

Общество с ограниченной ответственностью «Логис»

Программный комплекс CartScan

Руководство оператора

Москва, 2018

Содержание

Назначение программного комплекса	4
Структура программного комплекса	5
Описание выходных данных.....	6
Замечания по работе с картой.....	8
Установка программы	9
Регистрация программы	10
Основной интерфейс ПК CartScan	11
Сканирование	13
Профили.....	13
Параметры профилей.....	15
Общие параметры	19
Окно дополнительных параметров	22
Окно настройки IP адреса антенны.....	23
Калибровка	24
Работа с данными.....	25
Редактор треков.....	27
Завершение работы	27
Загрузка карты.....	27
Модуль сканирования.....	28
Режимы отображения при двухканальном сканировании	28
Нижний транспарант	29
Всплывающее меню.....	31
Визирка	32
Панель параметров.....	34
Редактирование профиля усиления.....	35
Выбор и редактирование палитры	37
Окно установки начальной точки.....	38
Окно уточнения текущего положения по карте.....	41
Послойная обработка (анализ параметров асфальта).....	41
Модуль просмотра	45
Режимы отображения двухканальной радарограммы.....	46
Область отображения радарограммы.....	46
Рулетка	47

Простановка и редактирование меток и отметок локальных объектов.....	47
Главное меню	48
Визирка	51
Панель параметров.....	52
Окно параметров полосового фильтра.....	52
Послойная обработка.....	53
Проба грунта.....	55
Энергетический анализ.....	56
Выделение областей	57
Таблица меток	59
Выравнивание задержек	61
Создание и использование макросов	62
Редактор треков.....	63
Изменение положения начальной точки и начального курса.....	65
Изменение формы трека.....	65
Режим сдвига линейных участков.....	70
Просмотр серии файлов	73
Выравнивание файлов	74
Ручное выравнивание	74
Автоматическое выравнивание	75
Построение трехмерной модели.....	77

Назначение программного комплекса

Программный комплекс (далее – ПК) CartScan предназначен для проведения геолокационных работ с использованием двухколесной тележки с установленными на неё антенными блоками. Возможна также работа без тележки.

Программный комплекс позволяет выполнять следующие действия:

1. Сканирование с сохранением данных в файл в формате grg.
2. Отображение текущего места на карте и плане.
3. Выполнение калибровки геометрических параметров двухколесной тележки.
4. Сохранение звуковых меток, привязанных к позиции в файле.
5. Сохранение фотометок, привязанных к позиции в файле.
6. Редактирование траектории, полученной в процессе сканирования.
7. Просмотр отснятых файлов в двухканальном режиме, просмотр каждого канала отдельно, просмотр синтезированной радарограммы, полученной путем наложения данных двух каналов
8. Просмотр траектории движения на карте и плане при просмотре отснятых файлов.
9. Просмотр фотометок при просмотре отснятых файлов.
10. Построение трехмерного профиля по данным, сохраненным в файле.
11. Построение трехмерного профиля по серии файлов.
12. Выделение слоев.
13. Выполнение обработки данных при просмотре отснятых файлов:
 - а) вычитание среднего;
 - б) преобразование Гильберта;
 - в) сглаживающий фильтр;
 - г) синтез апертуры;
 - д) полосовой фильтр.

Структура программного комплекса

Программный комплекс состоит из пяти основных структурных частей:

1. Основного интерфейса;
2. Модуля сканирования;
3. Модуля просмотра данных.
4. Модуля просмотра карты.
5. Модуля редактирования трека.
6. Модуля совместного просмотра серии файлов

Все части технически представляют собой отдельные исполняемые файлы (модули). При этом модули 2-6 вызываются из основного интерфейса при выполнении пользователем определенных операций.

Работа с программным комплексом начинается с запуска исполняемого файла основного интерфейса DG_Main.exe.

Общий алгоритм работы с программным комплексом выглядит следующим образом:

1. Запуск исполняемого файла [основного интерфейса](#).
2. [Выбор профиля](#) для работы.
3. Настройка необходимых [параметров](#).
4. Выполнение [калибровки](#) двухколесной тележки (если она используется).
5. Переход в режим [сканирования](#), выполнение сканирования.
6. [Просмотр](#) полученных данных с возможностью предварительного анализа и обработки, выделения слоев.
7. [Редактирование траектории](#) (при необходимости).
8. Построение трехмерного профиля по серии логически связанных файлов (при необходимости).

Описание выходных данных

Выходные данные программного комплекса представляют собой файлы в следующих форматах:

- Файлы радарных данных – формат GPR 2, расширение файла *.gpr2
- Файлы с GPS координатами траектории движения – текстовый файл, расширение файла *.gps.
- Файлы со звуковыми заметками – формат WAV, расширение файла *.wav.
- Файлы с мгновенными снимками экрана (скриншотами) – формат BMP, расширение *.bmp.
- Файлы с результатами послойной обработки – формат LDT, расширение *.ldt.
- Файлы с параметрами выделенных областей – расширение *.ard

Все файлы имеют имена, совпадающие с именем GPR файла, к которому они относятся. Имя GPR файла формируется из даты и времени начала записи файла или из префикса и порядкового номера файла (в зависимости от [настроек](#)).

При использовании записи в формате GPRX (этот флаг можно установить в настройках), при сканировании вместо набора файлов (GPR + сопутствующие) создается один файл, имеющий расширение *.gprx. Этот файл представляет собой Zip-архив, содержащий GPRи все файлы, относящиеся к нему. При необходимости такой архив может быть просмотрен и распакован стандартным архиватором. Использование записи в формате GPRX уменьшает количество файлов, создаваемых на диске.

Имя файла скриншота, сделанного при отключенной записи в файл, формируется из даты и времени его создания.

Все файлы располагаются в рабочей директории, которая может быть выбрана через [окно общих параметров](#). При начале записи файла в процессе сканирования в рабочей директории создается папка, имя которой совпадает с именем gpr файла. Все файлы, создаваемые в процессе записи данного файла, сохраняются в эту папку. Таким образом, файлы, относящиеся к одному сеансу сканирования, хранятся в отдельной папке.

Файлы скриншотов, созданных при отключенной записи в файл, сохраняются непосредственно в рабочую директорию.

В версиях программного комплекса до 2.20.07 включительно все файлы, создаваемые при сканировании, помещались непосредственно в рабочую директорию. При обновлении на более позднюю версию (с 2.20.08) корректная работа с такими файлами через основной интерфейс будет невозможна, так как теперь все файлы должны быть разложены по папкам, как описано выше. Для

преобразования структуры рабочей директории из старой в новую служит утилита DSConvertor.exe, расположенная в установочном каталоге ПК. Скопируйте утилиту в рабочую директорию и запустите. Она создаст соответствующие папки и распределит файлы данных по ним.

Замечания по работе с картой

В программном комплексе имеется возможность работы с картой – во время сканирования можно видеть траекторию своего движения на карте, а при просмотре записанных данных – траекторию движения, имевшую место при создании просматриваемого файла.

Для работы с картой необходим доступ к Интернету (режим online). Однако, данные карты при загрузке из Интернета сохраняются в буфере, поэтому при наличии таких сохраненных в буфере данных возможна и работа без подключения к Интернету (режим offline).

Загрузка данных в буфер может производиться как при штатной работе с картой в режиме online, так и в специальном режиме «[Загрузка карты](#)» (см. соответствующий раздел ниже).

Режим работы с картой (online или offline) может определяться программой автоматически – путем тестирования наличия доступа к Интернету. Но можно и явно задать нужный режим через [окно общих параметров](#) – это бывает полезно, если автоматическое определение выполняется долго.

Установка программы

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

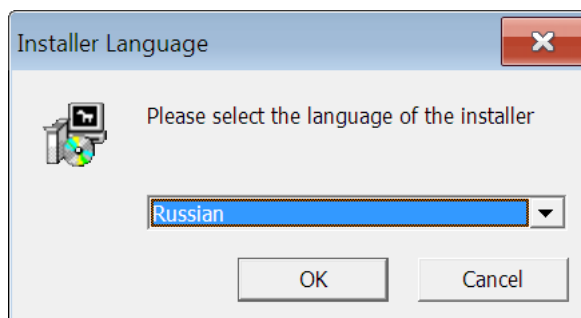


Рисунок 1. Выбор языка установки

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

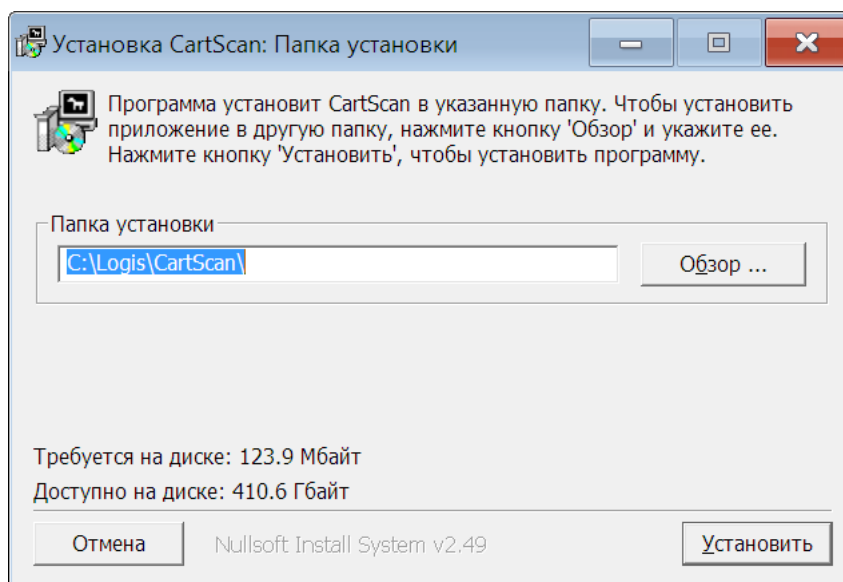


Рисунок 2. Выбор папки установки

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

Регистрация программы

Для получения возможности использования всей доступной функциональности, ПК КартСкан 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.

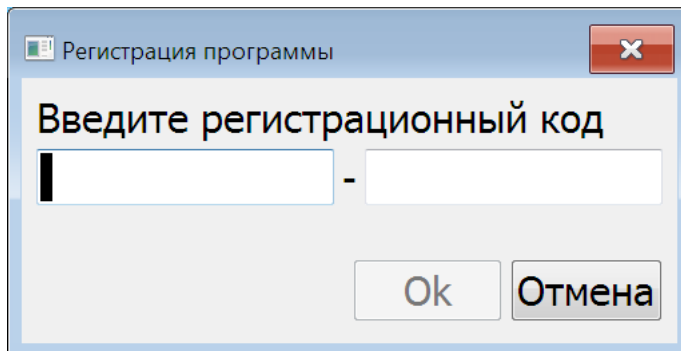


Рисунок 3. Окно ввода регистрационного кода.

Информация о наличии или отсутствии регистрации программы выводится в заголовке основного интерфейса. 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. Редактор треков.
5. Послойная обработка.

Основной интерфейс ПК CartScan

Общий вид окна основного интерфейса представлен на рисунке 4.

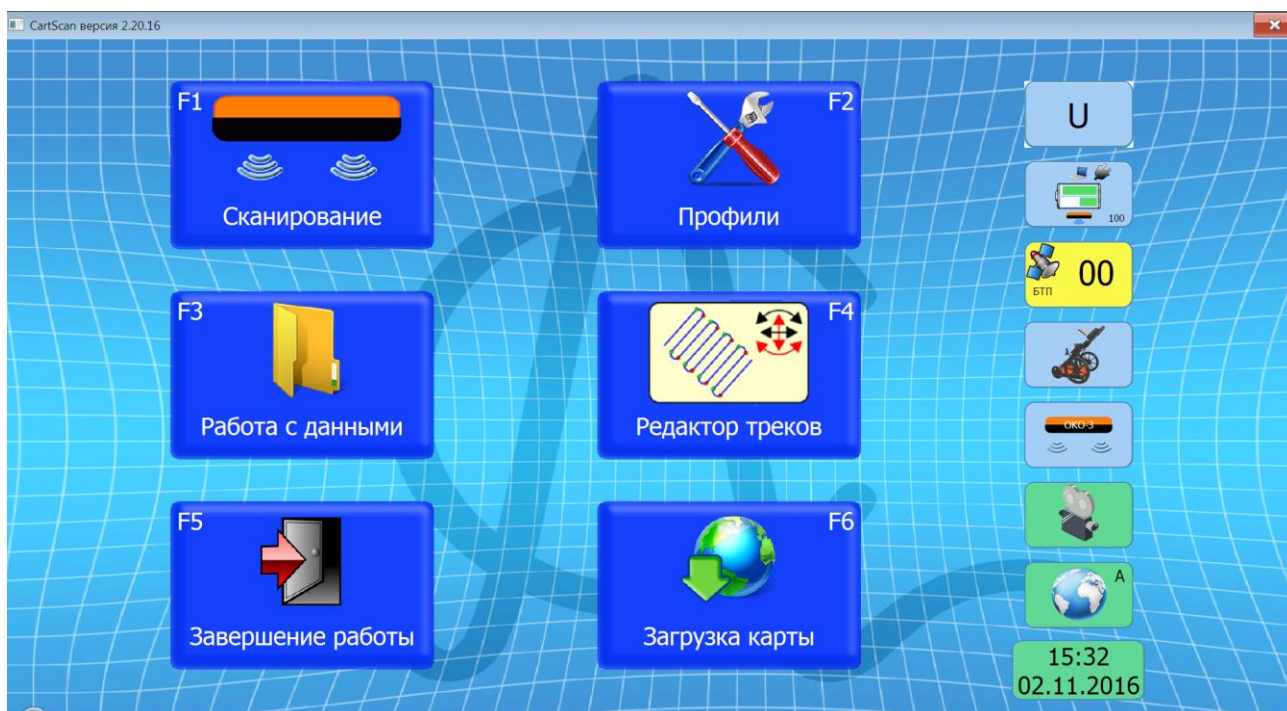


Рисунок 4. Общий вид окна основного интерфейса


Основной интерфейс состоит из кнопок, инициирующих те или иные действия, и индикаторов, отображающих состояние системы.

Кнопки основного интерфейса:


- [Сканирование](#) (активна при подключенных антенне и блоке топопривязки (БТП) – начало работы в режиме сканирования. Если в [настройках](#) задана работа без БТП, кнопка будет активна при наличии одной только антенны.
- [Профили](#) – выбор активного профиля и настройка его [параметров](#).
- [Работа с данными](#) – операции с файлами данных, полученными при работе в режиме сканирования.
- [Редактор треков](#) – редактирование формы и положения трека (траектории движения), полученного при выполнении сканирования и записанного в файл.
- [Завершение работы](#) – завершение работы с программным комплексом.
- [Загрузка карты](#) (активна только при наличии подключения к Интернету) – загрузка карты в буфер для обеспечения возможности её использования без подключения к Интернету.


В следующих разделах действия, соответствующие каждой кнопке, описаны более подробно.

Индикаторы:


—  - индикатор текущего активного профиля. На индикаторе отображается первая буква англоязычного названия текущего выбранного профиля:

- **C** – бетон
- **R** – автодороги
- **T** – туннели
- **G** – геология
- **U** – пользовательский профиль
- **2D** – ГеоКарт 2D


—  - индикатор состояния аккумуляторной батареи. При работе компьютера от аккумулятора в верхней части индикатора отображается его текущий заряд. При питании от сети на изображении индикатора присутствует изображение сетевой вилки. В нижней части индикатора отображается заряд аккумуляторной батареи антенного блока (если аппаратура это поддерживает).


—  - индикатор количества видимых спутников GPS. При отсутствии подключенного GPS приемника цвет индикатора красный, при наличии GPS приемника и количестве спутников менее 4 – желтый, если количество спутников больше или равно четырем – зеленый. Для корректной работы с картой количество спутников должно быть не менее 4 (зеленый индикатор). Индикатор работает только при использовании GPS приемника на БТП или внешнего и не работает при использовании GPS приемника на блоке управления антенны. При использовании GPS приемника на БТП на индикаторе дополнительно отображаются буквы «БТП».


—  - индикатор подключенного БТП (при отсутствии БТП значок перечеркнут).

—  - индикатор наличия антенны (при отсутствии антенны значок перечеркнут).

Также индикатор отображает количество каналов подключенной антенны:  -

одноканальная антенна,  - двухканальная. При наличии блока управления на индикаторе также отображается «БУ», а при работе с радаром ОКО-3 отображается «ОКО-3».

—  - индикатор активности режима записи фотометок (в выключенном состоянии индикатор красный, во включенном – зеленый). Запись фотометок активна только если установлен режим сканирования «по перемещению».

—  - индикатор наличия подключения к Интернету. При отсутствии подключения индикатор красный. Если наличие доступа определяется автоматически, в правом верхнем углу индикатора отображается символ «А».

При наведении курсора мыши на индикаторы антенны, БТП и GPS появляется всплывающая подсказка с диагностической информацией о состоянии подключения соответствующего устройства и его параметрах.

Сканирование

При нажатии на кнопку «Сканирование» происходит переход к работе в режиме сканирования, запускается [модуль для работы в режиме сканирования](#). Возврат к основному интерфейсу произойдет при завершении работы в режиме сканирования.

Кнопка доступна только при наличии подключения к антенне и блоку топопривязки (если в настройках выбрана работа с блоком топопривязки).

Профили

При нажатии на кнопку «Профили» вид главного окна изменяется и появляется возможность выбрать активный профиль, задать его параметры, а также настроить [общие параметры](#) системы, действительные для всех профилей.

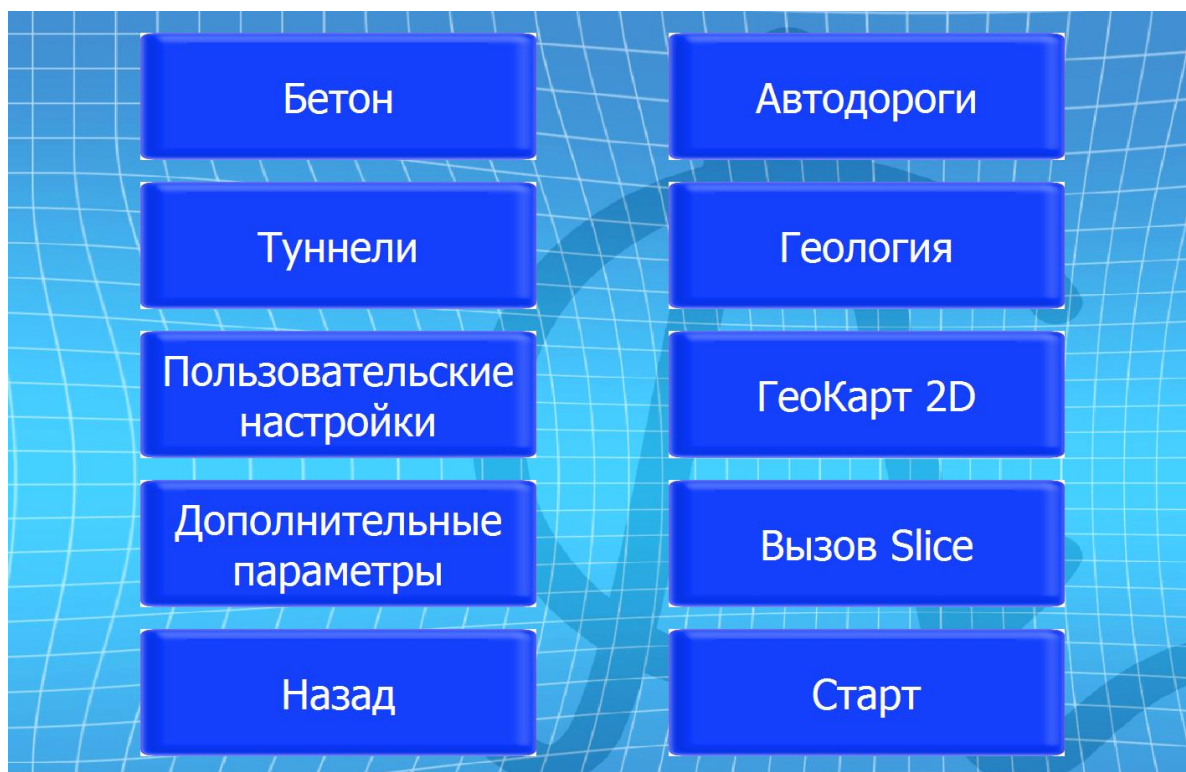


Рисунок 5. Окно выбора профиля

Под профилем понимается совокупность настроек, характерная для определенного типового режима работы с программой. Настройки для каждого профиля устанавливаются и сохраняются независимо. При этом набор доступных настроек для разных профилей отличается и определяется спецификой решаемой задачи.

Всего предусмотрены шесть профилей:

- Бетон
- Автодороги
- Туннели
- Геология
- Пользовательский
- ГеоКарт 2D

Профиль «ГеоКарт 2D» предназначен для работы с двухколесной тележкой, оснащенной блоком топопривязки.

Профиль «Пользовательский» позволяет изменять любые настройки – он предназначен для ситуации, когда ни один типовой профиль не подходит к конкретной задаче.

Текущий активный профиль отображается на верхнем индикаторе [главного окна программы](#).

Кнопка «Дополнительные параметры» позволяет настроить [общие параметры системы](#), действующие для для всех профилей.

Кнопка «**Вызов Slice**» позволяет запустить внешнюю программу, указанную в конфигурационном файле программного комплекса.

Кнопка «**Назад**» возвращает к [главному окну программы](#), а кнопка «**Старт**» [запускает сканирование](#) – она действует аналогично кнопке «Сканирование» главного окна. При этом будут использованы настройки, соответствующие текущему выбранному профилю, индекс которого отображается на индикаторе профиля.

Параметры профилей

При нажатии на кнопку с названием любого из шести профилей в окне выбора профиля, открывается экран настройки параметров профиля, вид которого представлен на рисунке 6.



Рисунок 6. Окно настройки параметров профиля

В этом окне имеются шесть кнопок, с помощью которых можно перейти к настройке параметров профиля. На каждой кнопке отображается текущее значение соответствующего настраиваемого параметра.

Кнопка «**Назад**» возвращает к [окну выбора профиля](#). Кнопка «**Старт**» [запускает сканирование](#) – она действует аналогично кнопке «Сканирование» основного окна. При этом будут использованы настройки, соответствующие текущему выбранному профилю.

Количество точек

При нажатии на кнопку **«Количество точек»** в окне задания параметров профиля (рисунок 6) открывается диалоговое окно, в котором можно выбрать желаемое значение количества точек из числа доступных. Доступные значения определяются возможностями подключенной аппаратуры и спецификой выбранного профиля. При выборе пользовательского профиля доступны все значения, поддерживаемые аппаратурой.

Развертка

При нажатии на кнопку **«Развертка»** в окне задания параметров профиля (рисунок 6) открывается диалоговое окно, в котором можно выбрать желаемое значение развертки из числа доступных. Доступные значения определяются возможностями подключенной аппаратуры и спецификой выбранного профиля. При выборе пользовательского профиля доступны все значения, поддерживаемые аппаратурой. Если подключена двухканальная антенна, настройка развертки производится для каждого канала.

Эпсилон

При нажатии на кнопку **«Эпсилон»** в окне задания параметров профиля (рисунок 6) открывается диалоговое окно, в котором можно выбрать желаемое значение диэлектрической проницаемости из типовых стандартных значений, или задать произвольное значение.

Режим сканирования

При нажатии на кнопку **«Режим сканирования»** в окне задания параметров профиля (рисунок 6) возникает диалоговое окно, вид которого представлен на рисунке 7.

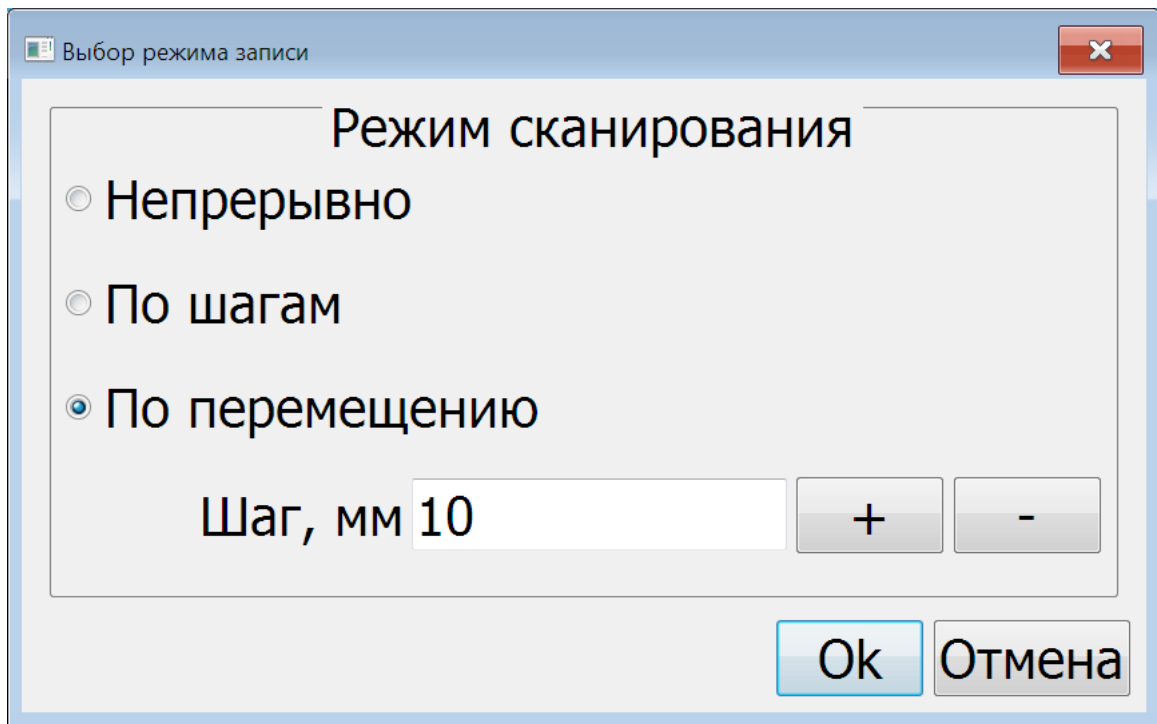


Рисунок 7. Окно настройки режима сканирования

- **Непрерывно** - запись производится непрерывно в темпе прихода данных с антенны. В режиме непрерывной записи невозможна запись фотометок.
- **По шагам** – запись очередной трассы производится при нажатии оператором кнопки F6 на клавиатуре.
- **По перемещению** – запись очередной трассы производится при перемещении на величину шага записи, которая задается здесь же. Для использования данного режима необходим датчик перемещения.

Режим «По шагам» доступен не для всех профилей.

Датчик перемещения

При нажатии на кнопку «Датчик перемещения» в окне задания параметров профиля (рисунок 6) возникает диалоговое окно, вид которого представлен на рисунке 8.

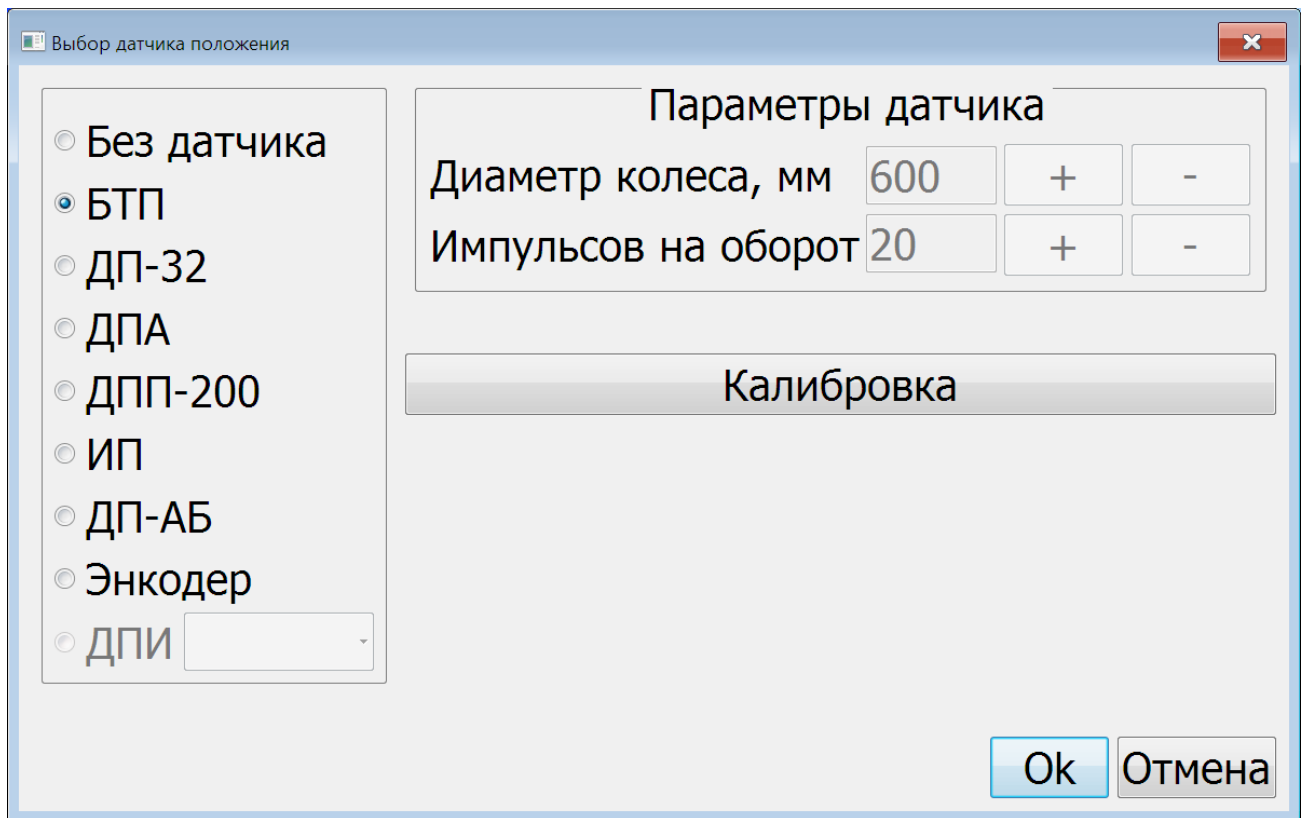


Рисунок 8. Окно настройки датчика перемещения

В левой части окна можно выбрать используемый датчик перемещения. В зависимости от выбранного профиля в списке могут быть представлены не все виды датчиков.

- **Без датчика** – не использовать датчик перемещения (при этом возможен только режим непрерывной записи).
- **БТП** – использовать блок топопривязки (при работе с двухколесной тележкой).
- **ДПИ** – интеллектуальный датчик положения, подключенный к антенне ОКО-3. При этом перечень доступных датчиков содержится в выпадающем списке, необходимый датчик должен быть выбран из списка. Данный пункт активен только при подключенной антенне ОКО-3 и наличии датчиков перемещения в конфигурации антенны.

Для всех датчиков кроме БТП можно настроить параметры – диаметр колеса и количество импульсов на оборот. Кнопка «Калибровка» присутствует только если возможен выбор датчика «БТП» и активна при выборе этого датчика если он подключен. Кнопка «Калибровка БТП» позволяет выполнить процедуру [калибровки блока топопривязки](#).

GPS, видео

При нажатии на кнопку «**GPS, видео**» в окне задания параметров профиля (рисунок 6) возникает диалоговое окно, вид которого представлен на рисунке 9.

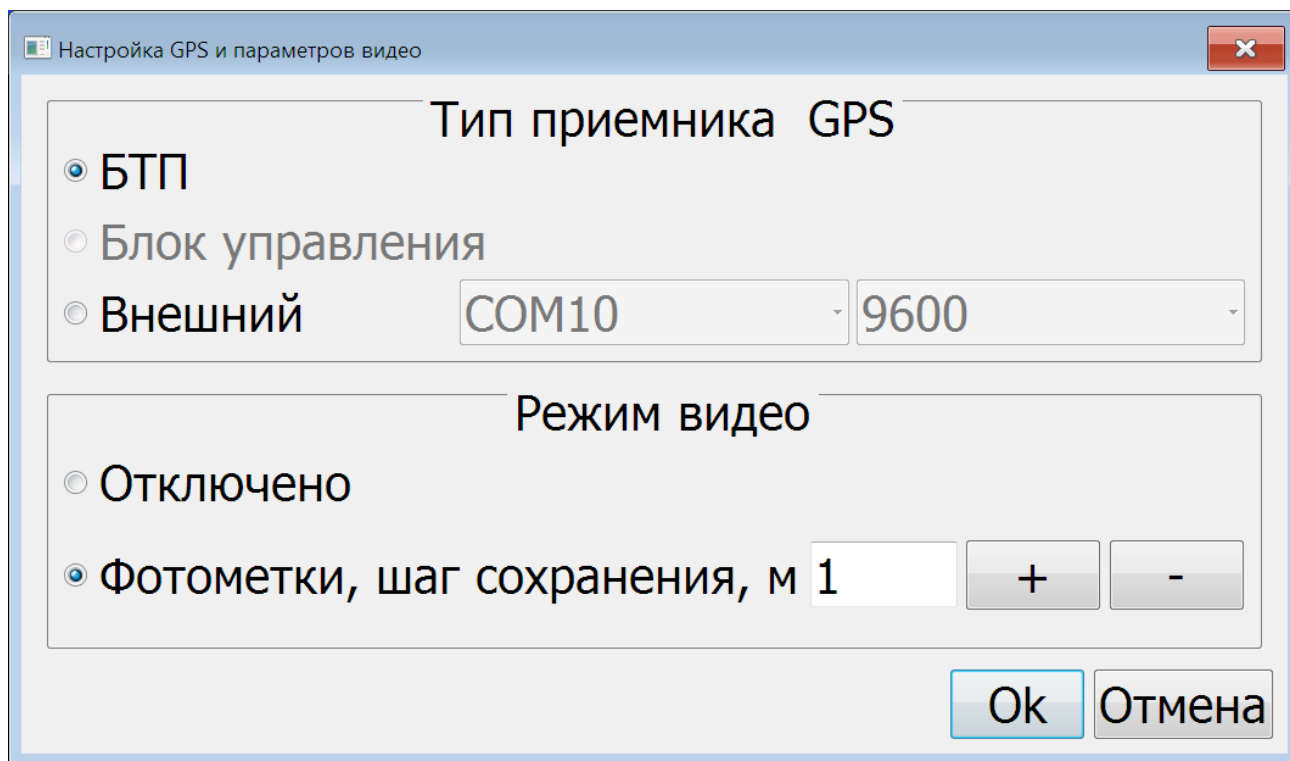


Рисунок 9. Окно настройки GPS и видео

— Группа параметров «**Тип приемника GPS**» позволяет выбрать устройство, с которого будут приходить GPS координаты в процессе сканирования:

- **БТП** – использовать блок топопривязки в качестве источника GPS данных.
- **БУ** - использовать GPS приемник, подключенный к блоку управления ОКО-3. Данный пункт активен только при подключении антенны ОКО-3.
- **Внешний** – использовать внешний GPS приемник. При выборе этого пункта нужно настроить имя COM порта, к которому подключен GPS приемник, и скорость обмена с ним.

— Группа параметров «**Режим видео**» позволяет задать режим записи видеоданных:

- **Отключено** – не производить запись видео.
- **Фотометки** – запись фотометок (отдельных кадров) при перемещении на величину шага записи, который указывается здесь же. Для использования данного режима необходим датчик перемещения и должен быть включен режим сканирования «По перемещению»

Общие параметры

При нажатии на кнопку «Дополнительные параметры» в окне выбора профиля (рисунок 5) возникает диалоговое окно, вид которого представлен на рисунке 10.

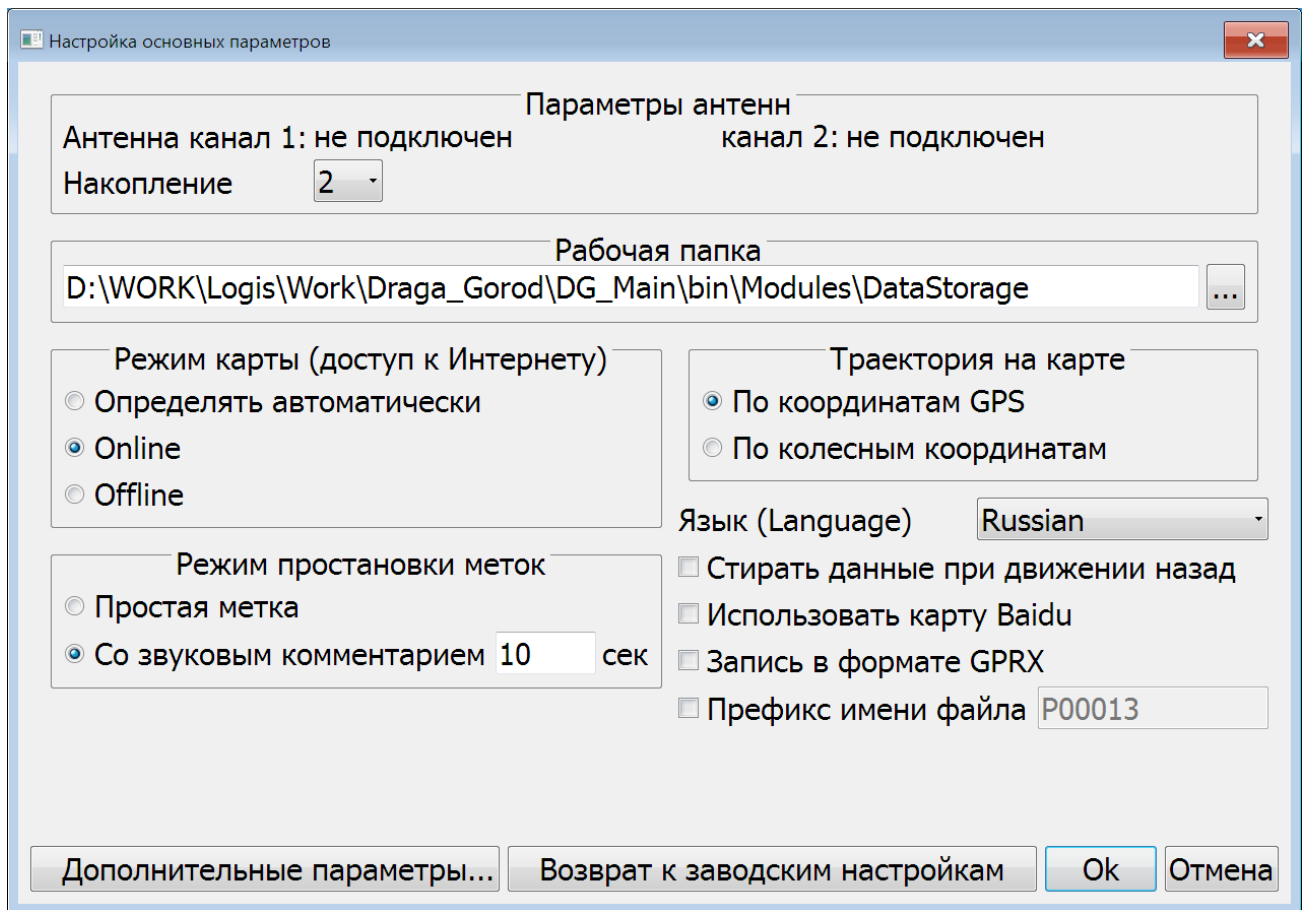


Рисунок 10. Окно настройки общих параметров

- Группа параметров «**Параметры антенн**» позволяет задать величину накопления по каждому из каналов. Также в этой группе отображаются названия антенных блоков.
- **Рабочая папка** – папка, в которую будут сохраняться [файлы данных](#) в процессе работы с программным комплексом в режиме сканирования. По умолчанию папка называется DataStorage и располагается в установочной директории программного комплекса.
- Группа параметров «**Режим карты (наличие доступа к Интернету)**» позволяет определить наличие доступа к Интернету, что важно для [работы с картой](#).
 - **Определять автоматически** – автоматически определить наличие подключения к Интернету путем тестирования сети.
 - **Online** – режим работы при наличии доступа к Интернету.
 - **Offline** – режим работы при отсутствии доступа к Интернету.
- Группа параметров «**Режим простановки меток**» позволяет задать режим простановки меток в файле при работе в режиме сканирования:
 - **Простая метка**

- **Со звуковым комментарием** – после простановки метки можно записать звуковой комментарий указанной длительности (запись звукового комментария производится с помощью штатной аудиосистемы компьютера).
- Кнопка «**Дополнительные параметры**» - открывает [окно дополнительных параметров](#), представленное на рисунке 11 (подробнее см.ниже)
- Кнопка «**Возврат к заводским установкам**» позволяет заменить все настройки на рекомендованные производителем значения по умолчанию.
- Группа параметров «**Траектория на карте**» позволяет выбрать режим отображения траектории на карте:
 - **По координатам GPS** – траектория строится по принятым с GPS приемника координатам. При этом точность построения траектории определяется точностью работы системы GPS в конкретном месте и в ряде случаев может быть низкой (при наличии поблизости высоких препятствий – деревьев, зданий и т.п.).
 - **По колесным координатам** – траектория строится по линейным колесным координатам, поступившим с БТП, с учетом координат установленной начальной точки. Данный режим возможен только при работе с БТП (двухколесной тележкой) и требует обязательной установки начальной точки перед началом сканирования.
- «**Стирать данные при движении назад**» - если данный режим включен, при работе с датчиком перемещения в режиме сканирования определяется направление движения – вперед или назад. При движении назад ранее полученные данные стираются в файле и на экране.
- «**Использовать карту Baidu**» использование картографии Baidu (только для работы в КНР).
- «**Запись в формате GPRX**» - при сканировании будет производиться запись в файл в формате GPRX. Если этот пункт не отмечен, запись производится в формате GPR2. Формат GPRX представляет собой архив-контейнер, соержащий в себе GPR файлы все сопутствующие файлы. Таким образом, при использовании записи в формате GPRX уменьшается количество файлов, создаваемых на диске.
- «**Язык**» - выбор языка пользовательского интерфейса из числа поддерживаемых языков.
- «**Префикс имени файла**» -если установить данную опцию, формирование имени файла при сканировании будет происходить по принципу «PREFIX_NNN» , где PREFIX – строка, задаваемая здесь же, NNN – порядковый номер файла с данным префиксом.

Окно дополнительных параметров

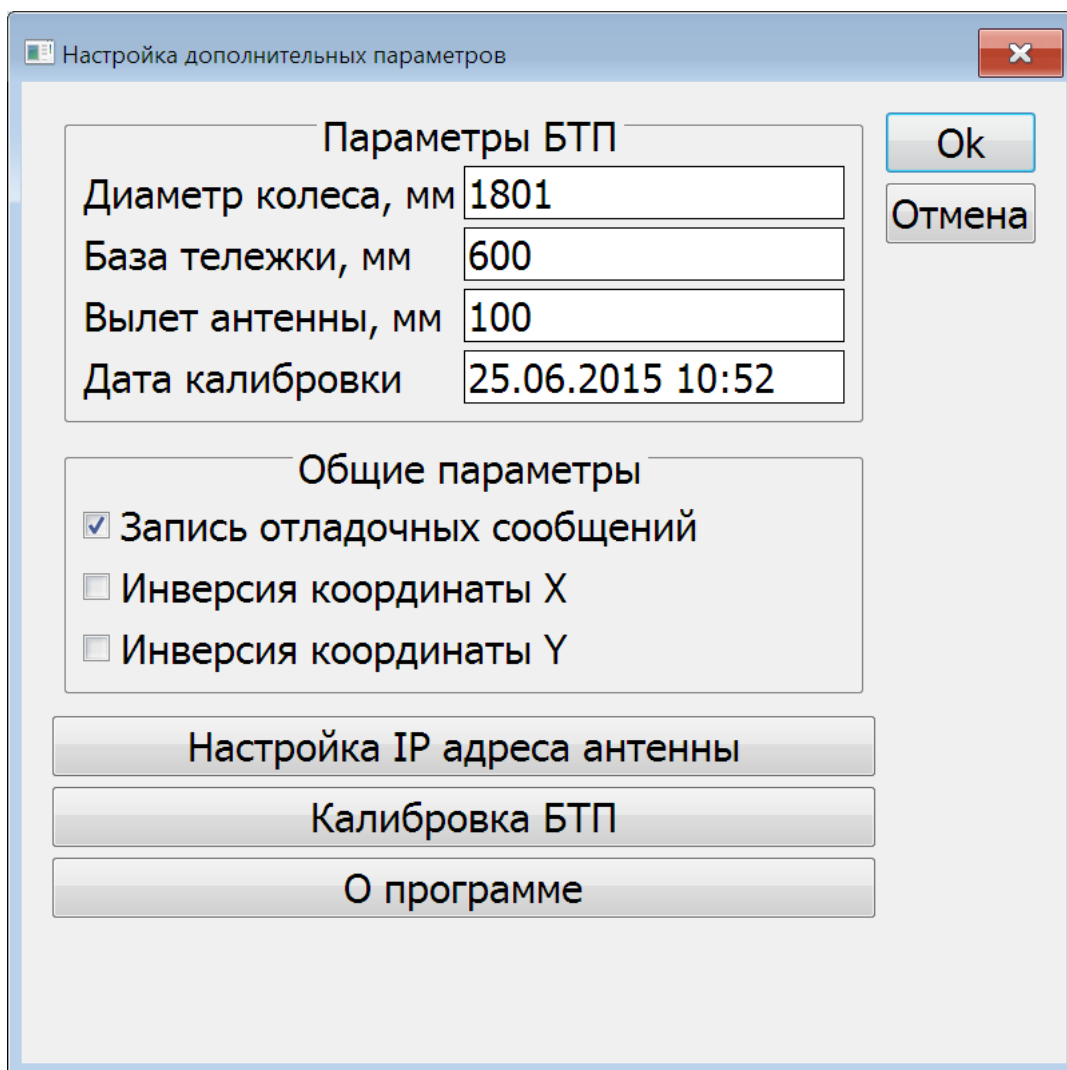


Рисунок 11. Окно дополнительных настроечных параметров

— Группа параметров **«Параметры БТП»** (доступна только при подключенном БТП) позволяет просмотреть и изменить параметры блока топопривязки, связанные с геометрией тележки:

- Диаметр колеса.
- Базу (ширину колеи) тележки.
- Вылет антенны.

В поле «Дата калибровки» отображается дата и время последней выполненной калибровки БТП.

— Группа параметров **«Общие параметры»**

- **Запись отладочных сообщений** – включает запись в лог-файл отладочных сообщений, которые могут понадобиться для диагностики возможных неполадок.

- **Инверсия координаты X** – изменение знака координаты X после её получения с блока топопривязки (в случае необходимости компенсации неправильной установки датчика колеса).
 - **Инверсия координаты Y** – изменение знака координаты Y после её получения с блока топопривязки (в случае необходимости компенсации неправильной установки датчика колеса).
- Кнопка «**Настройка IP адреса антенны**» - открывает [окно настройки IP адреса антенны](#), представленное на рисунке 12 (подробнее см.ниже).
- Кнопка «**Калибровка БТП**» (активна только при подключенном БТП) позволяет выполнить процедуру [калибровки блока топопривязки](#).
- Кнопка «**О программе**» позволяет вывести на экран окно с информацией о версии и регистрации программы. Там же можно при необходимости ввести регистрационный код.

Окно настройки IP адреса антенны

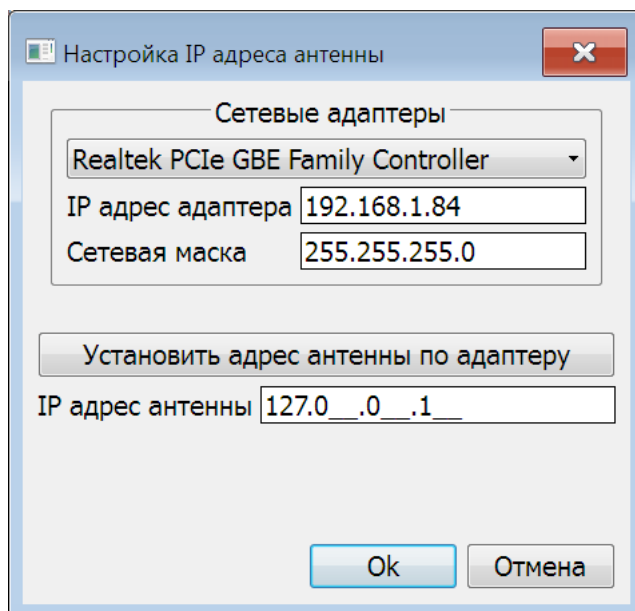


Рисунок 12. Окно настройки IP адреса антенны

- Группа параметров «**Сетевые адаптеры**» позволяет выбрать один из имеющихся на компьютере сетевых адаптеров для связи с антенной. Адаптер выбирается с помощью выпадающего списка. Параметры выбранного адаптера отображаются в полях «IP адрес адаптера» и «Сетевая маска».
- Кнопка «**Установить адрес антенны по адаптеру**» устанавливает IP адрес антенны в соответствии с выбранным сетевым адаптером.

— Поле «**IP адрес антенны**» содержит текущий установленный IP адрес антенны. IP адрес можно изменить непосредственно редактируя это поле (например, если нужный сетевой адаптер не отображается в списке адаптеров).

Калибровка

Калибровка предназначена для определения точных параметров геометрии двухколесной тележки и записи их в блок топопривязки. Точность параметров геометрии определяет точность последующего определения координат блоком топопривязки, что в свою очередь влияет на точность сохранения и отображения пути на плане местности и на качество обработки радарограмм, так как многие методы обработки чувствительны к погрешности определения шага между трассами.

Процедура калибровки (и соответствующая кнопка [окна настройки дополнительных параметров](#)) доступны только при наличии подключенного блока топопривязки.

После выполнения калибровки, полученные значения параметров геометрии тележки могут быть просмотрены в окне [настройки дополнительных параметров](#).

Процесс калибровки состоит из двух последовательно выполняемых этапов:

1. калибровка колес;
2. калибровка базы.

Калибровка колес

Целью калибровки колес является определение точного диаметра колеса и разности диаметров двух колес.

Для выполнения калибровки необходимо выбрать ровный прямой участок длиной от 15 до 35 метров. Точность выполнения калибровки напрямую зависит от дистанции и увеличивается с увеличением дистанции. Рекомендованная дистанция калибровки – не менее 25 метров, минимальная – 15 метров.

Дистанция калибровки должна быть точно отмеряна на местности с маркировкой точки старта и точки останова.

Для выполнения калибровки колес:

1. Переместится в точку начала калибровки.
2. Нажать на кнопку «Калибровка» главного интерфейса.
3. Выбрать дистанцию калибровки, отмерянную ранее на местности, и нажать на кнопку «Готово».
4. Начать движение, равномерно перемещая тележку вдоль дистанции калибровки.

5. По достижении точки окончания калибровки остановить тележку как можно точнее и нажать на кнопку «Готово».

Средний диаметр колес и разность диаметров будут автоматически вычислены и занесены в память БТП.

Калибровка базы

Целью калибровки базы является определение ширины колеи тележки. Калибровка базы производится непосредственно после калибровки колес.

Для выполнения калибровки базы:

1. После появления соответствующего приглашения поверните тележку по часовой стрелке на 5 оборотов и нажмите кнопку «Готово».
2. После появления соответствующего приглашения поверните тележку против часовой стрелки на 5 оборотов и нажмите кнопку «Готово».

База тележки будет автоматически вычислена и занесена в память БТП.

Работа с данными

При нажатии на кнопку «Работа с данными» на экран выводится окно, представленное на рисунке 13.

В верхней части окна отображается рабочая папка. Её можно сменить и таким образом просмотреть файлы из другой папки. Смена рабочей папки в окне «Работа с данными» влияет только на это окно, и не изменяет рабочую папку, заданную при [настройке общих параметров](#), в которую будет производиться сохранение файлов данных в режиме сканирования.

В центральной части окна отображается список подпапок, находящихся в рабочей папке. Внутри каждой подпапки находятся файлы, относящиеся к одному сеансу сканирования (подробнее см. в разделе «[Описание выходных данных](#)»). При выделении папки кнопка «Просмотр» позволяет просмотреть GPR файл, находящийся в этой папке, и имеющий имя, совпадающее с именем папки.

Кроме имени файла в списке отображается размер и дата модификации файла. Для папки отображается суммарный размер входящих в неё файлов.

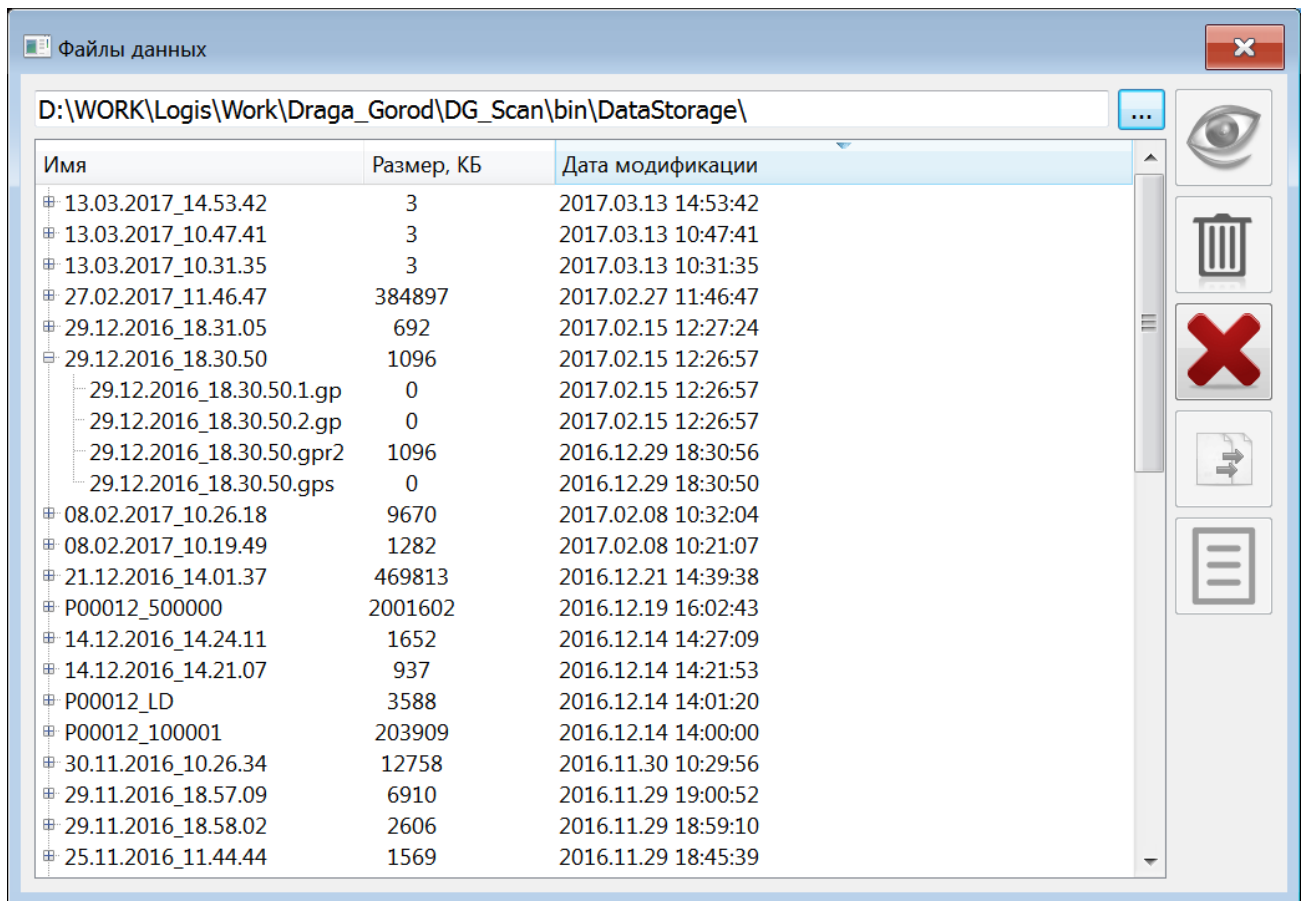






Рисунок 13. Окно «Работа с данными»

Кнопки справа позволяют выполнять действия с выбранным в данный момент файлом (папкой):

○  - просмотр файла (активна при наличии выбранного файла). При нажатии на кнопку производится просмотр выбранного файла (только для файлов GPR и WAV).

—  - удаление выбранного файла или папки (активна при наличии выбранного файла или папки).

—  - очистка хранилища данных – полное удаление всех файлов из папки с данными.

—  - копирование выбранного файла или папки. После нажатия кнопки появляется диалоговое окно для выбора места назначения.



—  - просмотр серии файлов (см. соответствующий раздел).

Функции удаления и копирования поддерживают множественный выбор файлов и папок. Просмотр серии доступен только если выбрано несколько файлов.

Редактор треков

При нажатии на кнопку «Редактор треков» запускается [модуль редактирования траектории движения](#) (трека), записанной в файл в процессе сканирования.

Завершение работы

При нажатии на кнопку «Завершение работы» производится завершение работы с программным комплексом.

Загрузка карты

При нажатии на кнопку «Загрузка карты» появляется окно с картой, с помощью которого можно подгрузить карту в буфер [для её последующего использования при отсутствии подключения к Интернету](#).

В появившемся окне нужно отобразить в желаемом масштабе тот район, в котором предполагается работа. При необходимости можно менять масштабы, перемещать карту, менять режимы отображения. Вся отображаемая в окне информация будет сохранена в буфере и может быть потом просмотрена при отсутствии подключения к Интернету.

Модуль сканирования

Общий вид интерфейса модуля сканирования представлен на рисунке 14.

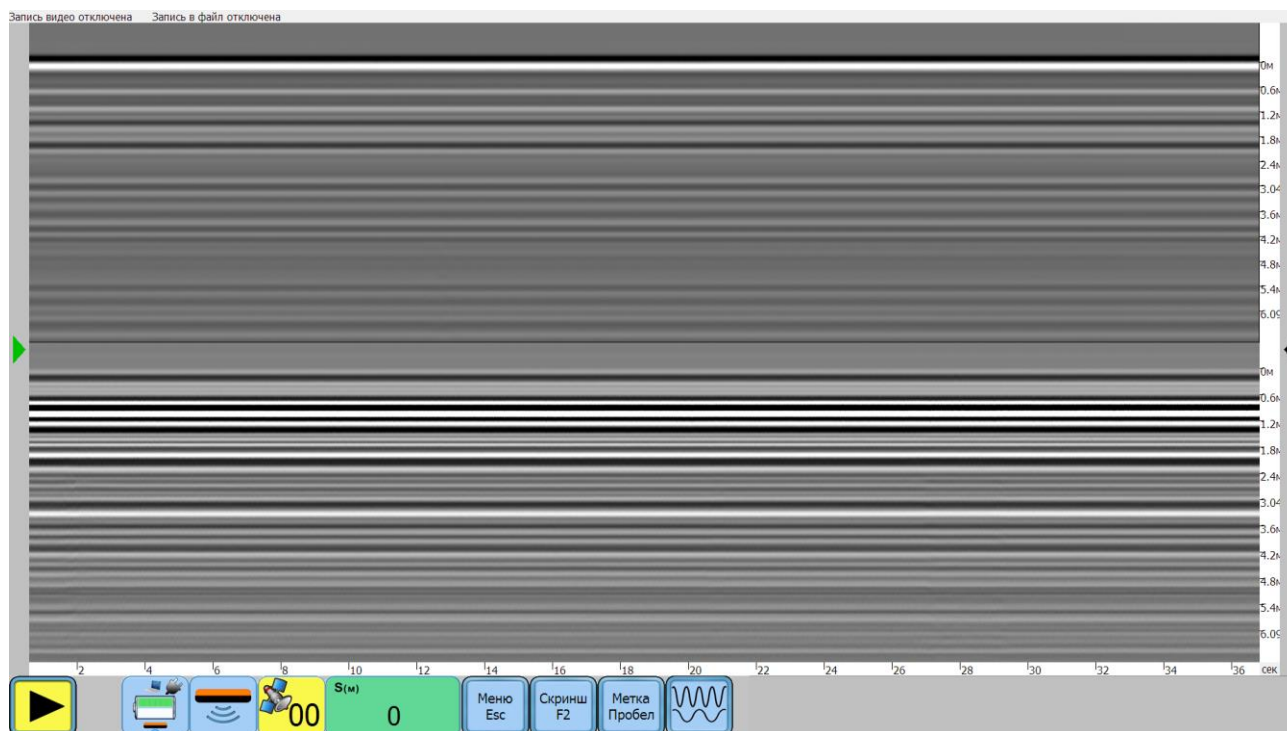




Рисунок 14. Общий вид окна модуля сканирования



Главное окно модуля сканирования состоит из следующих основных элементов:

- Область отображения радарограммы (в центре). Здесь отображается принимаемая с антенны радарограмма с учетом выбранного [режима отображения](#).
- Область вызова [визирки](#) (слева зеленая стрелка).
- Область вызова [панели параметров](#) (справа зеленая стрелка). Панель параметров недоступна при отображении двух каналов одновременно или совмещенном режиме.
- Нижний транспарант.

Режимы отображения при двухканальном сканировании

При работе с двухканальной антенной радарограмма может отображаться в следующих режимах:

- Раздельное отображение двух каналов, условное обозначение  - каналы отображаются одновременно один под другим.
- Отображение только первого канала, условное обозначение 

- Отображение только второго канала, условное обозначение 
- Отображение синтезированной радарограммы, составленной путем комбинации части данных второго канала (вверху) и первого канала (внизу), условное обозначение . Линия разделения каналов может быть подстроена путем перемещения маркера, расположенного справа на шкале глубины. На радарограмме линия разделения отображается черной полосой.

Нижний транспарант

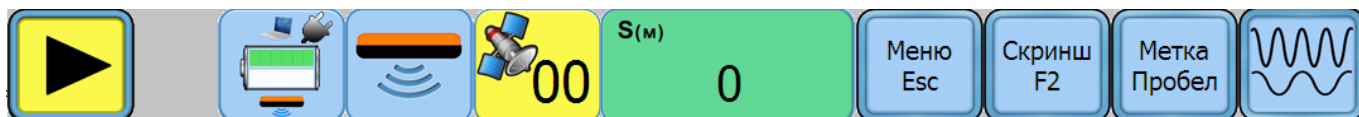









Рисунок 15. Общий вид нижнего транспаранта

Нижний транспарант состоит из управляющих кнопок и индикаторов.

Управляющие кнопки:


-  - включение записи в GPR файл. При нажатии данной кнопки создается новая папка и новый GPR файл с именами, составленными из текущей даты и времени, и начинается запись. При этом кнопка меняет свой вид на следующий: . Повторное нажатие на кнопку приводит к прекращению записи данных и закрытию файла.
-  - вызов [всплывающего меню](#). Кнопка дублирована клавишей Esc на клавиатуре.
-  - сохранение копии экрана (скриншота) в BMP файле. Имя файла соответствует текущей дате и времени. Кнопка дублирована клавишей F2 на клавиатуре.
-  установка метки в файле в текущей позиции. Если в [настройках](#) установлен режим записи метки со звуковым комментарием, сразу после нажатия кнопки начинается запись звукового комментария, длящаяся установленное время. В течение записи звукового комментария кнопка меняет вид на следующий: . Кнопка дублирована клавишей «Пробел» на клавиатуре. При выключенной записи в файл нажатие данной кнопки приводит к проставлению метки только на экране, запись звукового комментария не начинается.




-  - изменение [режима отображения](#) радарограммы. Нажатие на кнопку приводит к циклическому изменению режима отображения, при этом вид кнопки меняется и всегда соответствует текущему выбранному [режиму отображения](#). При работе с одноканальным радаром данная кнопка отсутствует.

Индикаторы:




-  - индикатор состояния аккумуляторной батареи. При работе компьютера от аккумулятора в верхней части индикатора отображается его текущий заряд. При питании от сети на изображении индикатора присутствует изображение сетевой вилки. При работе с радаром ОКО-3 в нижней части индикатора отображается текущий заряд аккумулятора антенны.




-  - индикатор наличия антенны (при отсутствии антенны значок перечеркнут). Вид индикатора также зависит от количества каналов подключенной антенны. При работе с радаром ОКО-3 на индикаторе отображается «ОКО-3».



-  - индикатор количества видимых спутников GPS. При отсутствии подключенного GPS приемника цвет индикатора красный, при наличии подключенного GPS приемника и количестве спутников менее 4 – желтый, если количество спутников больше или равно четырем – зеленый. Для корректной работы с картой количество спутников должно быть не менее 4 (зеленый индикатор).



-  - индикатор дистанции от начальной точки (в метрах). Если выбрана работа без датчика положения, отображается «Без ДП». Если выбрана работа с БТП, и он не подключен, индикатор становится красным и на нем отображается надпись «Нет БТП». При наличии подключенного датчика положения в верхней части индикатора отображается стрелка, показывающее текущее направление движения: вперед (стрелка вправо) или назад (стрелка влево). Направление движения определяется только при включенном режиме «Стирать данные при движении назад» в [главном окне настроек](#). При работе с БТП и невыполненной процедуре установки начальной точки в поле данного индикатора периодически будет появляться надпись «Нач. точка не установлена» на красном фоне.

Всплывающее меню

Всплывающее меню вызывается нажатием кнопки на нижнем транспаранте или клавиши Esc на клавиатуре. Для того чтобы скрыть меню, нужно повторно нажать на клавишу Esc или нажать мышью вне окна меню.

Общий вид всплывающего меню представлен на рисунке 16.

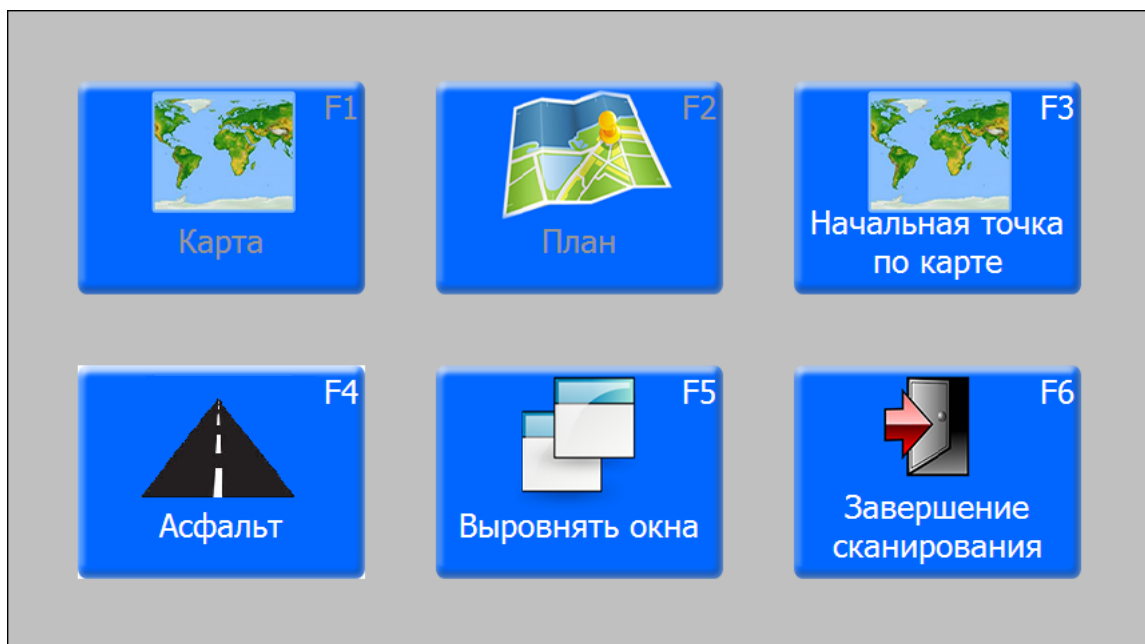


Рисунок 16. Общий вид всплывающего меню

Кнопки меню позволяют выполнять следующие действия:

- **Карта** – вызов окна с картой, в котором будет отображаться траектория движения (кнопка доступна только при наличии подключенного GPS приемника и количестве спутников не менее 4, либо при подключенном БТП и выбранном режиме «Траектория на карте/По колесным координатам» в [главном окне настроек](#)).
- **План** – вызов окна с планом, в котором будет отображаться траектория движения на схематическом плане местности (кнопка доступна только при наличии подключенного БТП).
- **Начальная точка по карте/Уточнение положения** – вызов [окна установки начальной точки](#). После установки начальной точки, надпись на кнопке меняется на «Уточнение положения» и при её нажатии появляется [окно уточнения текущего положения по карте](#).
- **Асфальт** – включение/выключение режима послойной обработки (выделение асфальта). Если режим послойной обработки включен, на кнопке отображается зеленый маркер-точка. Для выключения режима необходимо нажать на кнопку «Асфальт» повторно. Кнопка «Асфальт» доступна только при выбранном профиле «Автодороги» и при

наличии связи с антенной. Включение/выключение анализа асфальта невозможно, если ведется запись в файл.

- **Выровнять окна** – окна карты, плана и видео (при их наличии на экране в данный момент) выравниваются таким образом, чтобы они занимали левую половину экрана, располагаясь друг под другом по вертикали, и имели одинаковый размер.
- **Завершение работы** – завершение работы в режиме сканирования и возврат к [основному интерфейсу](#).

Визирка

Визирка представляет собой окно, отображающее в графическом виде поступающие с антенны данные. Для вызова визирки нужно нажать на серую область с зеленой стрелкой в левой части окна модуля сканирования.

Вид окна визирки представлен на рисунке 17.

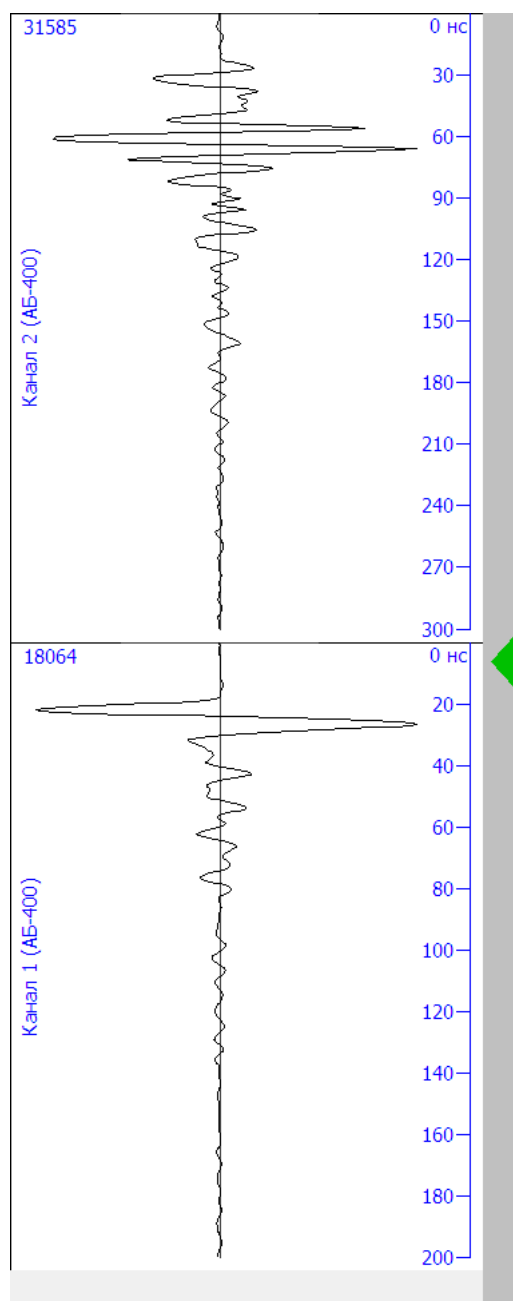


Рисунок 17. Общий вид окна визирки

В поле визирки выводится название антенны для каждого канала, в правом верхнем углу - текущая максимальная амплитуда по данному каналу.

При работе визирки в одноканальном режиме в нижней части присутствует также поле задания сдвига радарограммы.

Для сокрытия визирки нужно нажать на серую область с зеленой стрелкой в правой части окна визирки.

При начале работы в режиме сканирования визирка автоматически выводится на экран и так же автоматически скрывается по прохождении 1 метра в режиме записи по перемещению или по истечении 20 секунд в режиме непрерывной записи.

Панель параметров

Панель параметров представляет собой окно, позволяющее настроить параметры отображения каждого канала. Для вызова панели параметров нужно нажать на серую область с зеленой стрелкой в правой части окна модуля сканирования. Панель параметров доступна, только если в данный момент отображается какой-либо один канал, и недоступна при отображении сразу двух каналов.

Вид панели параметров представлен на рисунке 18.

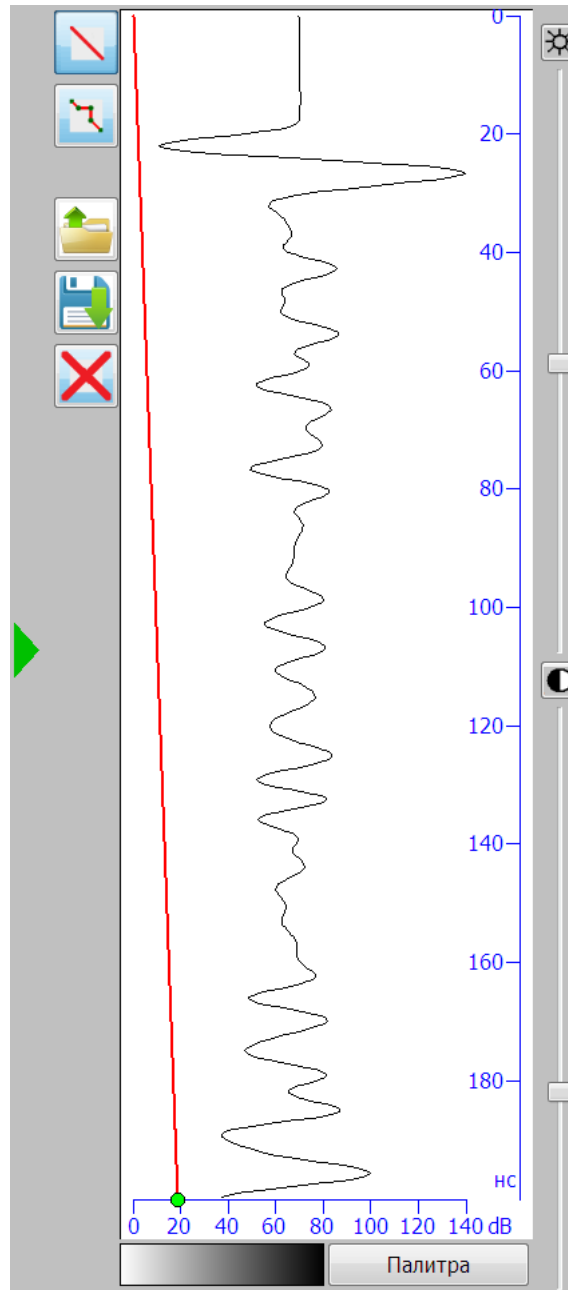









Рисунок 18. Общий вид панели параметров

Панель 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](#).

Для сокрытия панели параметров нужно нажать на серую область с зеленой стрелкой в левой части панели.

Редактирование профиля усиления

Редактирование профиля усиления выполняется в [панели параметров](#).

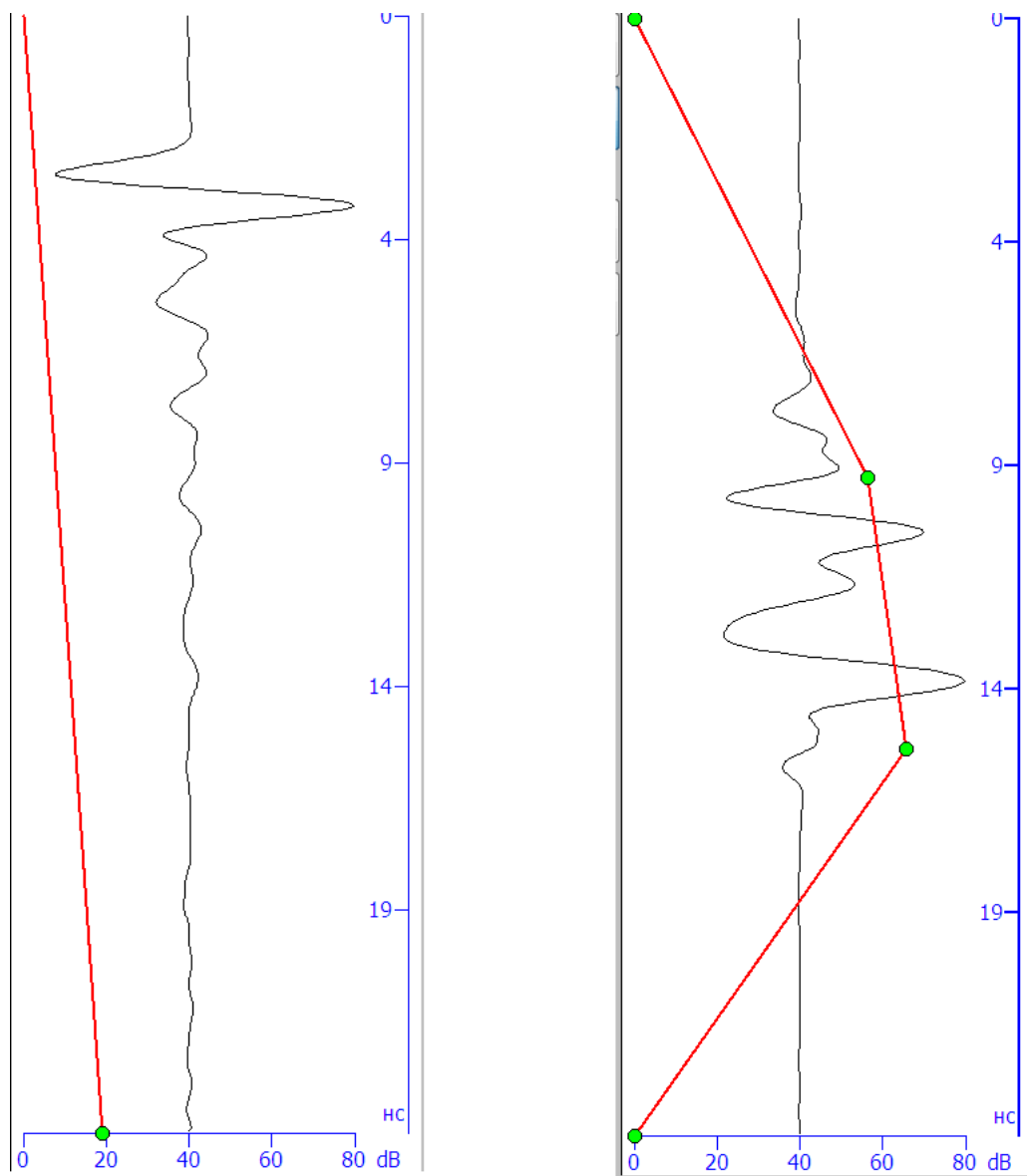


Рисунок 19. Задание линейного (слева) и пользовательского (справа) профиля усиления

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. 19 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. 19 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 [панели параметров](#) открывается окно выбора и редактирования палитры, внешний вид которого представлен на рисунке 20.

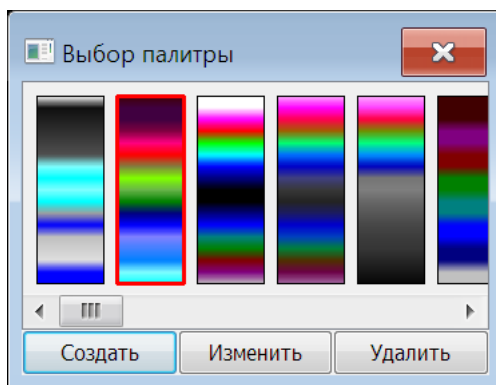


Рисунок 20. Окно выбора палитры

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 20.1

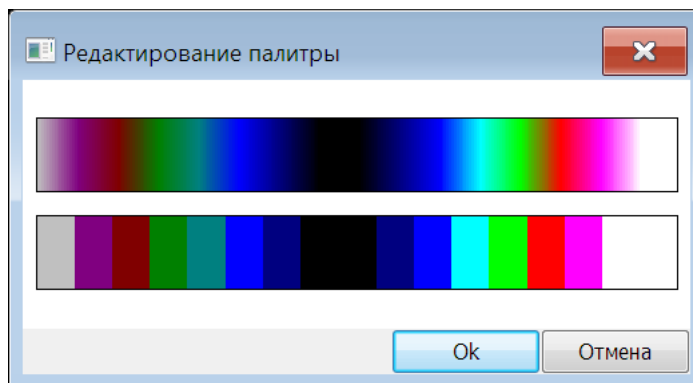


Рисунок 20.1. Окно редактирования палитры

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 «**Ok**» для сохранения изменений или кнопку «**Отмена**» для отмены сохранения изменений.

Окно установки начальной точки

Окно установки начальной точки позволяет установить начальную точку перед началом сканирования с использованием двухколесной тележки и блока топопривязки (БТП). Установка начальной точки выполняется для обеспечения привязки траектории сканирования к карте местности.

Общий вид окна установки начальной точки представлен на рисунке 21.

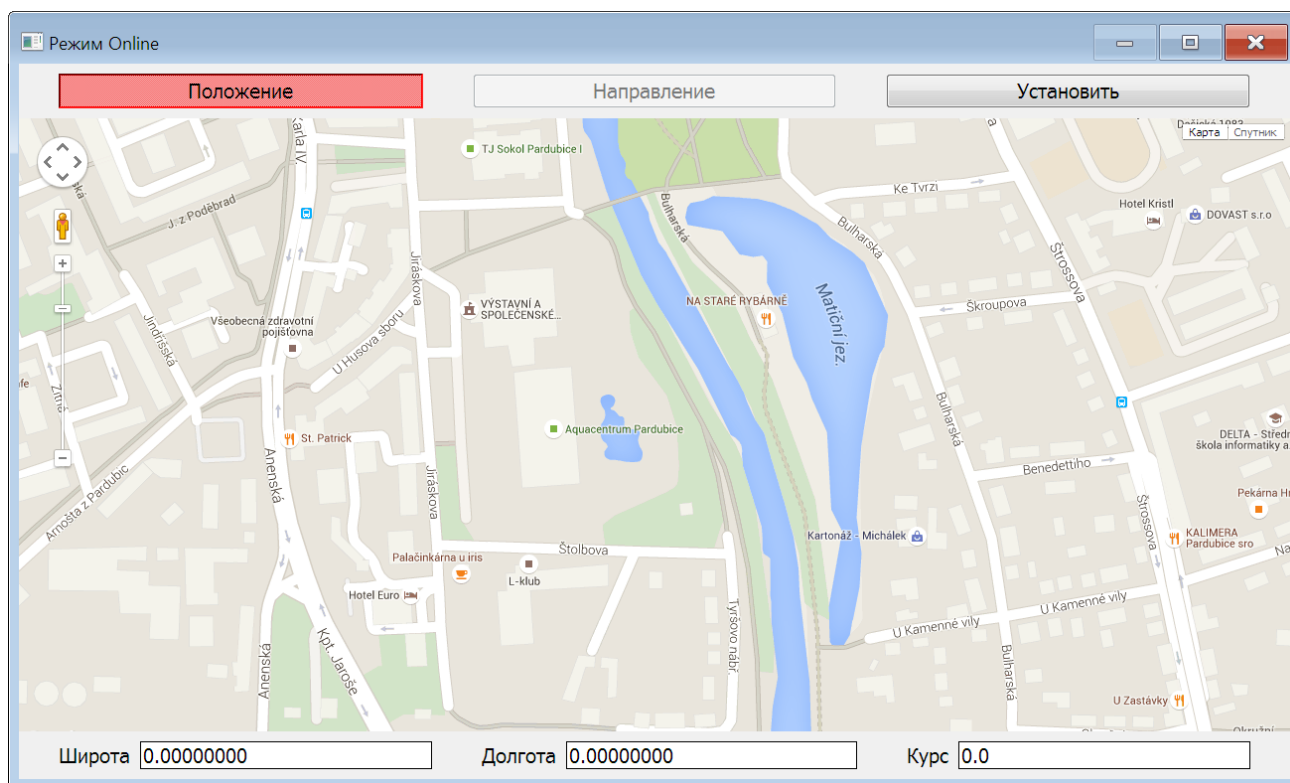


Рисунок 21. Общий вид окна установки начальной точки

Процедура установки начальной точки состоит из двух этапов:

- установка собственно начальной точки (при нажатой кнопке «Положение» в верхней части окна);
- задание начального направления движения (при нажатой кнопке «Направление» в верхней части окна).

Для установки начальной точки необходимо подвести курсор к требуемой точке на карте и нажать левую кнопку мыши. На карте появится крест, а в полях в нижней части окна – географические координаты установленной начальной точки (рисунок 22).

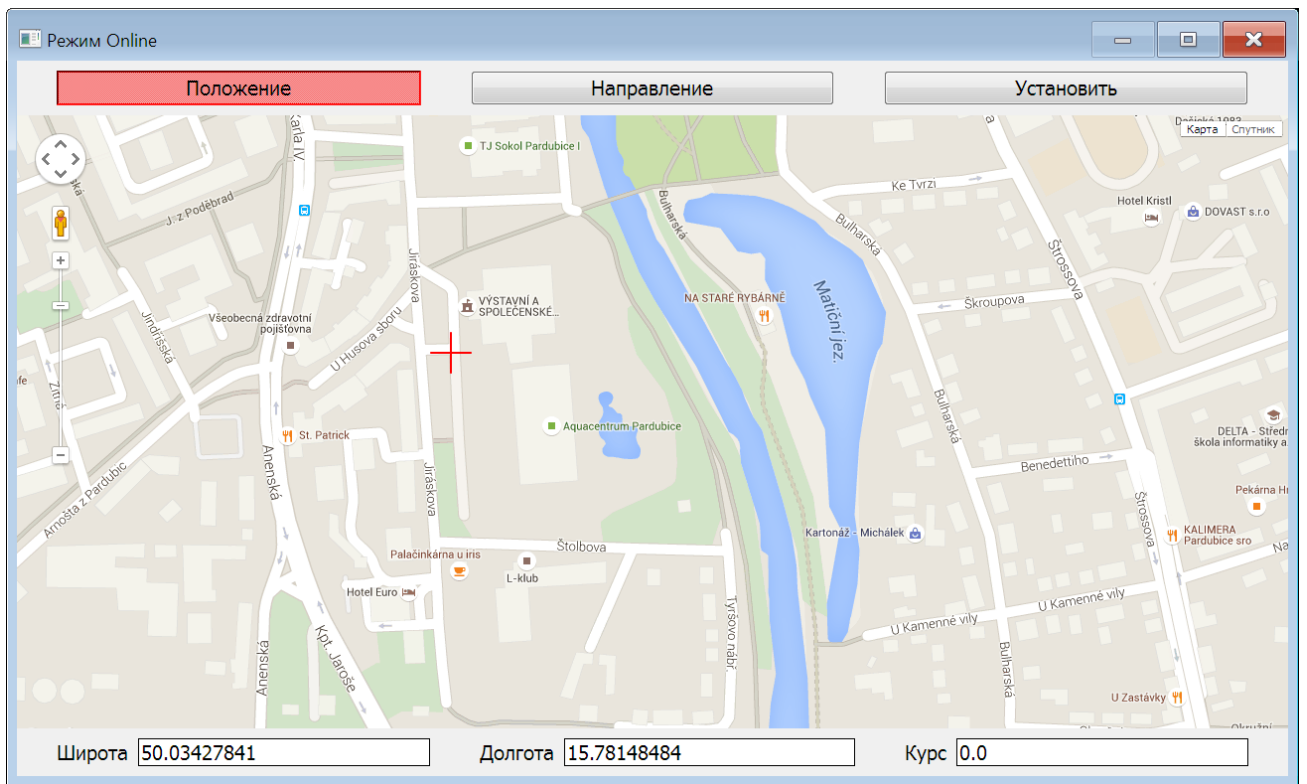


Рисунок 22. Установка начальной точки

Далее необходимо перейти к установке начального направления, нажав на кнопку «Направление» и указав мышью направление движения относительно ранее установленной начальной точки. На карте появится стрелка, показывающая установленное направление (рисунок 23), а в поле «Курс» в нижней части окна отобразится значение угла.

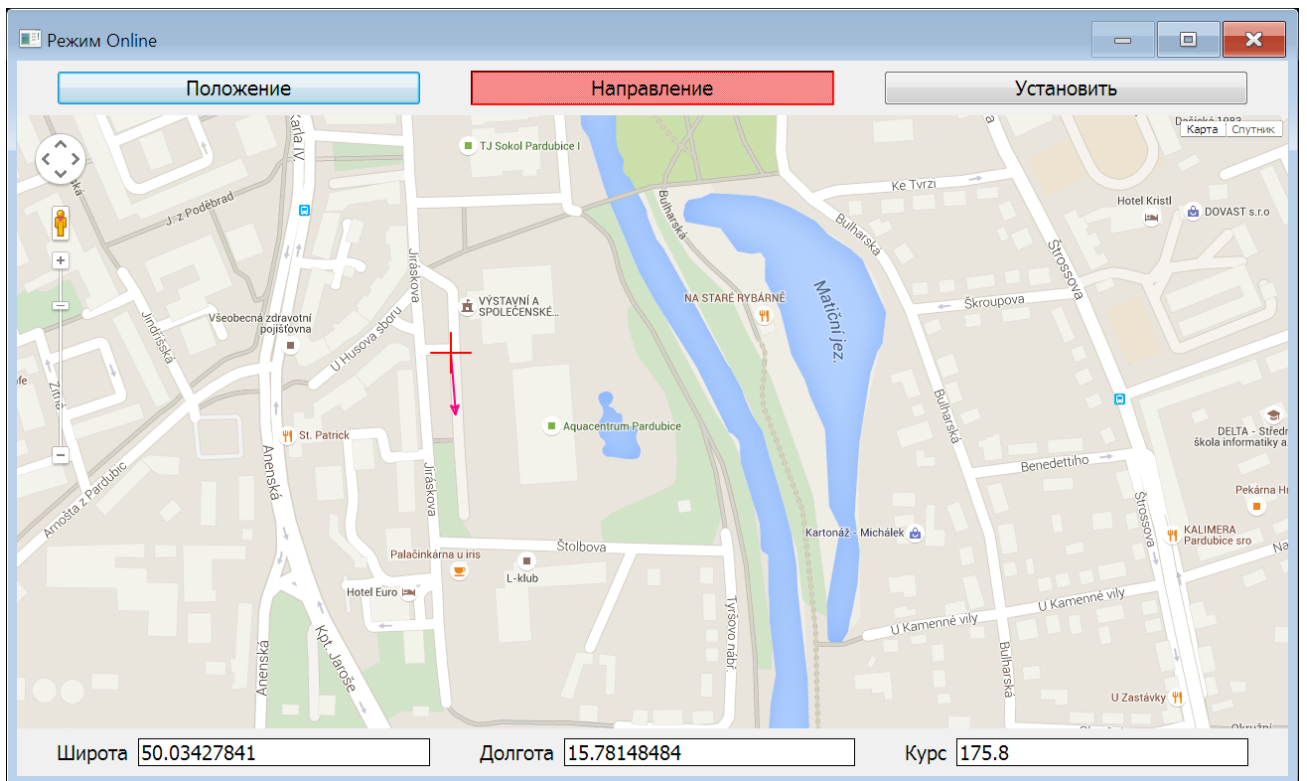


Рисунок 23. Установка начального направления

При необходимости положение начальной точки и начальное направление могут быть подкорректированы повторением процедуры, описанной выше.

В полях, расположенных в нижней части окна, координаты начальной точки и начальный угол можно ввести непосредственно в числовом виде. Это может быть полезно, например, в случае, если карта недоступна по причине отсутствия доступа в Интернет или если известны точные географические координаты начальной точки.

По окончании установки начальной точки нужно нажать на кнопку «Установить». При этом окно закроется автоматически.

Окно уточнения текущего положения по карте

Окно уточнения положения по карте полностью аналогично окну установки начальной точки (рисунок 21). Уточнение положения необходимо в процессе сканирования для компенсации накопленной погрешности определения координат по колесам.

При открытии окна в нем на карте будет отображено текущее положение и текущий курс (по данным, полученным с БТП). С помощью мыши, аналогично процедуре простановки начальной точки, можно подкорректировать текущее положение и курс (привести их в соответствие с реальностью), либо задать их в числовом виде в полях в нижней части окна.

По окончании нажать на кнопку «Установить»

Послойная обработка (анализ параметров асфальта)

Режим послойной обработки предназначен для автоматического выделения на радарограмме слоя, ограниченного двумя границами. При этом поиск каждой границы выполняется в своей рабочей зоне. Координаты границ слоя записываются в файл LDT и в дальнейшем могут быть визуализированы при просмотре радарограммы. Также имеется возможность сохранения результатов послойной обработки в виде отчета в формате xls (Microsoft Excel) или HTML.

Для включения режима выделения асфальта нажмите на кнопку «Асфальт» в меню. На экране появится диалоговое окно, представленное на рисунке 24.

Автотрассировка асфальта

Участок дороги

Стартовая точка км мм

Направление движения Вперед Назад

Зона поиска

Верхний слой (канал 1)	Нижний слой (канал 1)
Верхняя <input type="text" value="2"/> нс	Верхняя <input type="text" value="70"/> нс
Нижняя <input type="text" value="60"/> нс	Нижняя <input type="text" value="140"/> нс
Верхний слой (канал 2)	Нижний слой (канал 2)
Верхняя <input type="text" value="3"/> нс	Верхняя <input type="text" value="105"/> нс
Нижняя <input type="text" value="90"/> нс	Нижняя <input type="text" value="210"/> нс

по максимуму по минимуму Глобально

Допустимая толщина

Минимальная толщина слоя см

Максимальная толщина слоя см

Скорость э/м волны см/нс

Интервал записи отчета мм

Запись отчета

Тип файла отчета HTML XLS

Рисунок 24. Окно настройки параметров послойной обработки

- «**Участок дороги**» - название участка анализируемой автодороги (необходимо только для записи в отчет).
- «**Стартовая точка**» - позиция точки начала сканирования относительно начала исследуемой автодороги (для записи в отчет).
- Группа параметров «**Зона поиска**» - задает положение границ двух зон поиска – для верхней и нижней границы слоя. При работе с двухканальной антенной зоны поиска задаются по каждому каналу независимо. Задание границ зон поиска выполняется в наносекундах и по умолчанию составляет 1/3 высоты радарограммы. Также в этой группе задаются параметры поиска границы в пределах зоны поиска – по максимуму или минимуму амплитуды, по все высоте зоны или в окрестностях ранее найденной границы.

- Группа параметров «**Допустимая толщина**» позволяет задать максимальную и минимальную толщину слоя в сантиметрах.
- «**Скорость э/м волны**» - задается скорость распространения электромагнитной волны в анализируемом грунте.
- «**Интервал записи отчета**» - задает шаг записи отчета в миллиметрах.
- «**Запись отчета**» - флаг включения записи отчета. Здесь же можно выбрать формат файла отчета - xls (Microsoft Excel) или HTML.

При включенном режиме анализа параметров асфальта, область отображения радарограммы принимает вид, изображенный на рисунке 25.

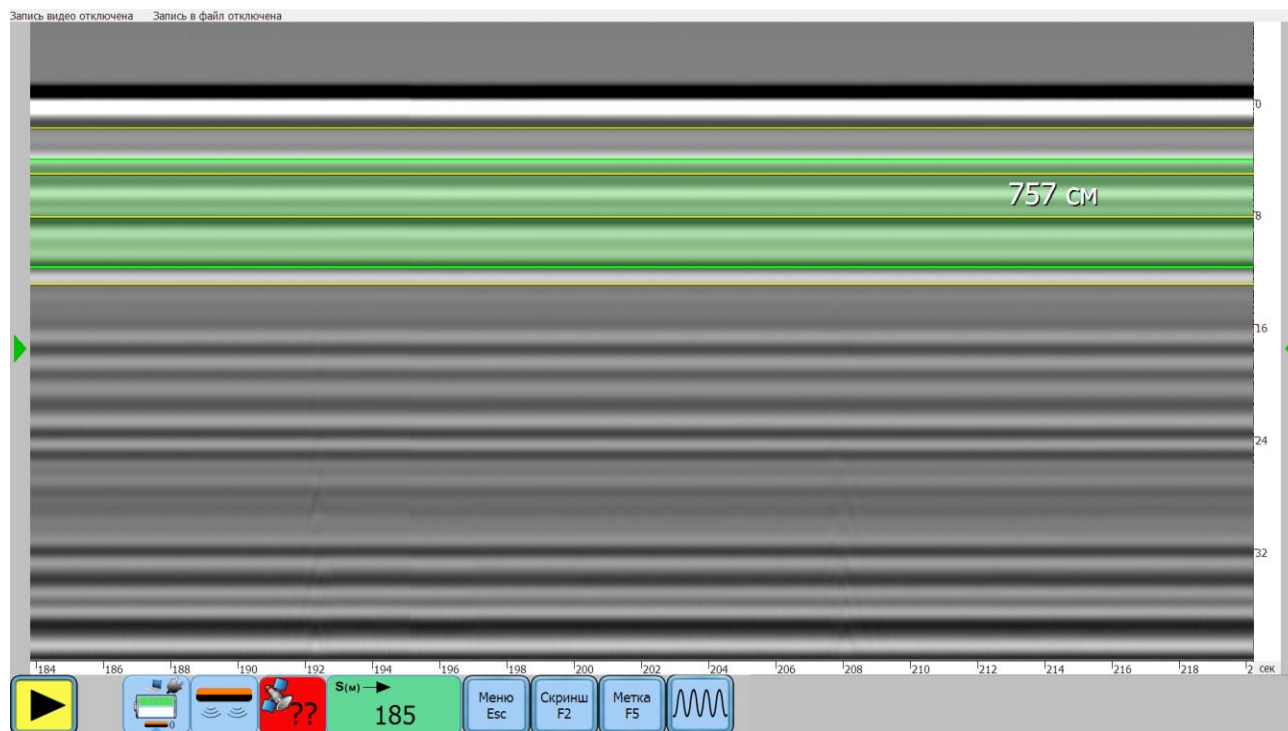


Рисунок 25. Область отображения радарограммы в режиме послойной обработки

Желтыми горизонтальными линиями отмечены зоны поиска верхней и нижней границы слоя. Радарограмма в пределах зоны поиска отображается более светло.

Зелеными линиями отображаются найденные границы слоя. Сама толщина слоя между двумя границами закрашивается зеленым цветом, если толщина слоя находится в заданных пределах. При выходе толщины слоя за ограничения закрашка меняется на красную.

В процессе послойного анализа доступны следующие действия:

- С помощью мыши можно «перетаскивать» границы зон поиска и таким образом изменять их ширину и положение.

- Нажатие курсором мыши в пределах верхней или нижней зоны поиска позволяет поставить «затравочную точку», с которой будет продолжена трассировка границы слоя.
- Клавиши «вверх» и «вниз» на клавиатуре позволяют смещать нижнюю границу слоя вверх и вниз на одну позицию (то есть к следующему подходящему положению). Для аналогичного смещения верхней границы нужно нажать одновременно с клавишами «вверх» и «вниз» клавишу «Shift».

Модуль просмотра

Общий вид окна модуля просмотра представлен на рисунке 26.

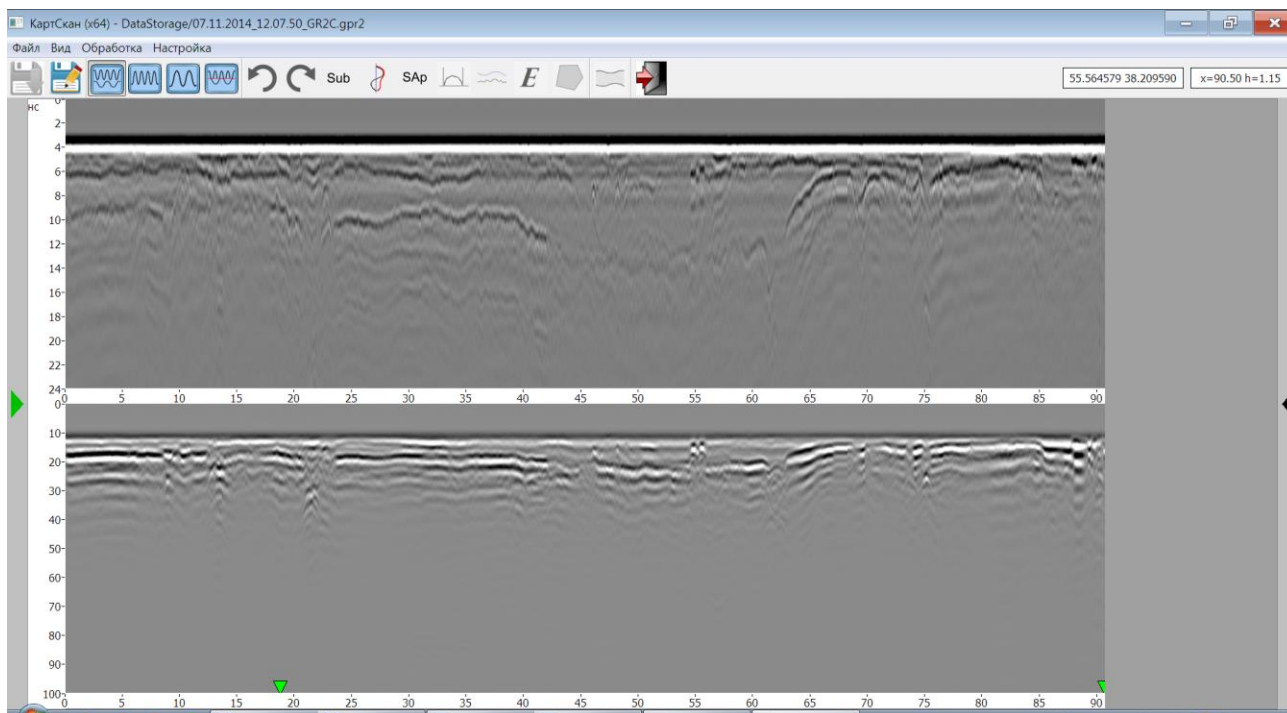


Рисунок 26. Общий вид окна модуля просмотра





Главное окно модуля просмотра состоит из следующих основных элементов:

- [Область отображения радарограммы](#).
- Область вызова [визирки](#) (слева зеленая стрелка).
- Область вызова [панели параметров](#) (справа зеленая стрелка). Панель параметров недоступна при отображении двух каналов одновременно или совмещенном режиме отображения.
- [Главное меню](#).
- Панель инструментов.

Графический пользовательский интерфейс модуля просмотра 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 двухканальной радарограммы

При просмотре двухканального файла радарограмма может отображаться в следующих режимах:

- Раздельное отображение двух каналов, условное обозначение  - каналы отображаются одновременно один под другим.
- Отображение только первого канала, условное обозначение 
- Отображение только второго канала, условное обозначение 
- Отображение синтезированной радарограммы, составленной путем комбинации части данных второго канала (вверху) и первого канала (внизу), условное обозначение . Линия разделения каналов отображается черной полосой и может быть подстроена путем «перетаскивания» этой полосы мышью (в процессе перетаскивания линия разделения становится красной).

Область отображения радарограммы

Область отображения радарограммы отображает загруженную радарограмму с учетом установленного [режима отображения](#) (для двухканального файла), 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. 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) или номеров трасс. Переключение режимов производится нажатием правой кнопки мыши при наведении курсора мыши на шкалу. Всплывающая подсказка обозначает текущий режим.
- **Метки**, проставленные в файле (зеленые 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».

- **Линия 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.
- **Локальная шкала** может быть установлена в произвольном месте радарограммы нажатием на правую кнопку мыши. 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.

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 панель параметров, 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 навести 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 27) 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 навести на неё курсор мыши и дважды щелкнуть левой кнопкой мыши. Появится окно редактирования параметров метки, показанное на рисунке 27.

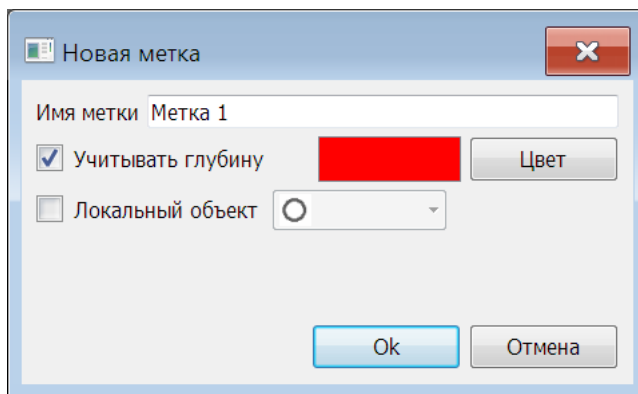


Рисунок 27. Окно редактирования параметров метки

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

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 «Ок» 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.

Главное меню

- Меню «**Файл**»
 - «**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 картинку**» - сохранить радарограмму в виде изображения в форматах BMP, JPEG, TIFF, PNG.
- «**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 координат**» - экспортировать координаты трасс в текстовый файл.
- «**Импорт координат**» - импортировать координаты трасс из текстового файла.
- «**Выход**» - завершить работу с модулем просмотра.

– 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.
- «**Отображать трассоискатель**» - включение/выключение отображения сигнала трассоискателя.
- «**Отображать выделенные области**» - включение/выключение отображения выделенных областей.
- «**Отображение двух каналов**» - включение [режима одновременного отображения](#) двух каналов (доступно только для двухканального файла).
- «**Только первый канал**» - включение [режима отображения](#) только первого канала (доступно только для двухканального файла).
- «**Только второй канал**» - включение [режима отображения](#) только второго канала (доступно только для двухканального файла).

- «**Совмещенное отображение**» - включение [режима синтезированного отображения](#) двух каналов (доступно только для двухканального 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.
- «**План**» - вызов окна со схематическим планом местности для просмотра траектории движения.
- «**3D**» - вызов окна трехмерного отображения радарограммы. При этом в трехмерном окне будет отображаться тот канал, который выводится в настоящий момент, поэтому в режиме одновременного отображения двух каналов данный пункт меню недоступен.
- «**Таблица меток**» - вызов окна таблицы меток.
- «**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.
- «**Сглаживание**» - обработка радарограммы сглаживающим двумерным фильтром.
- «**Полосовая фильтрация**» - выполнение полосовой фильтрации для отображаемого в данный момент канала (пункт доступен только в режим отображения одного канала). При выборе данного пункта открывается [окно параметров полосового фильтра](#).
- «**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
 - «**Анализ энергии**» - включение режима анализа радарограммы по максимуму значения энергии. Доступно только в режиме отображения одного канала.
 - «**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).
- 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.

Визирка

Визирка модуля просмотра полностью аналогична [визирке модуля сканирования](#), но в данном случае она визуализирует данные какой-либо одной трассы из файла. 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.

Панель параметров

Панель параметров модуля просмотра полностью аналогична [панели параметров](#) модуля сканирования, за исключением поля «Сдвиг» - в режиме просмотра это поле отсутствует. В поле редактирования профиля усиления отображается та же трасса, что и на визирке.

Окно параметров полосового фильтра

При выборе в меню пункта «Полосовая фильтрация» открывается окно параметров полосового фильтра, внешний вид которого представлен на рисунке 28.

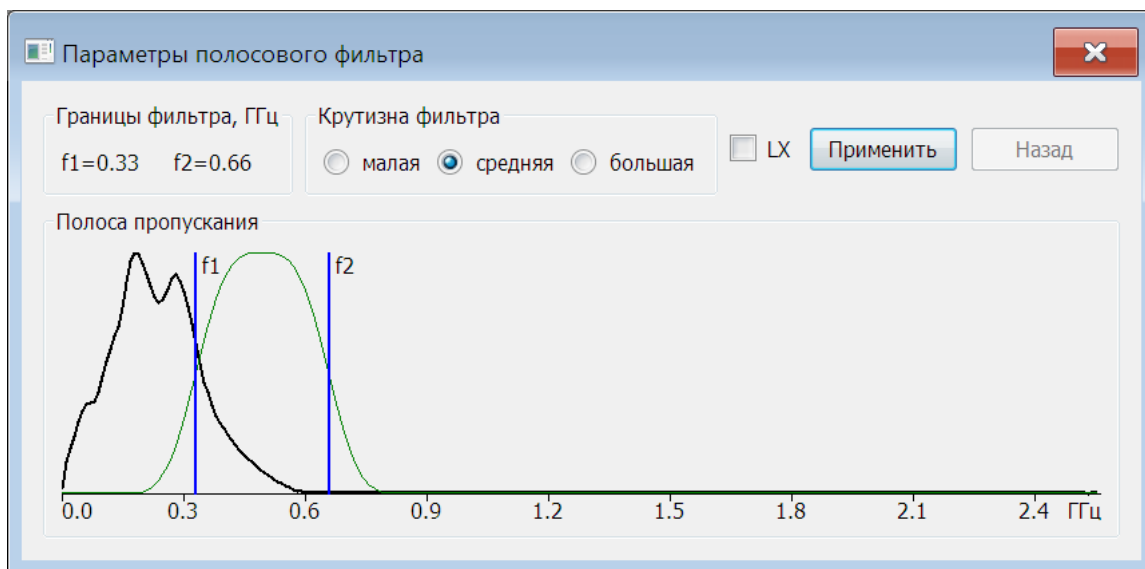


Рисунок 28. Окно параметров полосового фильтра

В центральной части окна отображается спектр, вычисленный по всему файлу радарограммы (черная линия), границы полосового фильтра f_1 и f_2 (вертикальные синие линии) и амплитудно-частотная характеристика полосового фильтра (зеленая линия). 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.

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**»
4. Если результат неудовлетворительный, нажать на кнопку «**Назад**» и изменить параметры фильтра, перейдя к п. 1.

Послойная обработка

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.

В режиме послойной обработки панель инструментов меняет вид (рисунок 29).

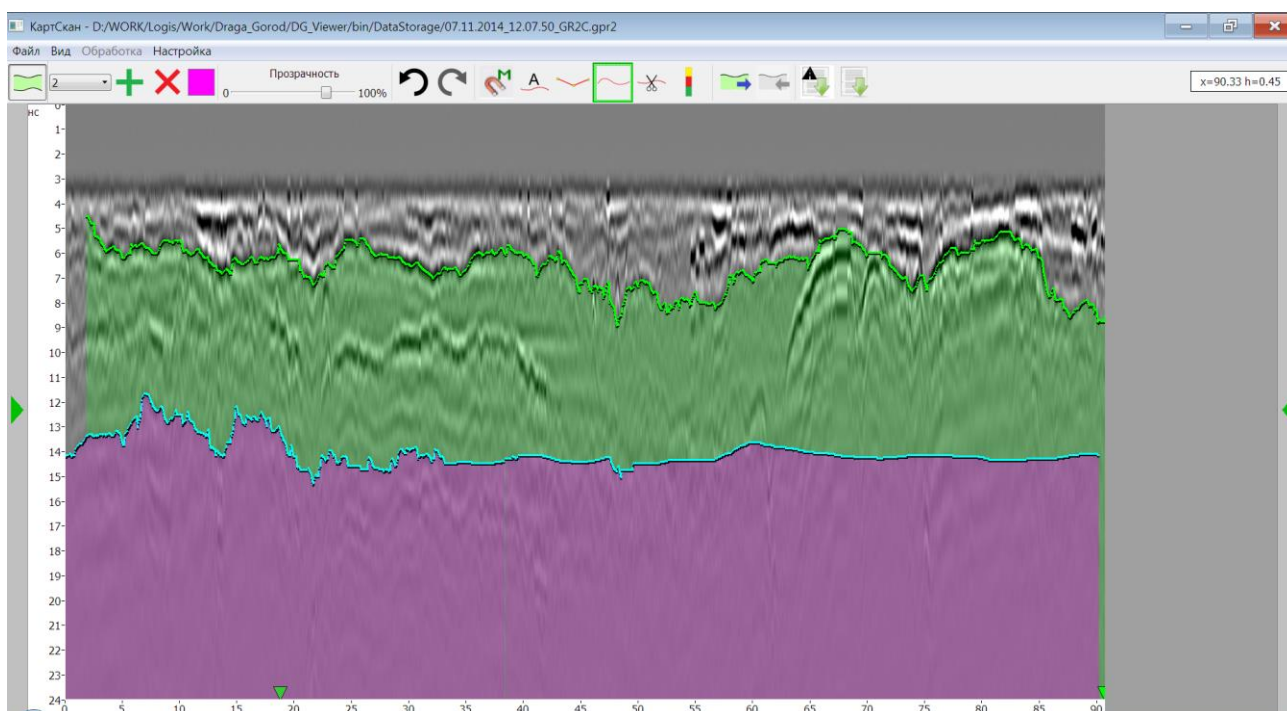

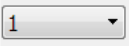











Рисунок 29. Вид интерфейса программы в режиме послойной обработки

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 все 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» и «Траектория» граница слоя будет проведена по ближайшему максимуму той фазы, в которую указал пользователь при нажатии левой кнопки мыши;
-  - 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);
-  - 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. При включенном режиме притяжки к максимуму результирующая

граница слоя будет проведена по ближайшему максимуму той фазы, в которую указал пользователь при первом нажатии на левую кнопку мыши;

-  - 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. При включенном режиме притяжки к максимуму результирующая граница слоя будет проведена по ближайшему максимуму той фазы, в которую указал пользователь при нажатии на левую 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;
-  - вставить ранее скопированный слой. 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.

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 30), 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».

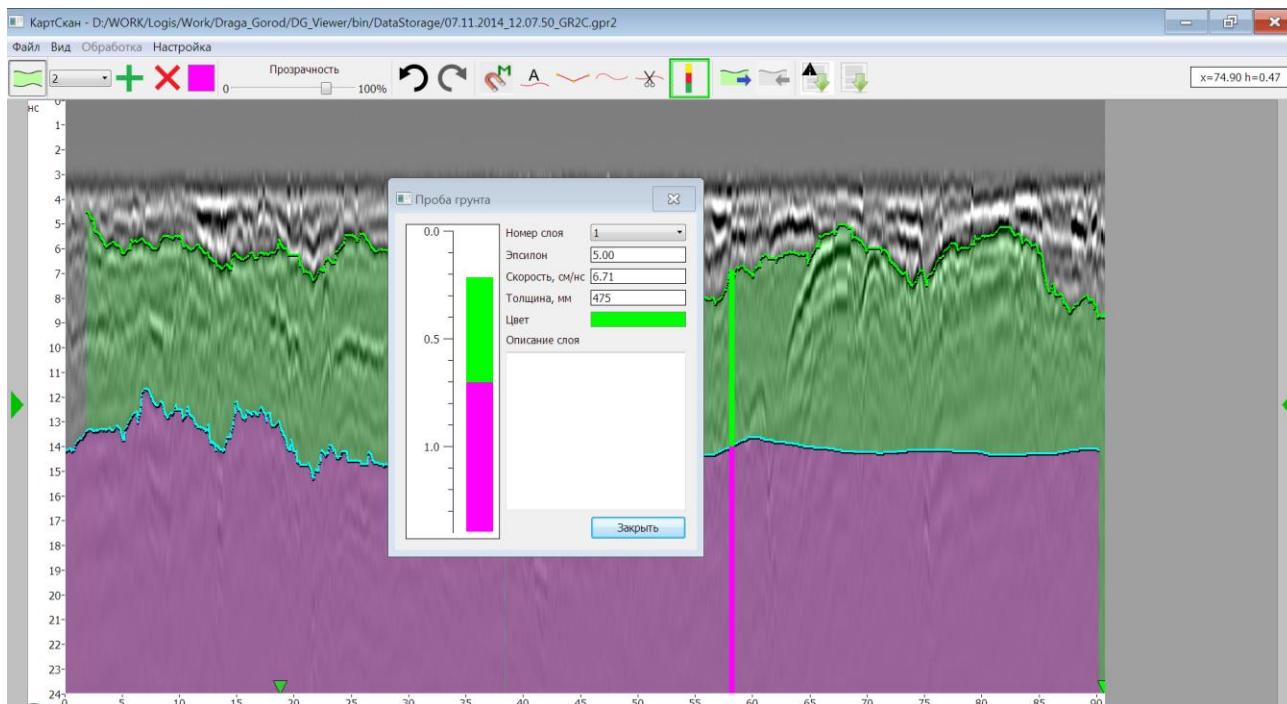


Рисунок 30. Инструмент «Проба грунта»

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.

Энергетический анализ

Энергетический анализ позволяет выполнить анализ радарограммы по критерию максимума энергии. Включение режима возможно только при просмотре одного канала и невозможно при двухканальном или совмещенном 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 31).

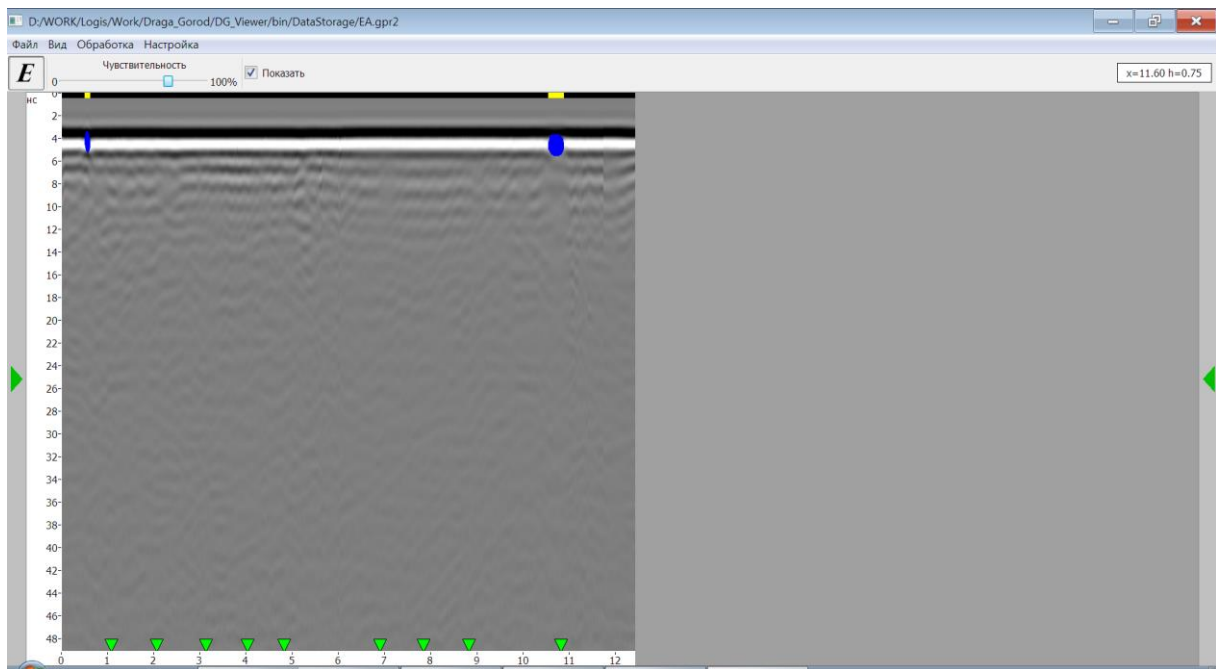



Рисунок 31. Вид интерфейса программы в режиме энергетического анализа

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

Выделение областей

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

При нажатии кнопки выделения областей (или выборе соответствующего пункта меню) панель инструментов меняет свой вид (рисунок 31.1).

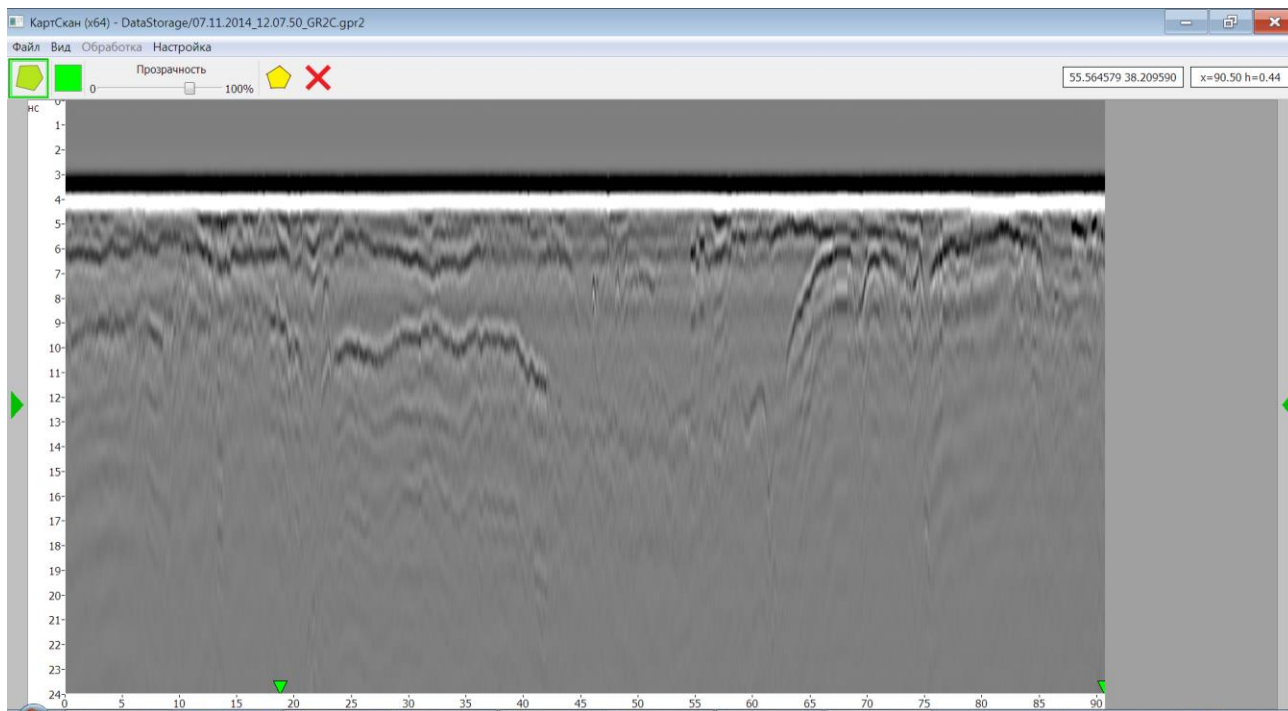




Рисунок 31.1. Вид интерфейса программы в режиме выделения областей

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.
- Кнопка  включения режима удаления области.

Для выделения новой 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 удаления существующей области включить режим удаления нажатием кнопки на панели инструментов, навести курсор мыши на многоугольник, который 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 31.2).

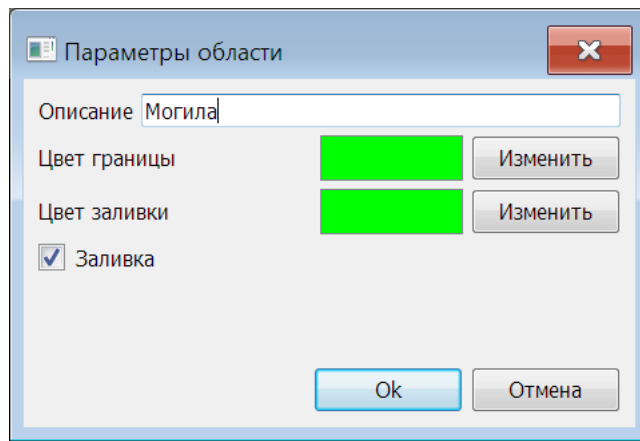


Рисунок 31.2. Окно редактирования параметров области

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.

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

Таблица меток

Таблица меток вызывается с помощью соответствующего пункта меню «Вид». Общий вид таблицы представлен на рисунке 31.3.

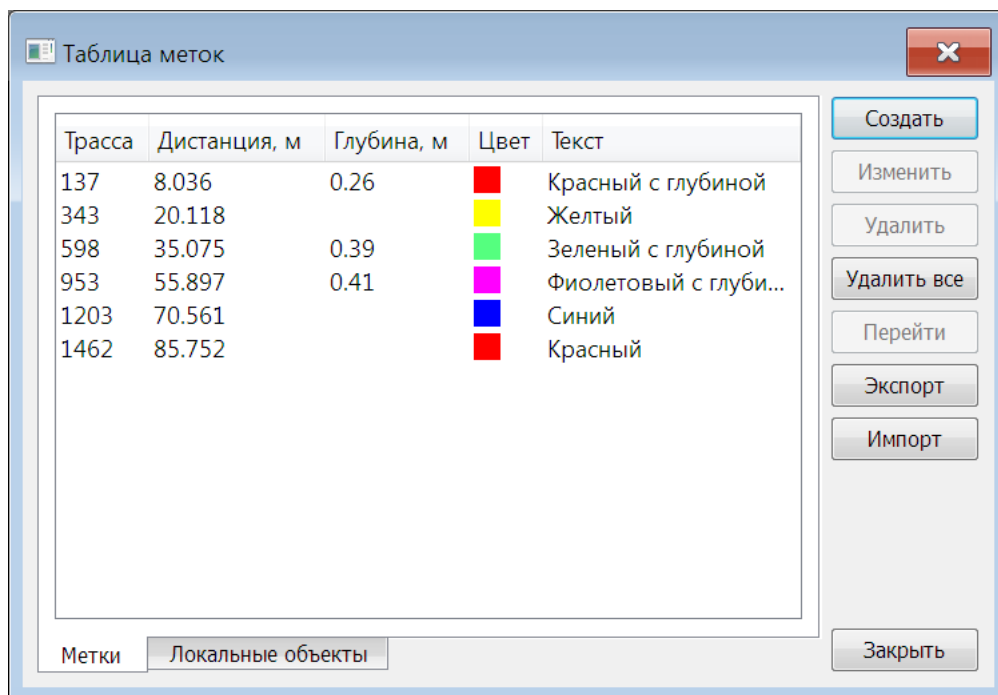


Рисунок 31.3. Общий вид окна таблицы меток

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 TXT или CSV. Кнопка «Импорт» позволяет импортировать метки (локальные объекты) из файла в формате TXT или CSV, при этом существующие метки могут быть удалены или оставлены. При экспорте цвет и тип значка локального объекта не экспортируются. При импорте все импортированные метки и локальные объекты получают красный цвет, а локальные объекты – значок «звездочка».

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

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

Для каждой метки (локального объекта) должен быть задан или номер трассы, или дистанция. Если заданы обе величины, используется номер трассы. Для метки глубина может быть не задана, для локального объекта она обязательна. При импорте производится проверка корректности указанных значений (номер трассы, глубина, дистанция) с учетом параметров текущей радарограммы. При работе с двухканальным файлом локальный объект импортируется по умолчанию на первый канала, если глубина канала достаточна, если нет – то на второй канал.

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 31.4).

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. 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.

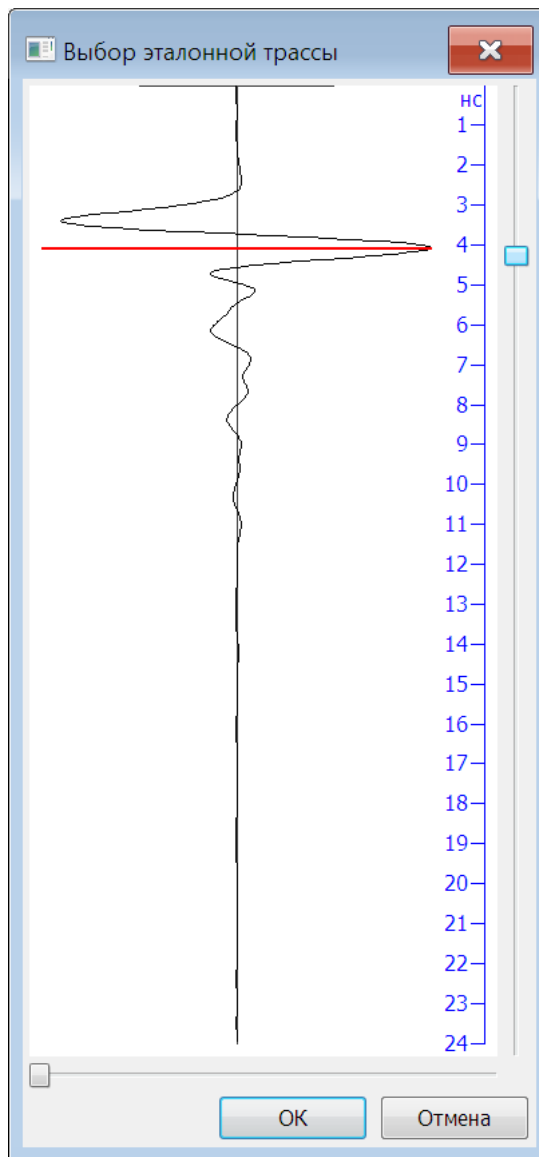


Рисунок 31.4. Визирка для выбора эталонной трассы

Создание и использование макросов

Иногда возникает необходимость применения к нескольким файлам данных одной и той же последовательности обработок. В этом случае можно использовать заранее сформированную последовательность шагов обработки, называемую макросом.

Для записи макроса необходимо загрузить первый 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».

После этого можно загрузить следующий файл данных и, выполнив команду меню «Применить макрос» (или нажав клавишу F5) применить к этому файлу ранее записанную последовательность обработок.

Сформированный макрос может быть сохранен на диск (пункт меню «Сохранить макрос»). Ранее сохраненный макрос можно загрузить для повторного использования (пункт меню «Загрузить макрос»). При этом текущий макрос (при наличии) будет заменен загруженным.

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).

Начало записи макроса удаляет текущий макрос при его наличии.

Редактор треков

Редактор треков предназначен для изменения начальной точки и формы траектории движения (трека), записанной в GPR файл при сканировании на местности. Вызов редактора треков производится нажатием кнопки «Редактор треков» основного интерфейса.

После запуска редактора треков появляется его окно, в которое загружается карта (рисунок 32).

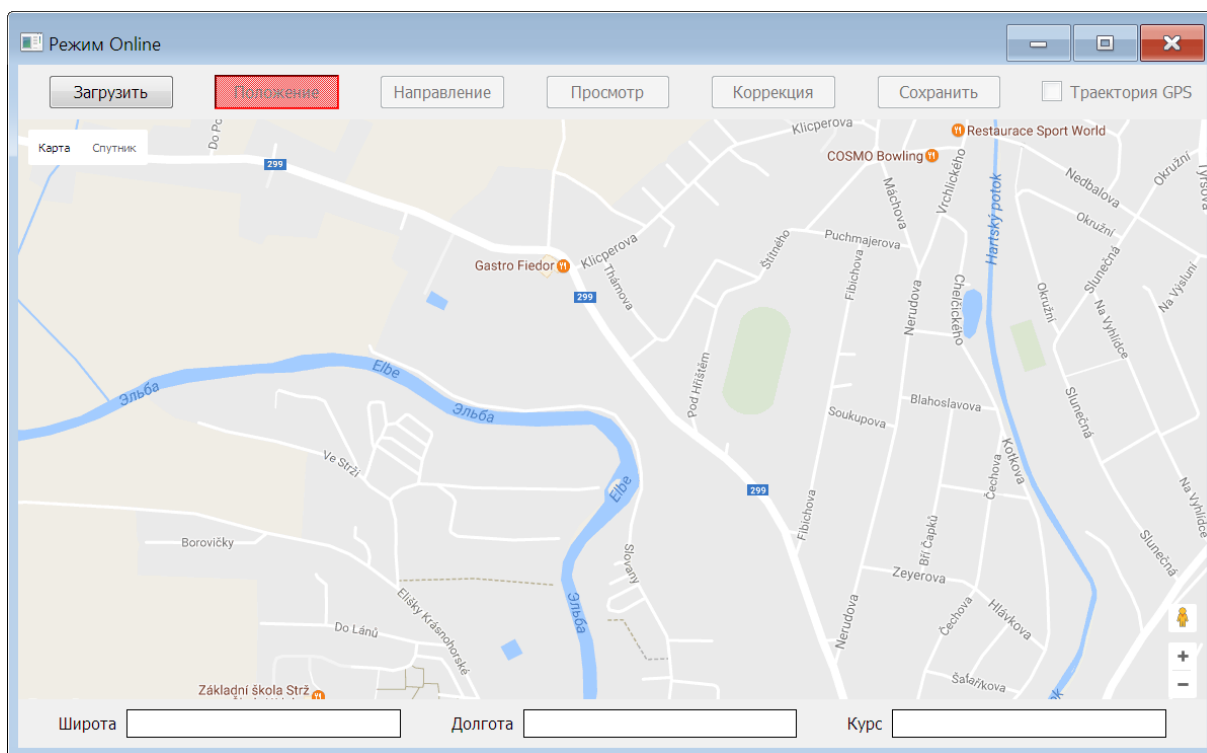


Рисунок 32. Общий вид окна редактора треков.

Нажав на кнопку «**Загрузить**», необходимо выбрать файл с радарограммой (GPR файл). После загрузки файла на карте будет отображена записанная в нём траектория движения (рисунок 33). При этом начальная точка отмечена крестом, а выходящий из неё вектор показывает начальное направление (начальный курсовой угол).

Если для выбранного GPR файла имеется GPS файл, с помощью переключателя «Траектория GPS» можно отобразить также и GPS траекторию (т.е. траекторию, построенную по GPS координатам, записанным в процессе сканирования).

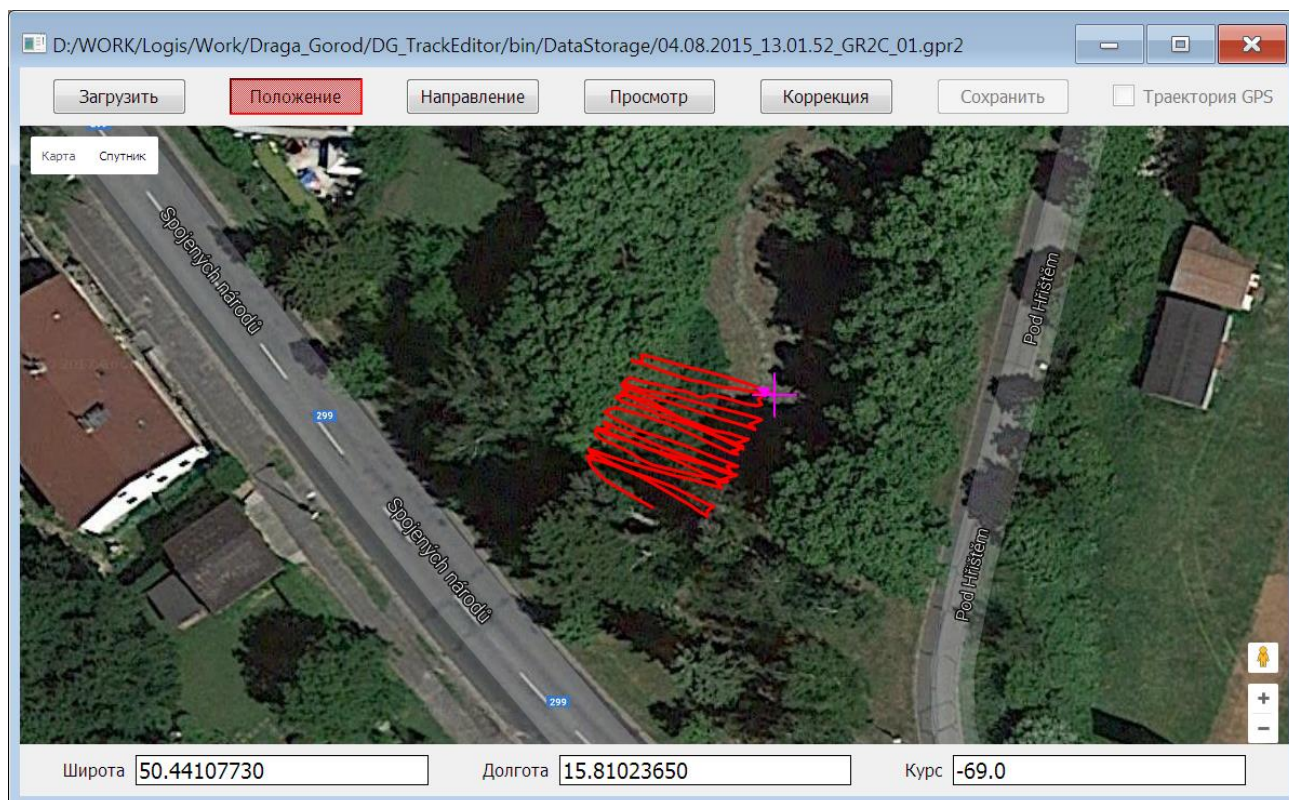


Рисунок 33. Траектория движения, загруженная из GPR файла.

В нижней части окна выводятся широта и долгота начальной точки и начальный курсовой угол, считанные из файла.

При необходимости можно менять масштаб, перемещать карту, менять режимы отображения стандартным способом.

Дальнейшие действия по редактированию трека включают в себя два этапа (они могут выполняться в любой последовательности, в том числе и многократно):

- изменение положения начальной точки и начального курса;
- изменение формы трека.

После выполнения всех действий по редактированию трека нужно нажать на кнопку «**Сохранить**» для записи измененного трека в исходный GPR файл.

Изменение положения начальной точки и начального курса

Для изменения положения начальной точки:

1. Нажать кнопку **«Положение»** (кнопка выделяется красным).
2. С помощью курсора мыши установить новое положение начальной точки. Можно также изменить координаты начальной точки в полях **«Широта»** и **«Долгота»** внизу окна.
3. Нажать на кнопку **«Просмотр»**. Трек будет перемещен к новому положению начальной точки.

Для изменения начального курса:

1. Нажать кнопку **«Направление»** (кнопка выделяется красным).
2. С помощью курсора мыши установить новое начальное направление относительно начальной точки (указать курсором в то место, куда должен быть направлен конец вектора). Можно также изменить начальный курс непосредственно в поле **«Курс»** в нижней части окна. Курс задается в градусах относительно направления на север в пределах от -180 до 180 градусов.
3. Нажать на кнопку **«Просмотр»**. Трек будет перестроен в соответствии с новым начальным курсом.

Изменение формы трека

Под изменением формы трека понимается приведение его к виду, состоящему из последовательности прямолинейных проходов (рисунок 34).

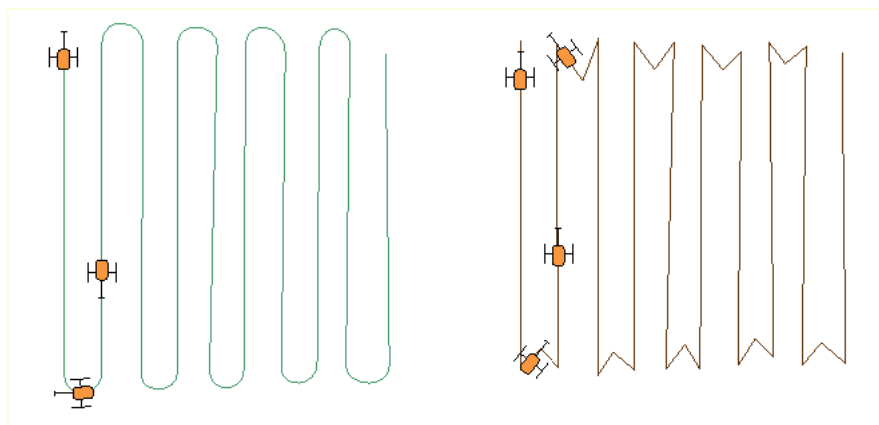


Рисунок 34. Идеальная форма трека

На рисунке 34 слева представлена идеальная форма трека для движения с разворотом, справа – для возвратно-поступательного движения.

Для перехода к изменению формы трека нажать на кнопку **«Коррекция»**. Открывается окно изменения формы трека (рисунок 35).

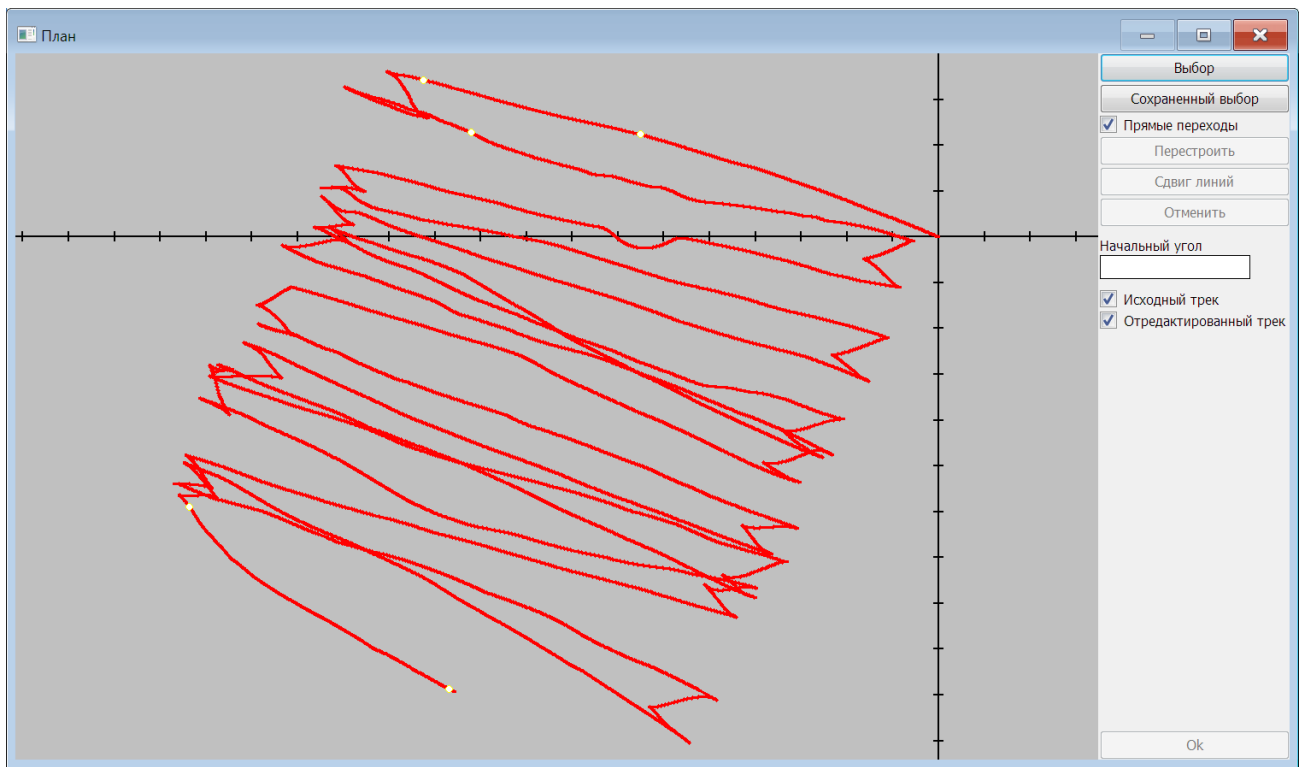


Рисунок 35. Окно изменения формы трека

В окне отображается трек, начало координат соответствует началу трека (начальной точке). На треке также отображаются метки, поставленные при сканировании (белые круглые точки).

Прежде всего, необходимо выделить на треке участки, соответствующие движению по прямой (на исходном треке эти участки могут быть криволинейными из-за погрешности системы определения координат). Для этого:

1. Нажать на кнопку «**Выбор**» (кнопка становится красной).
2. С помощью мыши отметить начало первого прямолинейного участка (появляется синяя точка, трек от неё и далее становится зеленым, рисунок 36).
3. С помощью мыши отметить конечную точку первого прямолинейного участка (появляется желтая точка, выделенный прямолинейный участок становится синим, рисунок 37).
4. Повторить пункты 2-3 для всех прямолинейных участков.
5. Повторно нажать на кнопку «**Выбор**», завершив, таким образом, выделение прямолинейных участков.

Если точка случайно проставлена неправильно, можно удалить её нажатием на кнопку «**Отменить**» или на клавишу ESC. Кнопка «**Отменить**» (клавиша ESC) всегда удаляет последнюю проставленную точку.

Если трек сильно запутан и выделение прямолинейных отрезков мышью затруднительно, можно использовать другую технологию – управление клавишами клавиатуры. С помощью

клавиш «Стрелка вправо» (движение вперед) и «Стрелка влево» (движение назад) переместить графический курсор в точку начала/окончания прямолинейного участка и отметить точку нажатием на клавишу «Пробел». И так далее, пока не будут отмечены все точки. По завершении процесса простановки точек нажать на клавишу «Enter». Шаг перемещения курсора отображается в левом верхнем углу окна. Для изменения шага используются клавиши «+» и «-». Клавиши «Вверх» и «Вниз» перемещают курсор соответственно вперед и назад сразу на 10 шагов.

Если точка случайно проставлена неправильно, можно удалить её нажатием на кнопку «Отменить» или на клавишу ESC. Кнопка «Отменить» (клавиша ESC) всегда удаляет последнюю проставленную точку.

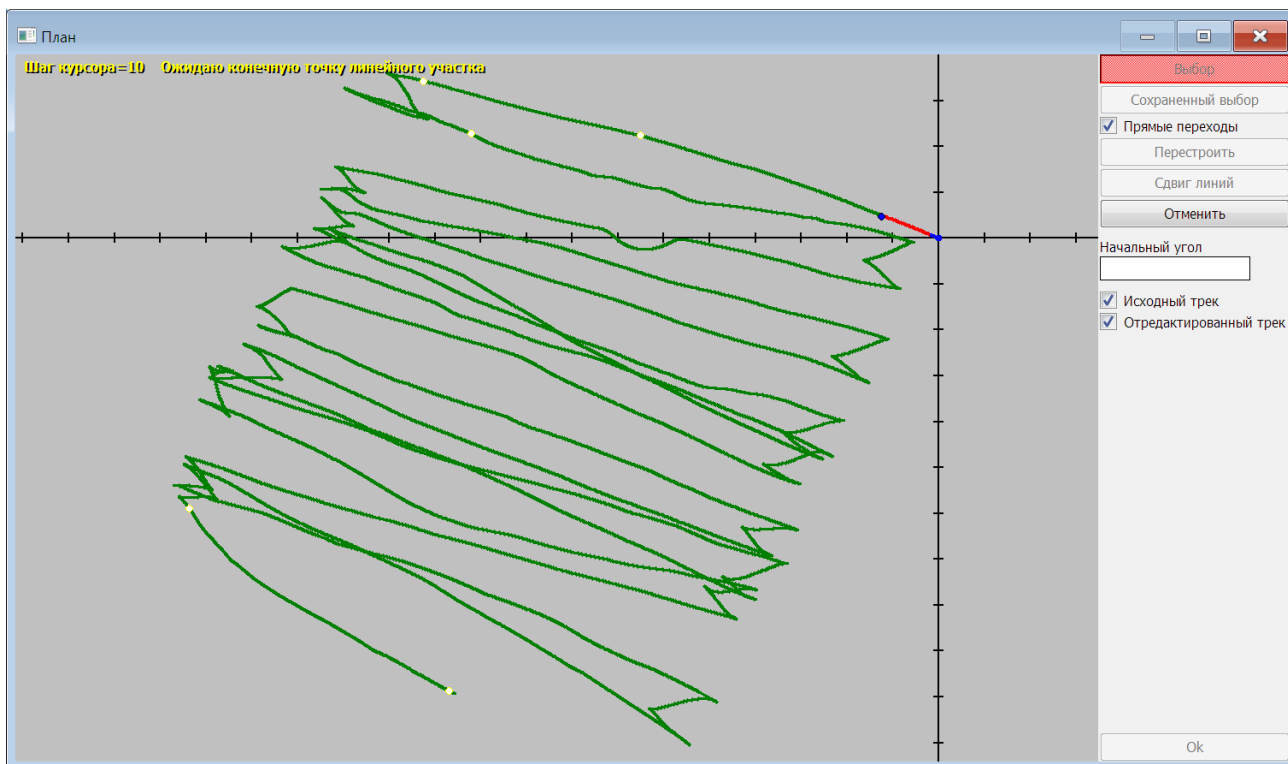


Рисунок 36. Установка точки начала прямолинейного участка.

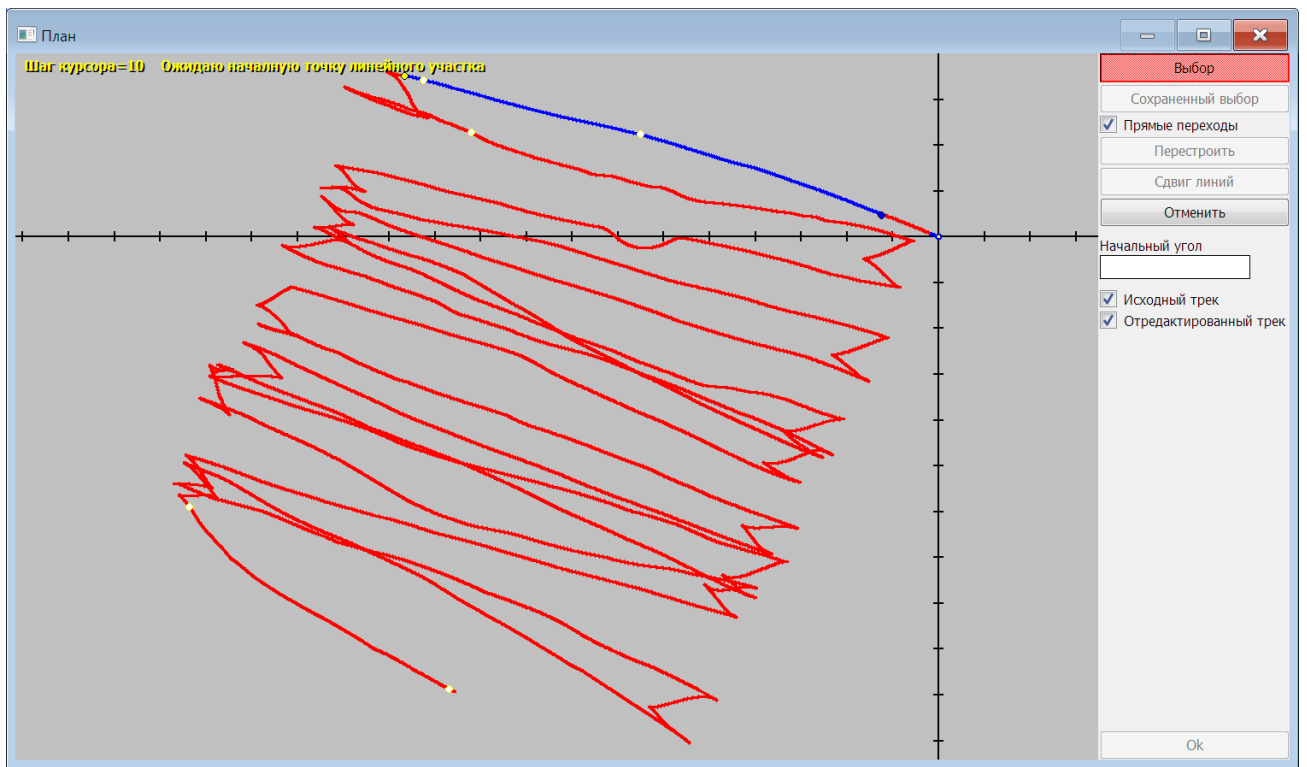


Рисунок 37. Установка точки конца прямолинейного участка

В результате проведенных действий все линейные участки трека должны быть выделены (рисунок 38).

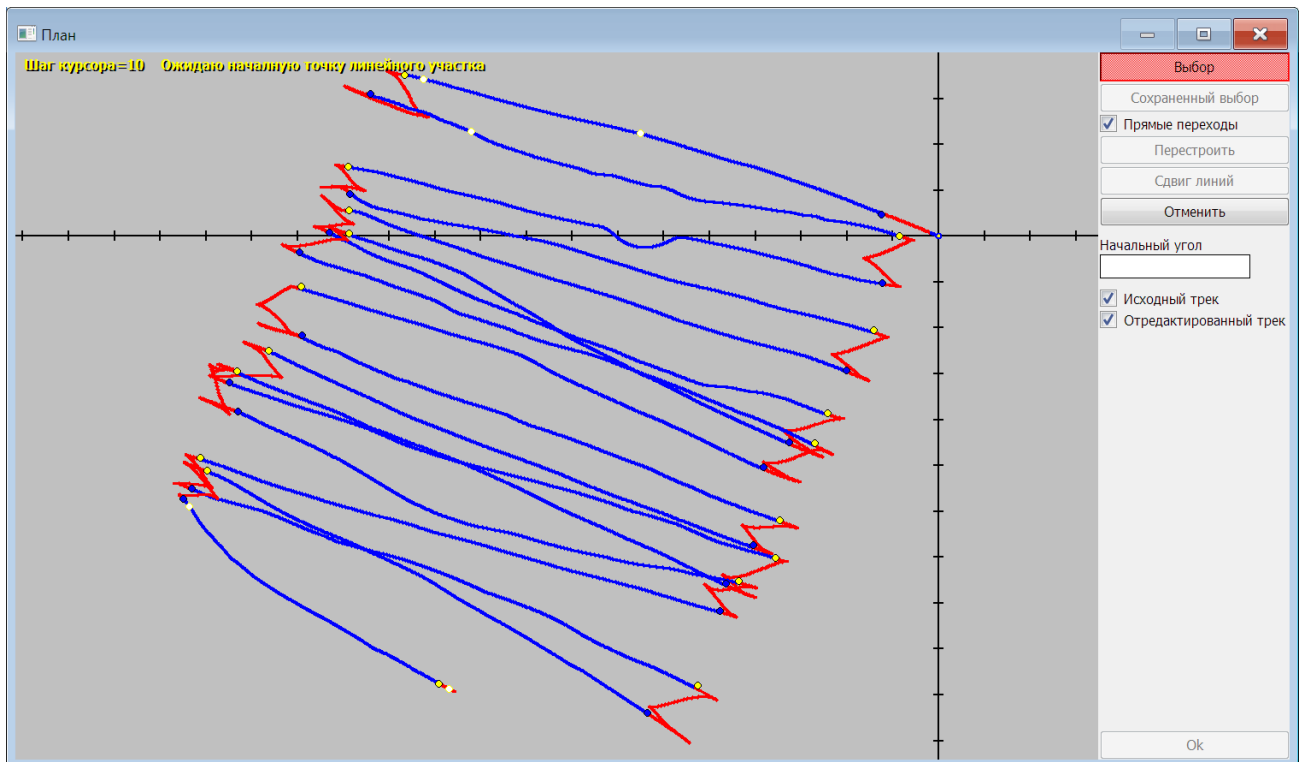


Рисунок 38. Выделены все прямолинейные участки трека

Для выхода из режима простановки точек нужно повторно нажать на кнопку «**Выбор**».

Для перестройки трека нажать на кнопку «**Перестроить**». В результате поверх исходного трека будет построен скорректированный трек (желтым цветом, рисунок 39), где все отмеченные прямолинейные участки будут прямыми и параллельными друг другу. При этом отображение исходного трека можно отключить с помощью сооответствующего переключателя.

Переходные участки могут быть при коррекции также сделаны прямолинейными, или оставлены без изменений, в зависимости от состояния флага «Прямые переходы». Пример скорректированного трека с прямыми переходами представлен на рисунке 39, без спрямления переходов – на рисунке 40.

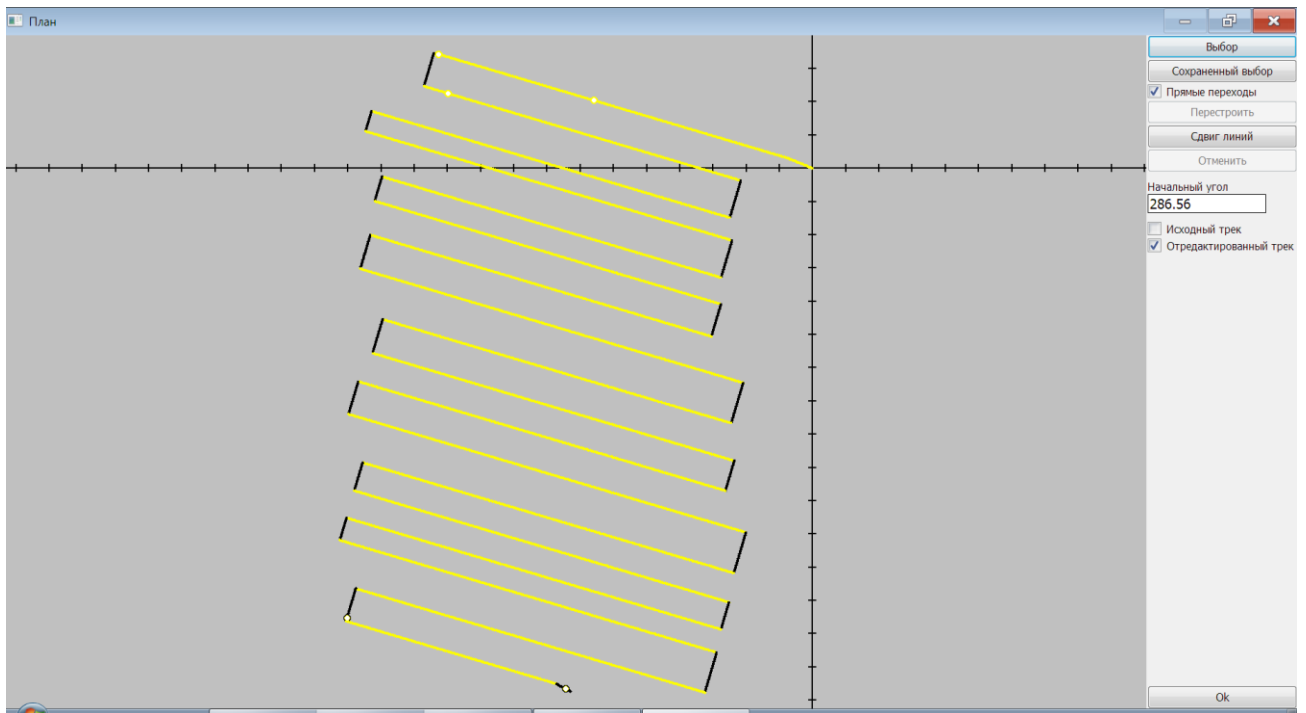


Рисунок 39. Результат коррекции формы трека с прямыми переходами

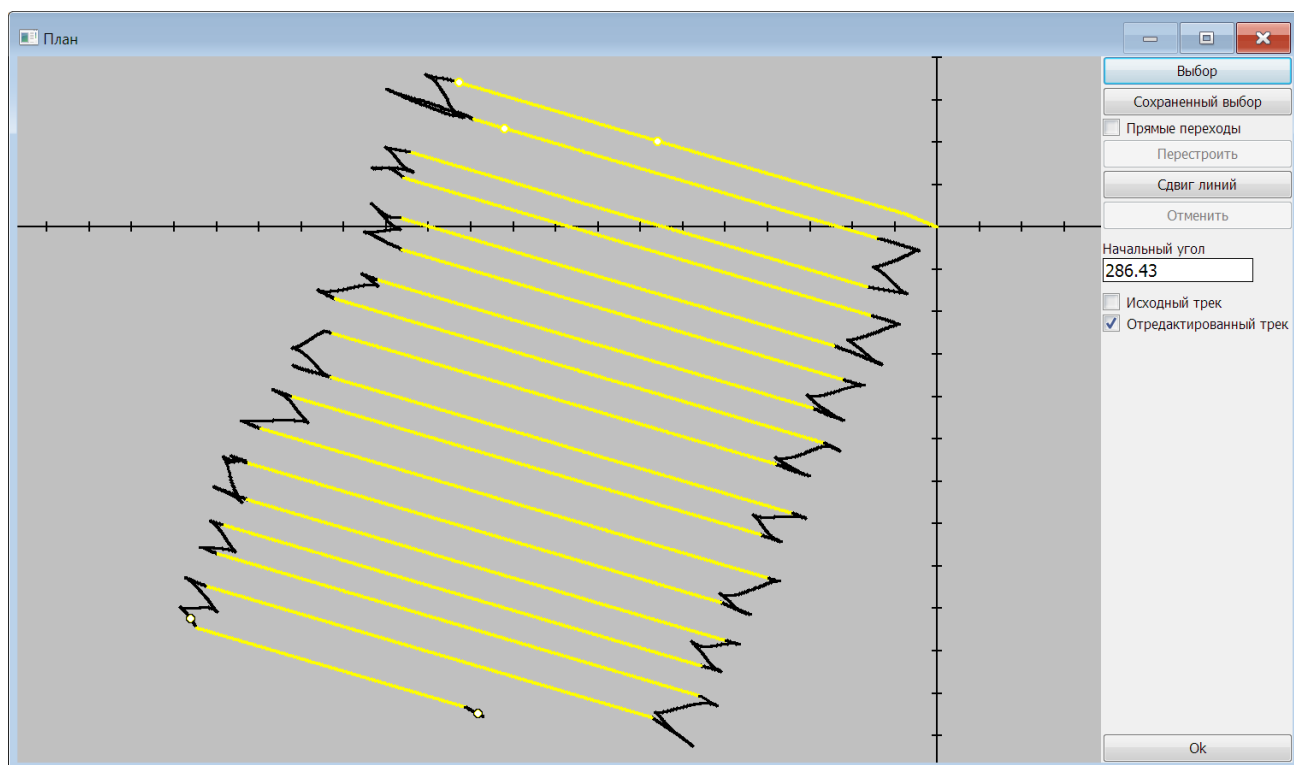


Рисунок 40. Результат коррекции формы трека без спрямления переходов

Если результат коррекции устраивает, можно нажать на кнопку «**Ok**», после чего произойдет возврат в главному окну редактора треков и скорректированный трек будет отображен на карте. Либо, если это необходимо, перейти к этапу сдвига линейных отрезков, описанному в следующем разделе.

Если результат коррекции неудовлетворителен, необходимо повторить всю процедуру простановки точек заново. При повторном нажатии на кнопку «**Выбор**» все проставленные точки будут удалены.

Если на данном треке ранее уже проставлялись точки границ линейных участков, они сохраняются в файле и их можно повторно использовать. Для этого вместо кнопки «**Выбор**» нужно нажать на кнопку «**Сохраненный выбор**». Эта кнопка доступна только в том случае, если имеются сохраненные ранее точки начал и окончаний линейных участков.

Режим сдвига линейных участков

После выполнения выравнивания форма трека может возникнуть необходимость смещения получившихся линейных участков параллельным переносом для компенсации ошибок позиционирования, приводящих к взаимному смещению соседних проходов. Обычно для этого при сканировании проставляются метки при проходе мимо какого-либо характерного ориентира (либо при проезде над заранее нанесенной маркерной линией или проложенной лентой). В редакторе треков эти метки видны и в режиме сдвига необходимо «выстроить» их по одной линии.

Переход в режим сдвига происходит путем нажатия на кнопку «Сдвиг линий» (кнопка становится красной). Кнопка доступна только в том случае, если перед этим были проставлены точки начал и окончаний линейных участков (либо загружены сохраненные точки при помощи кнопки «Сохраненный выбор»).

В данном режиме отображается только скорректированный трек. Линейные участки – красным, переходные – черным (рисунок 41).

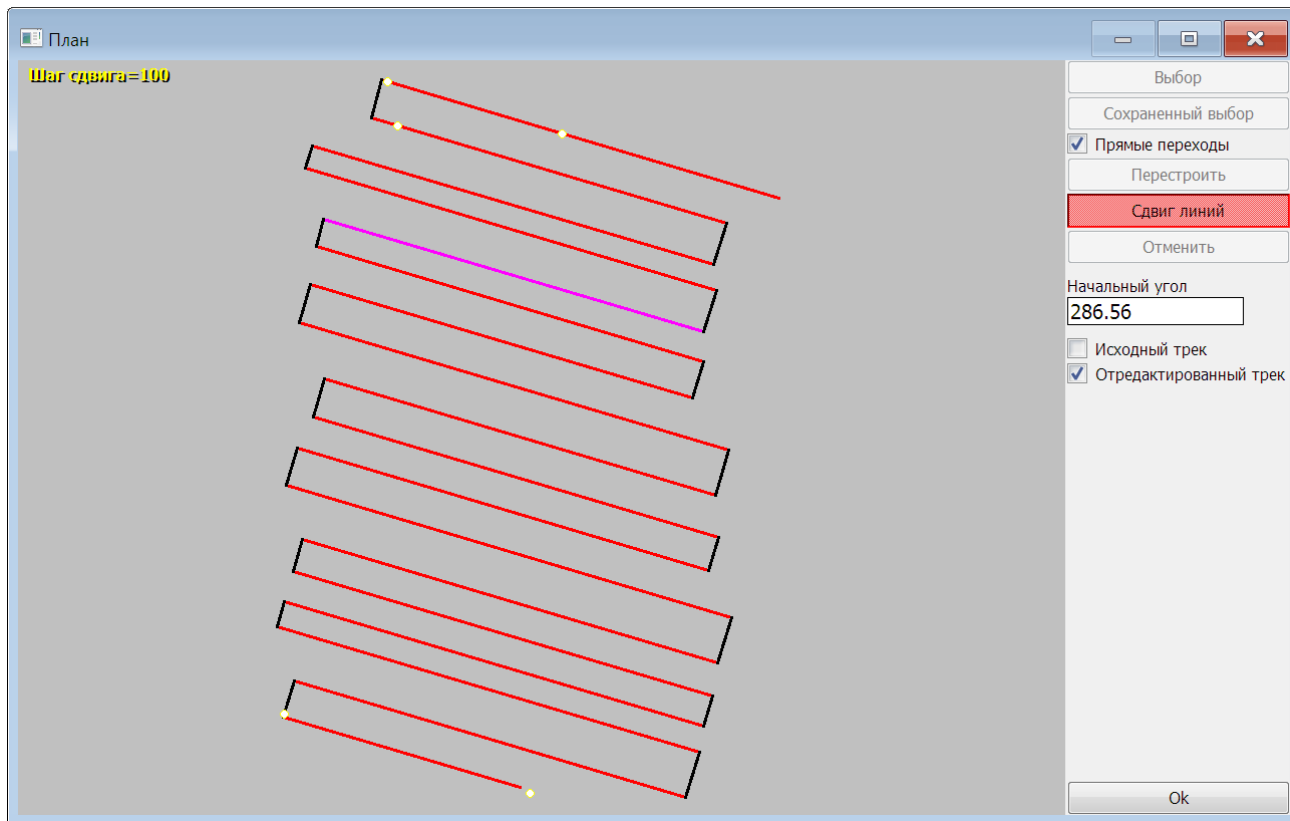


Рисунок 41. Вид интерфейса в режиме сдвига линий

Доступны следующие действия:

- Клавишами «PageUp» и «PageDown» выбираем линейный участок для перемещения (он отображается малиновым цветом).
- Клавишами «Влево», «Вправо», «Вверх» и «Вниз» перемещаем выбранный линейный участок в нужное положение, ориентируясь по меткам.
- Клавишами «+» и «-» можно изменять шаг перемещения, который отображается в левом верхнем углу окна.

На рисунке 42 представлен результат сдвига одного из линейных участков.

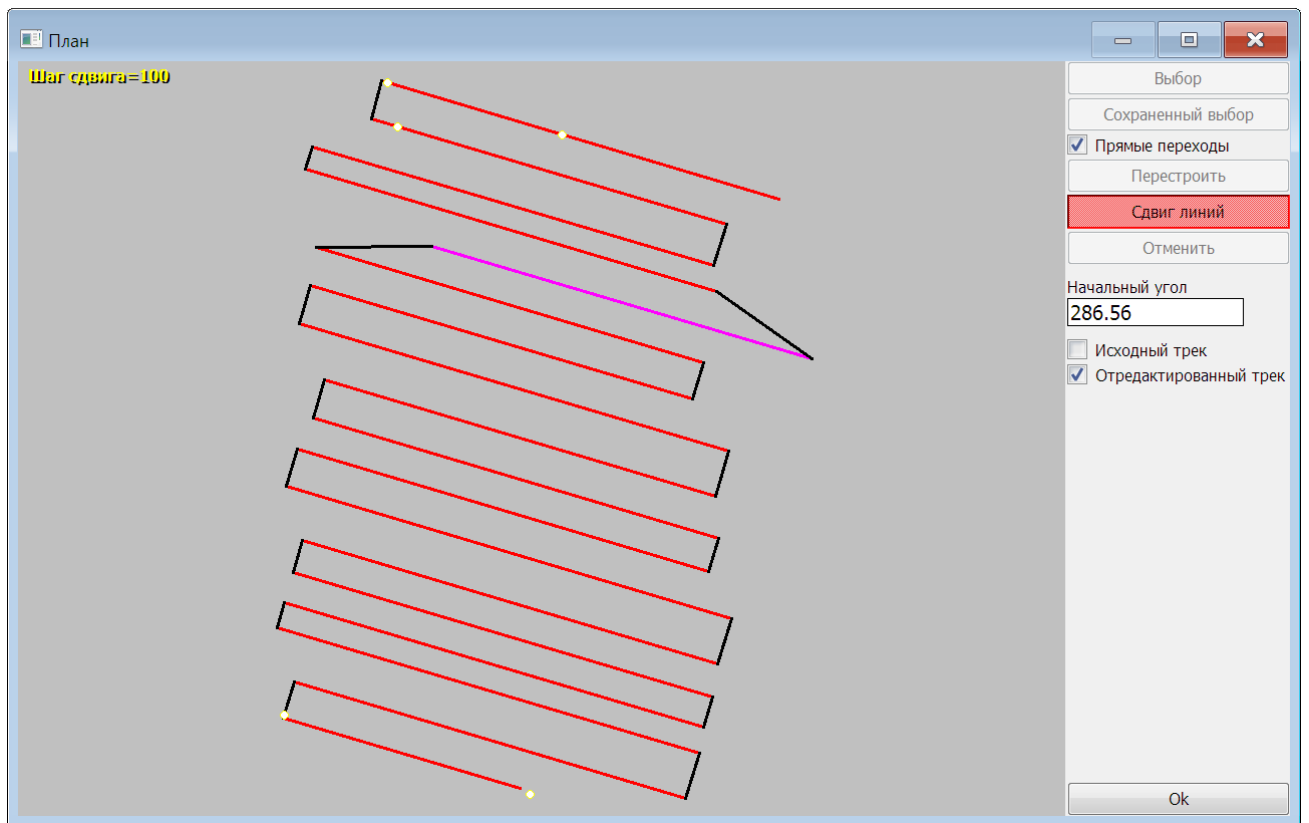


Рисунок 42. Результат сдвига линейного участка

Для выхода из режима сдвига линий повторно нажать на кнопку «Сдвиг линий» или нажать на клавишу «Enter» на клавиатуре.

Если общий результат коррекции устраивает, нажать на кнопку «Ok», после чего произойдет возврат в главное окно редактора треков и скорректированный трек будет отображен на карте.

Просмотр серии файлов

Режим просмотра серии файлов необходим в том случае, когда производится сканирование определенного участка путем выполнения параллельных проходов с постоянным шагом между ними. При этом каждый проход записывается в отдельный файл, и эти файлы образуют серию. Режим просмотра серии позволяет построить трехмерную картину по группе файлов, предварительно выровняв их по контрольным меткам смещением относительно друг друга.

Для начала просмотра серии необходимо вызвать окно «Работа с данными» основного интерфейса ПК КартСкан, выбрать файлы, образующие серию (мышью с нажатой клавишей **Shift**) и нажать на кнопку «**Просмотр серии файлов**».

В результате на экране появится окно следующего вида (рисунок 43).

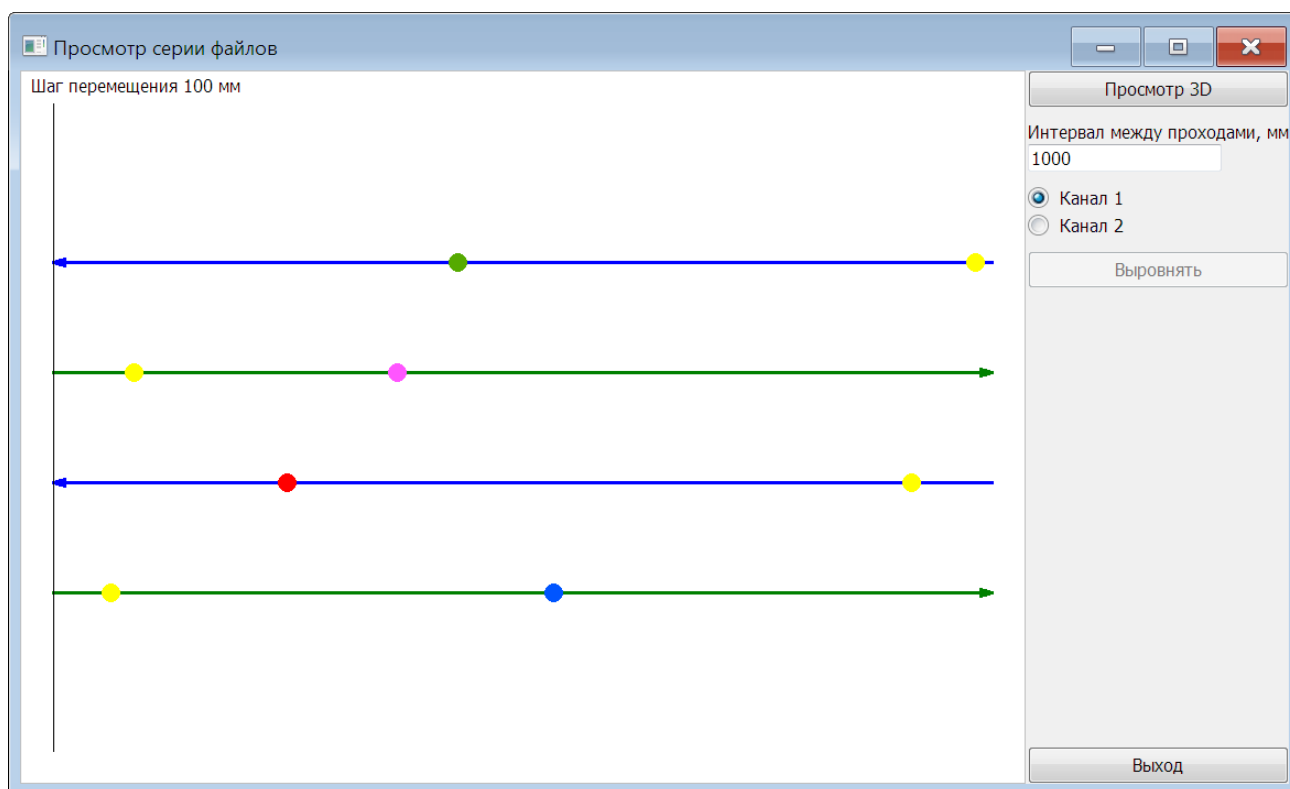


Рисунок 43. Окно подготовки серии файлов к просмотру

В центральной части окна условно показаны проходы сканирования, соответствующие выбранным файлам. Стрелка на конце показывает направление прохода, при этом прямые проходы отображаются зеленым цветом, обратные – синим. Также отображаются метки, проставленные в файлах. При наведении курсора мыши на линию прохода появляется всплывающая подсказка с именем файла, соответствующего этому проходу. При наведении курсора мыши на метку появляется всплывающая подсказка с текстом метки.

По умолчанию прямые и обратные проходы чередуются. Но при необходимости можно изменить направление прохода для любого файла. Для этого клавишами «**Вверх**» и «**Вниз**» на клавиатуре выбрать желаемые файл (проход) – он выделяется красным – и нажать клавишу «**Enter**». Направление проход изменится на противоположное.

Выравнивание файлов

Для устранения погрешностей записи, файлы разных проходов нужно выровнять относительно друг друга. Для этого при сканировании необходимо наметить некий ориентир, и при прохождении его устанавливать метку. При отображении серии файлов (рисунок 43) эти метки также отображаются. Процесс выравнивания заключается в том, что каждый проход нужно сдвинуть таким образом, чтобы все контрольные метки оказались на одной вертикальной линии. Это можно сделать ручным способом или автоматически.

Ручное выравнивание

Для облегчения ручного выравнивания служит вертикальная маркерная линия. Для её перемещения используются клавиши «**Влево**» и «**Вправо**» на клавиатуре с нажатой клавишей **Shift**. При этом шаг перемещения указан в верхней дековой части окна. Для изменения шага используются клавиши «**PageUp**» и «**PageDown**» на клавиатуре.

Маркерную линию нужно установить так, чтобы она совпала с контрольной меткой первого (верхнего) прохода (рисунок 44).

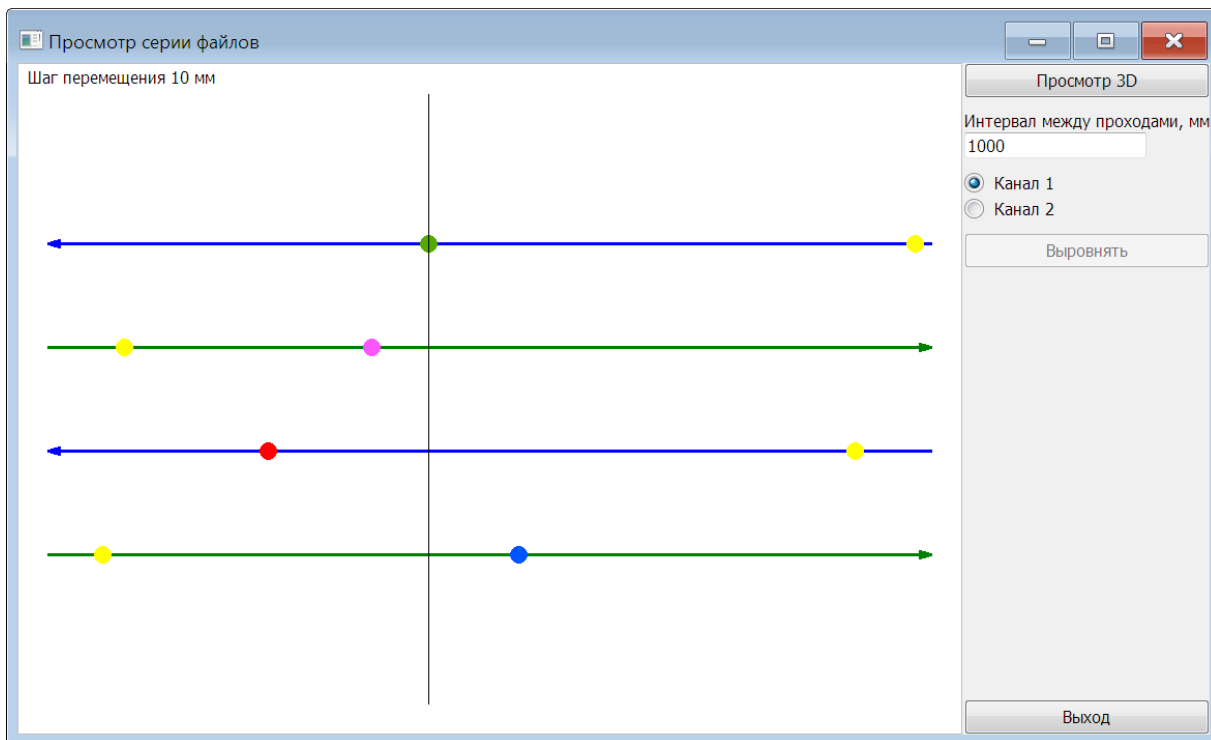


Рисунок 44. Установка маркерной линии

Далее последовательно выбирать клавишами «**Вверх**» и «**Вниз**» на клавиатуре следующие файлы (проходы) и каждый из них двигать клавишами «**Влево**» и «**Вправо**» так, чтобы контрольные метки этих файлов (проходов) совпали с маркерной линией. При необходимости можно менять шаг перемещения клавишами «**PageUp**» и «**PageDown**». Результат выравнивания файлов представлен на рисунке 45.

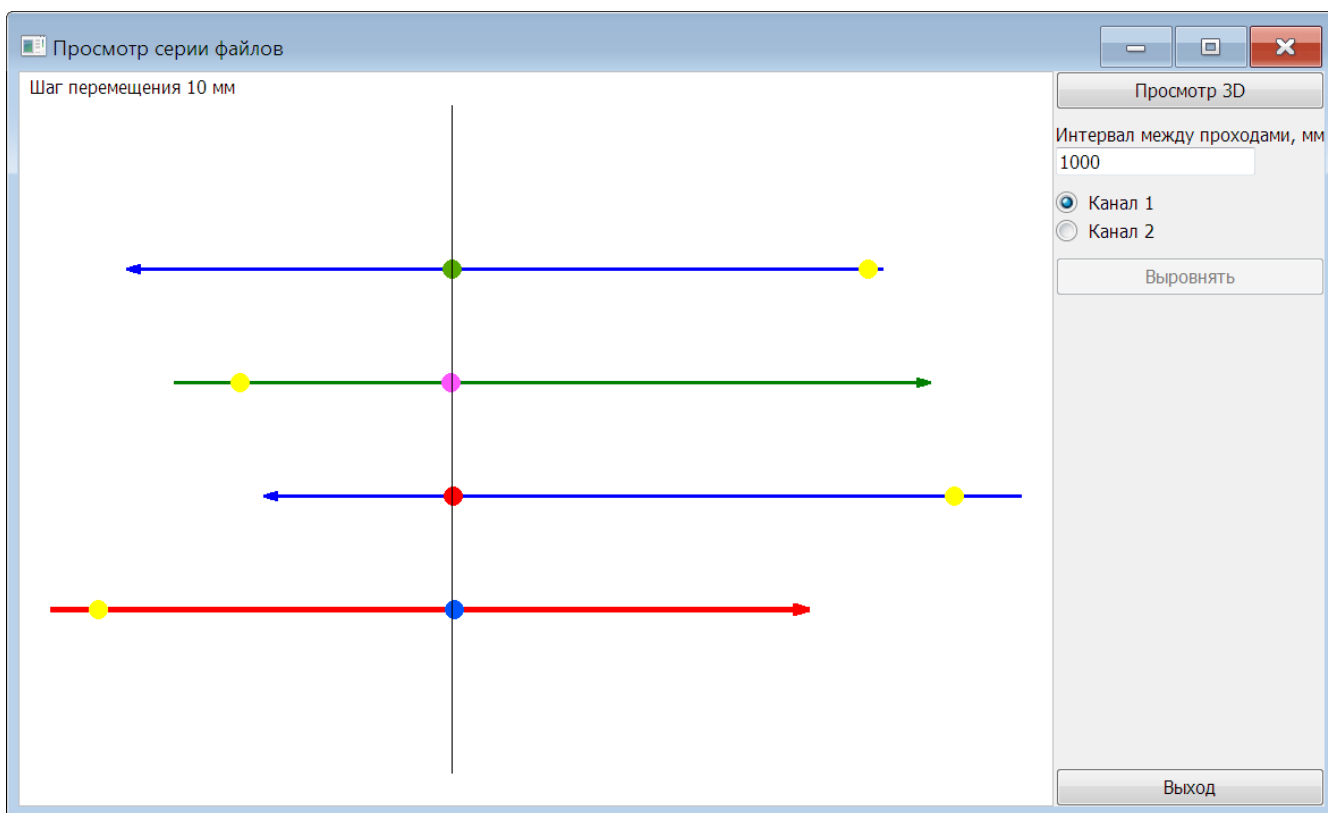


Рисунок 45. Результат ручного выравнивания файлов

Автоматическое выравнивание

Для выполнения автоматического выравнивания нужно отметить для каждого файла (прохода) контрольную метку, по которой будет произведено выравнивание. Для этого кликнуть по нужной метке мышью. Отмеченные контрольные метки будут выделены (рисунок 46).

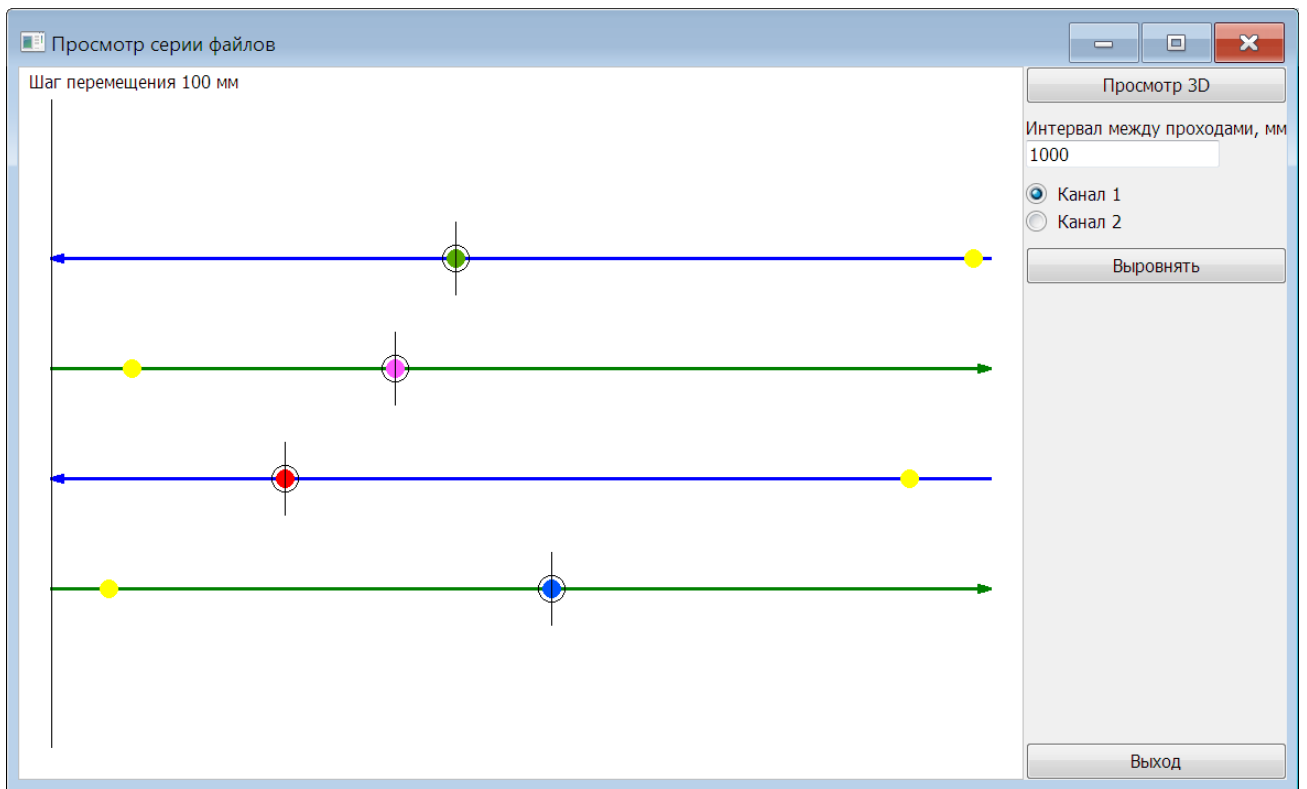


Рисунок 46. Указание контрольных меток для автоматического выравнивания

После этого нажать на кнопку «**Выровнять**». Результат выравнивания представлен на рисунке 47.

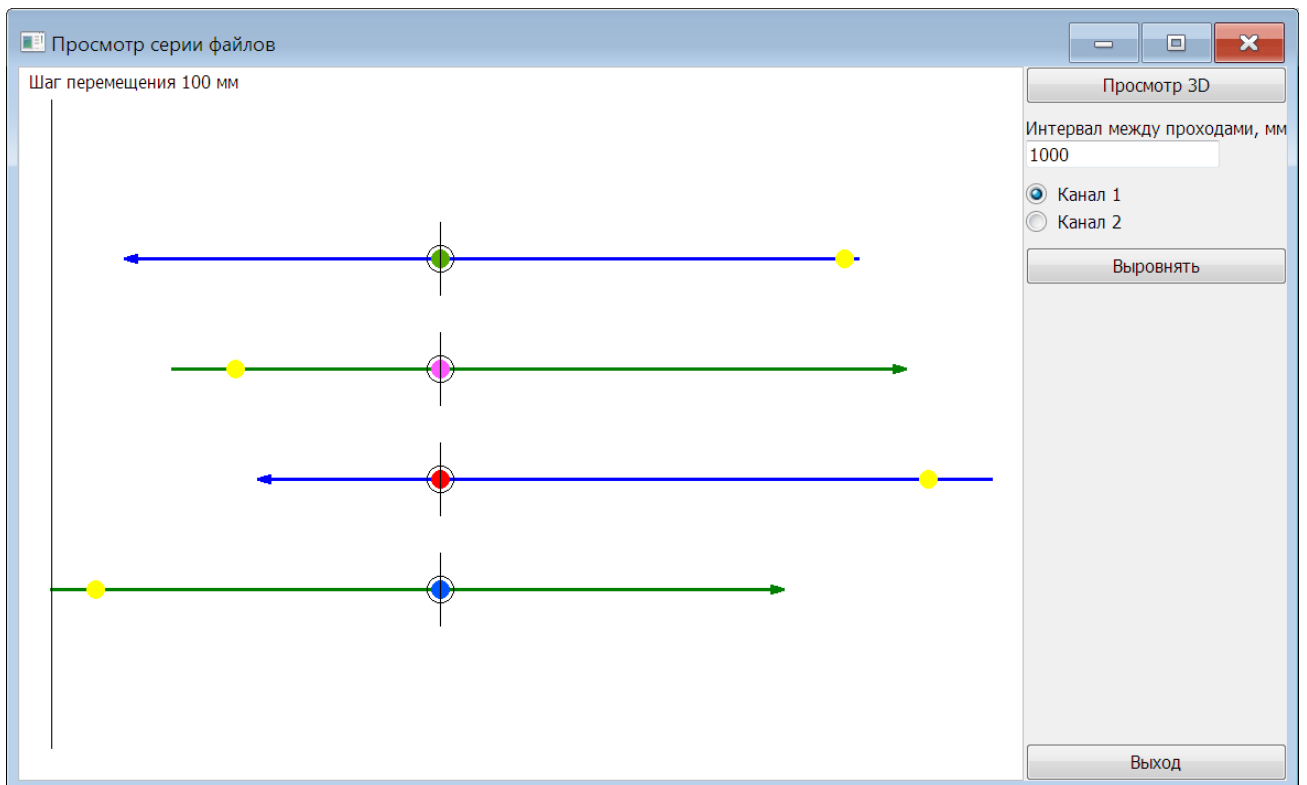


Рисунок 47. Результат автоматического выравнивания

Построение трехмерной модели

После того, как файлы (проходы) выровнены относительно друг друга, необходимо:

1. Задать интервал между проходами, соответствующий реальному.
2. Выбрать визуализируемый канал (при работе с двухканальными файлами).
3. Нажать на кнопку «**Просмотр 3D**».

Откроется окно трехмерной сцены (аналогичное модулю просмотра) и в нем будут отображены данные серии файлов. Построение трехмерной сцены может занять некоторое время, особенно при наличии в серии большого количества файлов.

Для завершения работы в режиме просмотра серии файлов нажать на кнопку «**Выход**» - произойдет возврат к окну «Работа с данными» основного интерфейса.