс программы с окнами маршрута и кадров видеонаблюдения

Автоматический анализ и генерация отчетов

Для выполнения анализа и создания отчетов необходимо воспользоваться пунктом меню «Анализ->Отчет Инфотранс». После этого на экране появится окно состояния и настройки анализа (рисунок 42).

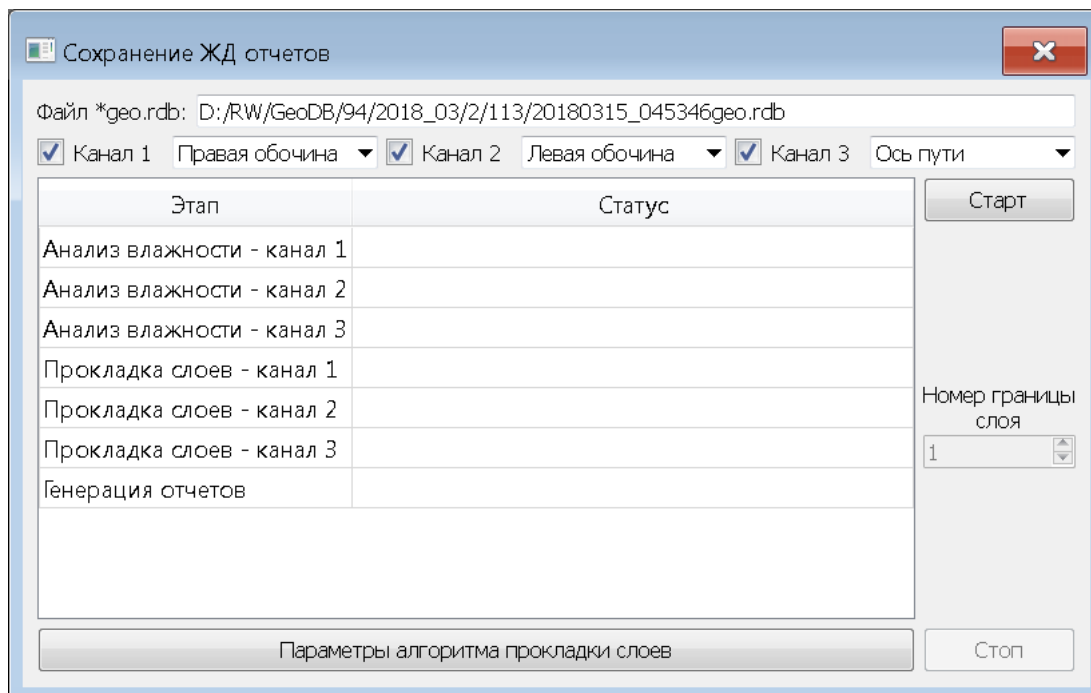


Рисунок 42. Окно состояния и настройки анализа

В верхней части окна выводится имя ранее установленного файла RDB (необходимо проверить его корректность).

Ниже настраивается соответствие каналов радарограммы антенным блокам на вагоне. Расположение указывается для ситуации «движение вперед». Для обратного движения левый и правый каналы будут переставлены автоматически при анализе. Направление движения в процессе анализа определяется автоматически по данным из базы RDB. Расположение каналов по умолчанию иллюстрируется рисунком 43.

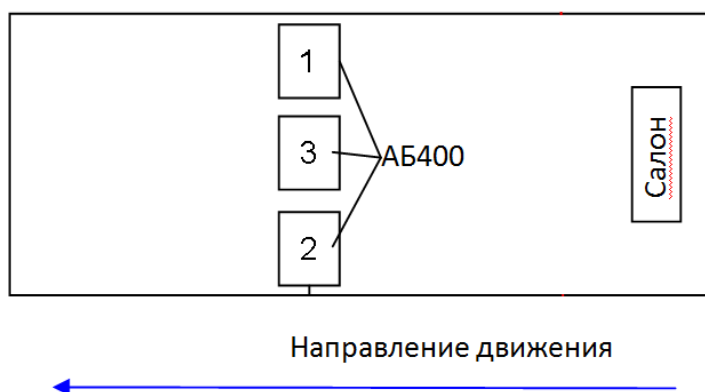


Рисунок 43. Расположение каналов радара Аб-400 по умолчанию

Здесь же можно отключить анализ по любому каналу путем снятия соответствующей галочки.

Если послойная интерпретация была уже выполнена ранее и на радарограмме имеются более двух границ слоев, в окне «Номер границы слоя» необходимо указать номер границы для анализа понижений, соответствующий подошве балласта.

Кнопка «Параметры алгоритма прокладки слоев» в нижней части окна позволяет настроить параметры алгоритма прокладки слоев (подробнее о настройках алгоритма – в [соответствующем разделе](#)).

После завершения всех настроек и проверок, нужно нажать на кнопку «Старт». Начнется анализ, состоящий из анализа влажности, прокладки границы слоя подошвы балласта и анализа понижений для каждого канала. В окне (рисунок 39) можно наблюдать ход процесса. Процесс анализа может занять некоторое время (зависящее от размера радарограммы) и при необходимости может быть прерван нажатием на кнопку «Стоп». По окончании анализа непосредственно на радарограмме будут отображены результаты анализа влажности и анализа понижений. Цветовая легенда результатов анализа представлена на рисунке 44.

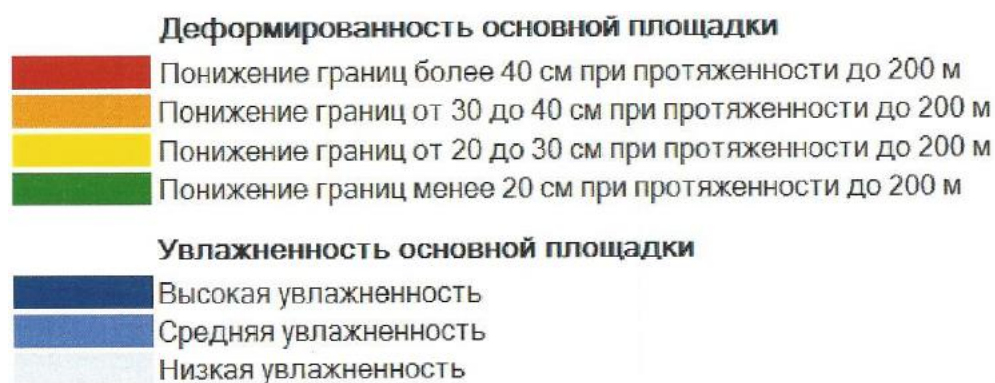


Рисунок 44. Цветовая легенда результатов анализа

Одновременно с этим в папке, содержащей загруженный файл радарограммы, будет создана подпапка с именем этого файла, куда будут помещены файлы отчетов в формате Microsoft Excel (рисунок 45).

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
Ведомость мест увлажнения основной площадки земляного полотна ДФ-3.8.xlsx	22.04.2020 11:33	Лист Microsoft Excel	6 КБ
Отчет полный.xlsx	22.04.2020 11:33	Лист Microsoft Excel	16 КБ
Отчет.xlsx	22.04.2020 11:33	Лист Microsoft Excel	15 КБ
Сводная таблица состояния земляного полотна ДФ-3.7.xlsx	22.04.2020 11:33	Лист Microsoft Excel	6 КБ

Рисунок 45. Файлы отчетов, автоматически сгенерированные на диске.