

Общество с ограниченной ответственностью «Логис»

Программный комплекс CartScan

Руководство оператора

Москва, 2021

Содержание

Назначение программного комплекса	4
Структура программного комплекса	5
Описание выходных данных.....	6
Замечания по работе с картой.....	8
Установка программы	9
Обновление программы.....	9
Регистрация программы	10
Основной интерфейс ПК CartScan	11
Сканирование	13
Профили.....	13
Параметры профилей.....	15
Общие параметры	21
Окно дополнительных параметров	24
Окно настройки IP адреса антенны.....	25
Калибровка БТП.....	26
Работа с данными.....	27
Редактор треков.....	29
Завершение работы	29
Загрузка карты.....	29
Модуль сканирования.....	30
Режимы отображения при двухканальном сканировании	30
Нижний транспарант	31
Всплывающее меню.....	33
Визирка	34
Панель параметров.....	36
Редактирование профиля усиления.....	37
Выбор и редактирование палитры	39
Окно установки начальной точки.....	40
Окно уточнения текущего положения по карте.....	43
Послойная обработка (анализ параметров асфальта).....	43
Модуль просмотра	47
Режимы отображения двухканальной радарограммы.....	48
Область отображения радарограммы.....	48

Изменение масштаба	49
Простановка и редактирование меток и отметок локальных объектов.....	50
Настройка шкал.....	51
Главное меню	52
Измерительные инструменты	58
Рулетка	58
Уклон (измерение скорости волны)	58
Гипербола (измерение эpsilon среды).....	58
Визирка	59
Панель параметров.....	59
Окно параметров полосового фильтра.....	60
Послойная обработка.....	61
Проба грунта.....	65
Энергетический анализ.....	66
Выделение областей	67
Таблица меток	69
Выравнивание задержек	71
Создание и использование макросов	73
Учет рельефа.....	74
Работа с дистанцией	75
Редактор треков.....	78
Изменение положения начальной точки и начального курса.....	79
Изменение формы трека.....	80
Режим сдвига линейных участков.....	85
Просмотр серии файлов	88
Выравнивание файлов	89
Ручное выравнивание	89
Автоматическое выравнивание	90
Построение трехмерной модели.....	92
Возможные проблемы и их устранение.....	93
Проблемы с работоспособностью на Windows 8 и Windows 10	93

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. Отображение радарограммы с учетом рельефа.
9. Просмотр траектории движения на карте и плане при просмотре отснятых файлов.
10. Просмотр фотометок при просмотре отснятых файлов.
11. Построение трехмерного профиля по данным, сохраненным в файле.
12. Построение трехмерного профиля по серии файлов.
13. Выделение слоев.
14. Выполнение обработки данных при просмотре отснятых файлов:
 - а) вычитание среднего;
 - б) преобразование Гильберта;
 - в) сглаживающий фильтр;
 - г) синтез апертуры;
 - д) полосовой фильтр;
 - е) выравнивание колебаний радара.

Структура программного комплекса

Программный комплекс состоит из шести 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 GPR и все файлы, относящиеся к нему. При необходимости такой архив может быть просмотрен и распакован стандартным архиватором. Использование записи в формате GPRX уменьшает количество и объем 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 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). Если предполагается работа без доступа к Интернету (режим offline), карту нужно предварительно загрузить с помощью специального режима «[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).

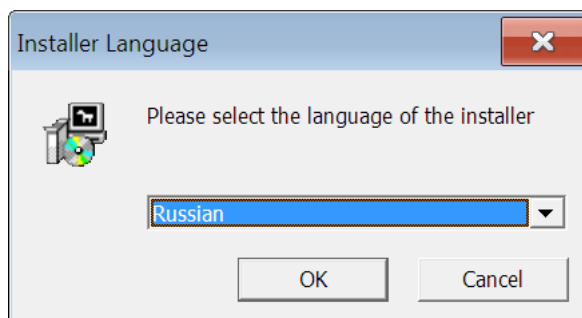


Рисунок 1. Выбор языка установки

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

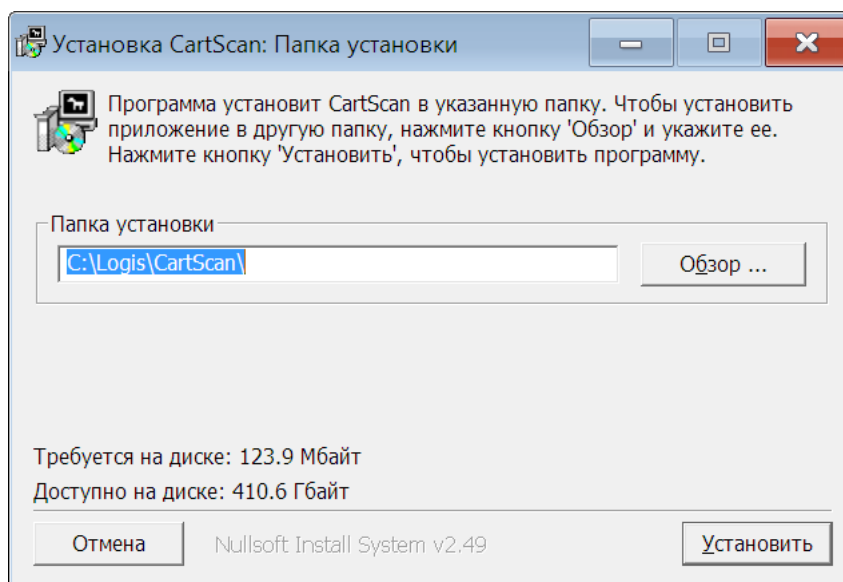


Рисунок 2. Выбор папки установки

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.

Обновление программы

ПК КартСкан имеет функцию автоматического обновления. При наличии доступа к Интернету, программа после запуска проверяет наличие на сервере более новой версии. При наличии более новой версии, пользователю будет предложено начать её автоматическую загрузку,

а после загрузки – установить. Ход загрузки новой версии в процентах отображается в заголовке главного окна программы.

Кроме этого, проверить наличие новой версии и установить её можно используя ссылку в окне «О программе».

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.

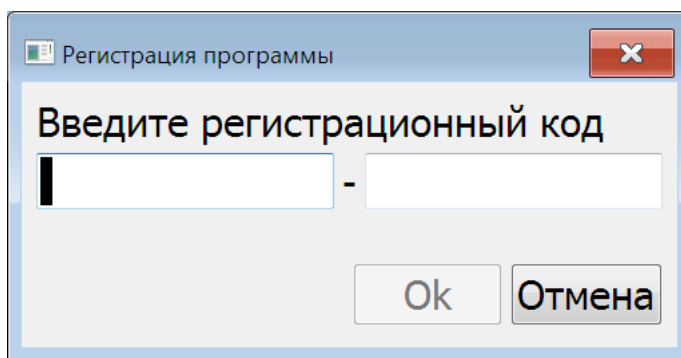


Рисунок 3. Окно ввода регистрационного кода.

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.

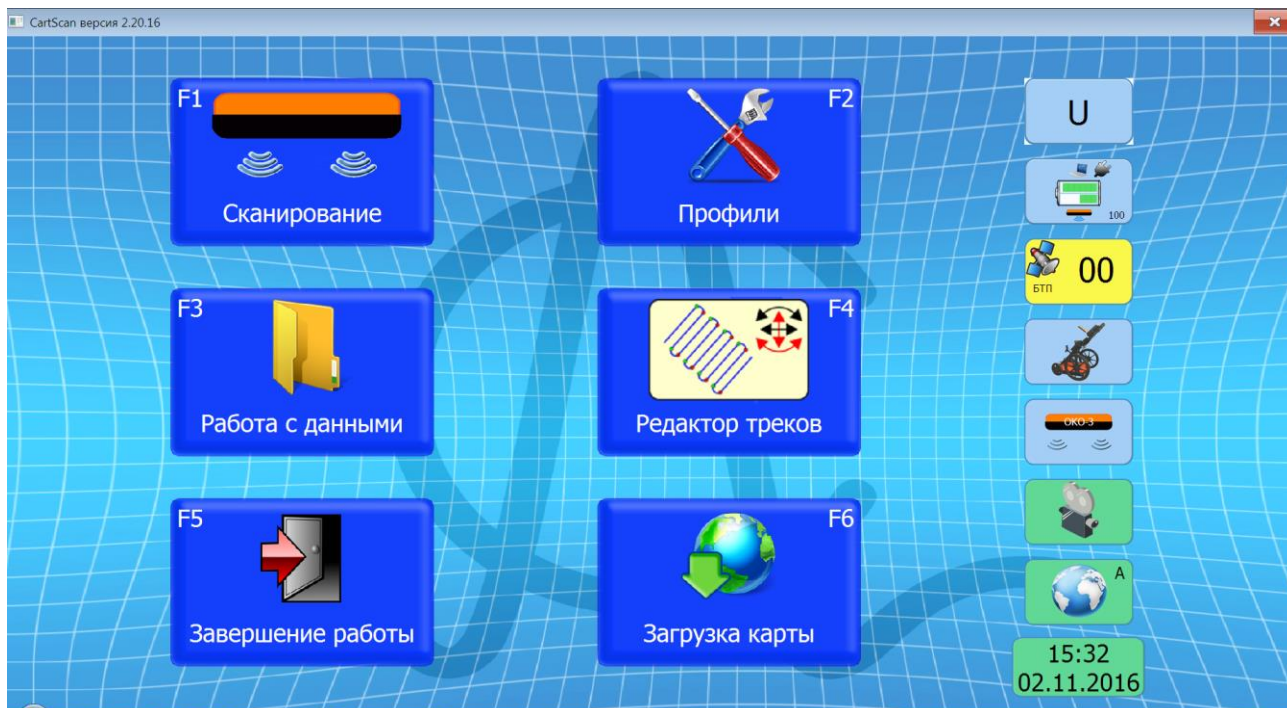


Рисунок 4. Общий вид окна основного интерфейса

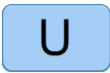
Основной интерфейс состоит из кнопок, инициирующих те или иные действия, и индикаторов, отображающих состояние системы.

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 на диске для обеспечения возможности её использования без подключения к Интернету.

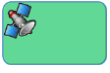
В следующих разделах действия, соответствующие каждой кнопке, описаны более подробно.


Индикаторы:


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

- **С** – 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). Также на индикаторе отображается заряд аккумулятора в процентах.


—  - 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». В нижней части индикатора для контроля выводятся текущие GPS координаты.


—  - 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). Кнопка недоступна, если выбран режим записи «По перемещению» и не выбран датчик положения.

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.

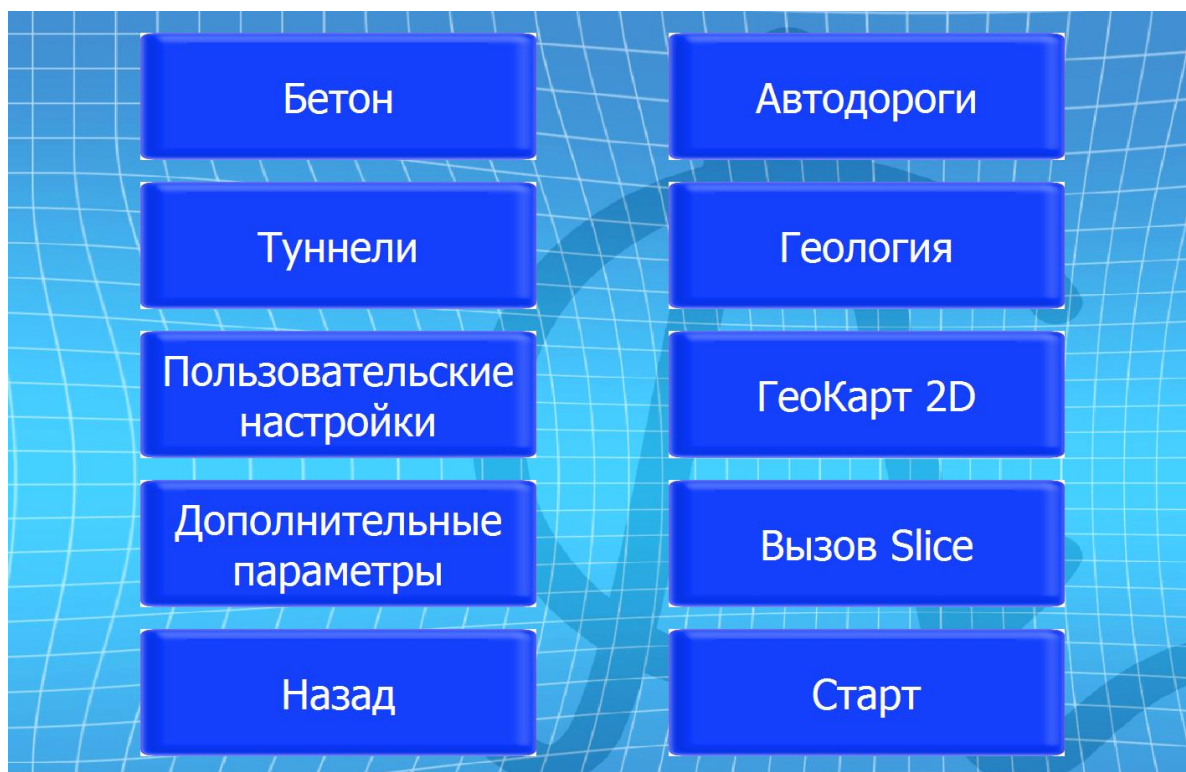


Рисунок 5. Окно выбора профиля

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.

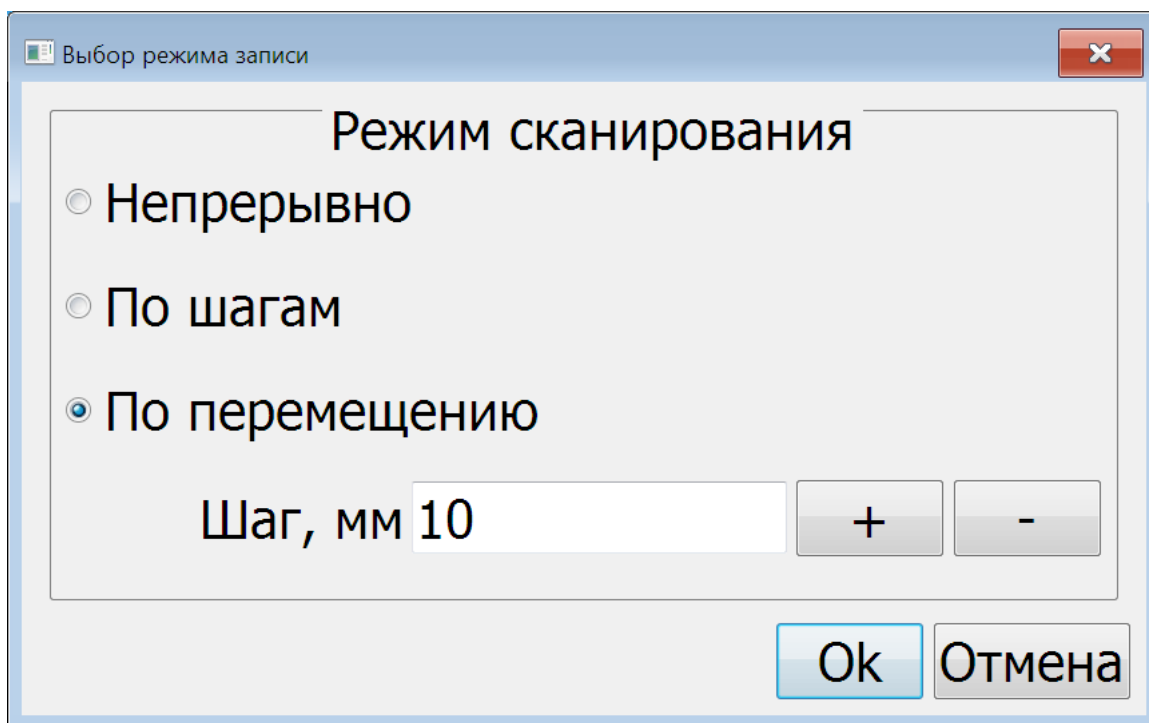


Рисунок 7. Окно настройки режима сканирования

- **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.

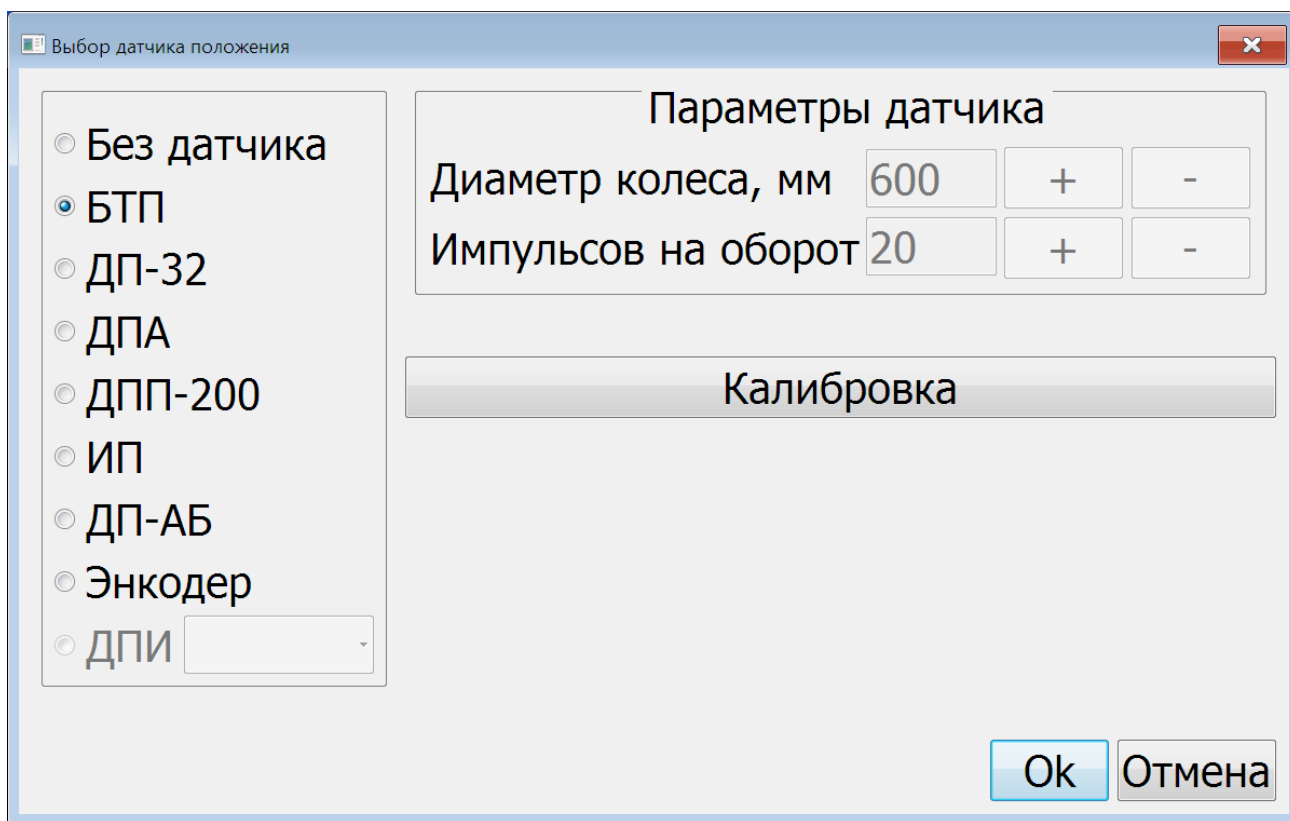


Рисунок 8. Окно настройки датчика перемещения

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 невозможен режим записи по перемещению).
- **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**» активна если:

- выбран датчик перемещения «БТП» и он подключен;
- выбран датчик перемещения на антенне и она подключена.

Кнопка «**Калибровка**» позволяет выполнить процедуру калибровки блока топопривязки или датчика перемещения на антенне (в зависимости от выбранного типа датчика). Процедура калибровки блока топопривязки описана в [соответствующем разделе](#). Процедура калибровки датчика перемещения на антенне описана ниже.

Калибровка датчика перемещения на антенне

Датчик перемещения, в силу обстоятельств или особенностей поверхности, в некоторых случаях допускает ощутимую систематическую погрешность измерений. Например, при движении по гладкой, скользкой поверхности или рыхлому песку, показания колесного датчика занижены, а при движении по каменистой местности они могут превышать фактическое перемещение.

Для выполнения калибровки датчика перемещения, подключенного к антенне, нажмите на кнопку «Калибровка» в окне выбора датчика перемещения (рисунок 8). Появится окно калибровки (рисунок 8.1).

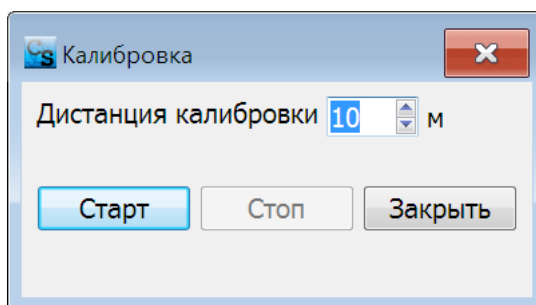


Рисунок 8.1. Окно калибровки датчика перемещения

Прежде всего, необходимо выбрать дистанцию калибровки. Чем больше дистанция, тем точнее будет выполнена калибровка. Рекомендуется использовать дистанцию калибровки не менее 10 метров. Выбранную дистанцию необходимо указать в соответствующем поле окна калибровки (рисунок 8.1).

После этого на местности с помощью рулетки необходимо отмерить выбранную дистанцию калибровки, обозначив точки начала и конца какими-либо маркерами. Далее установите антенный блок так, чтобы колесо датчика перемещения находилось на начальной отметке дистанции. Нажмите кнопку «Старт». Дождитесь появления надписи «Начинайте движение» (рисунок 8.2) и перемещайте антенный блок с датчиком перемещения вдоль дистанции калибровки.

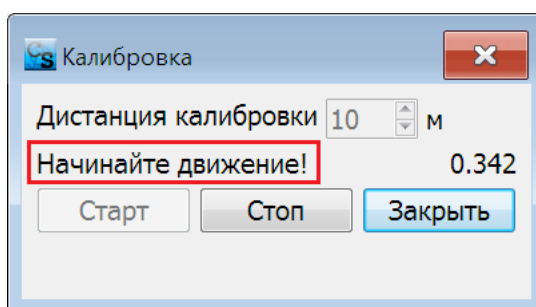


Рисунок 8.2 Приглашение о начале движения

В процессе движения в правой части окна калибровки выводится текущая пройденная дистанция, рассчитанная по указанным ранее параметрам колеса. Эта дистанция может быть неточной и служит лишь для контроля поступления информации с датчика перемещения (при исправном датчике значение дистанции должно изменяться в процессе перемещения).

После того, как колесо датчика перемещения окажется на отметке конца дистанции калибровки, нажмите кнопку «Стоп». Новое значение диаметра колеса в миллиметрах будет автоматически рассчитано и выведено на экран.

Кнопка «Заккрыть» позволяет прервать процесс калибровки на любом этапе.

GPS, видео

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

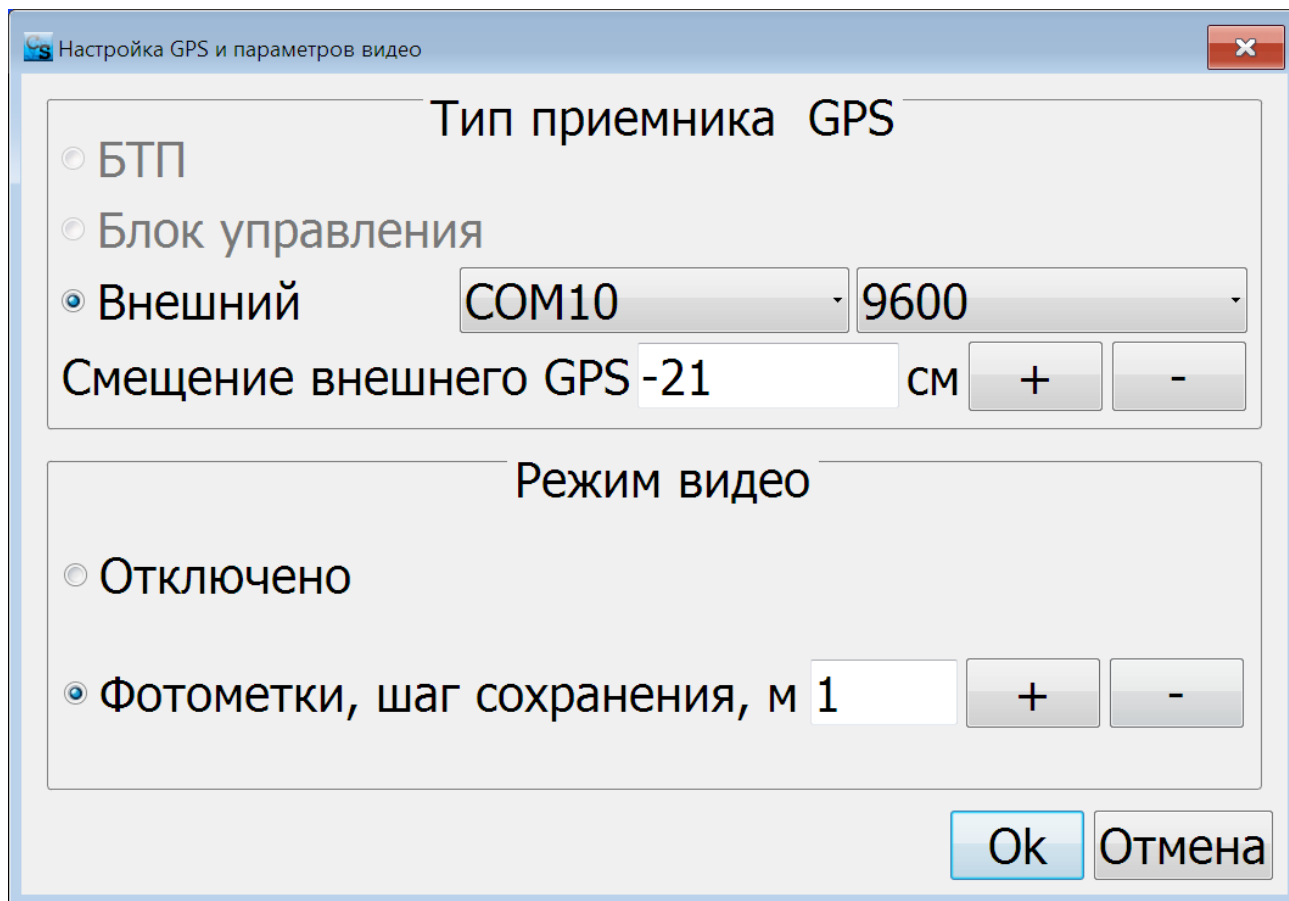


Рисунок 9. Окно настройки GPS и видео

— 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. Также можно указать величину продольного смещения GPS

приемника относительно приемной антенны в сантиметрах (положительное смещение означает, что приемник находится впереди антенны по ходу движения).

— 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.

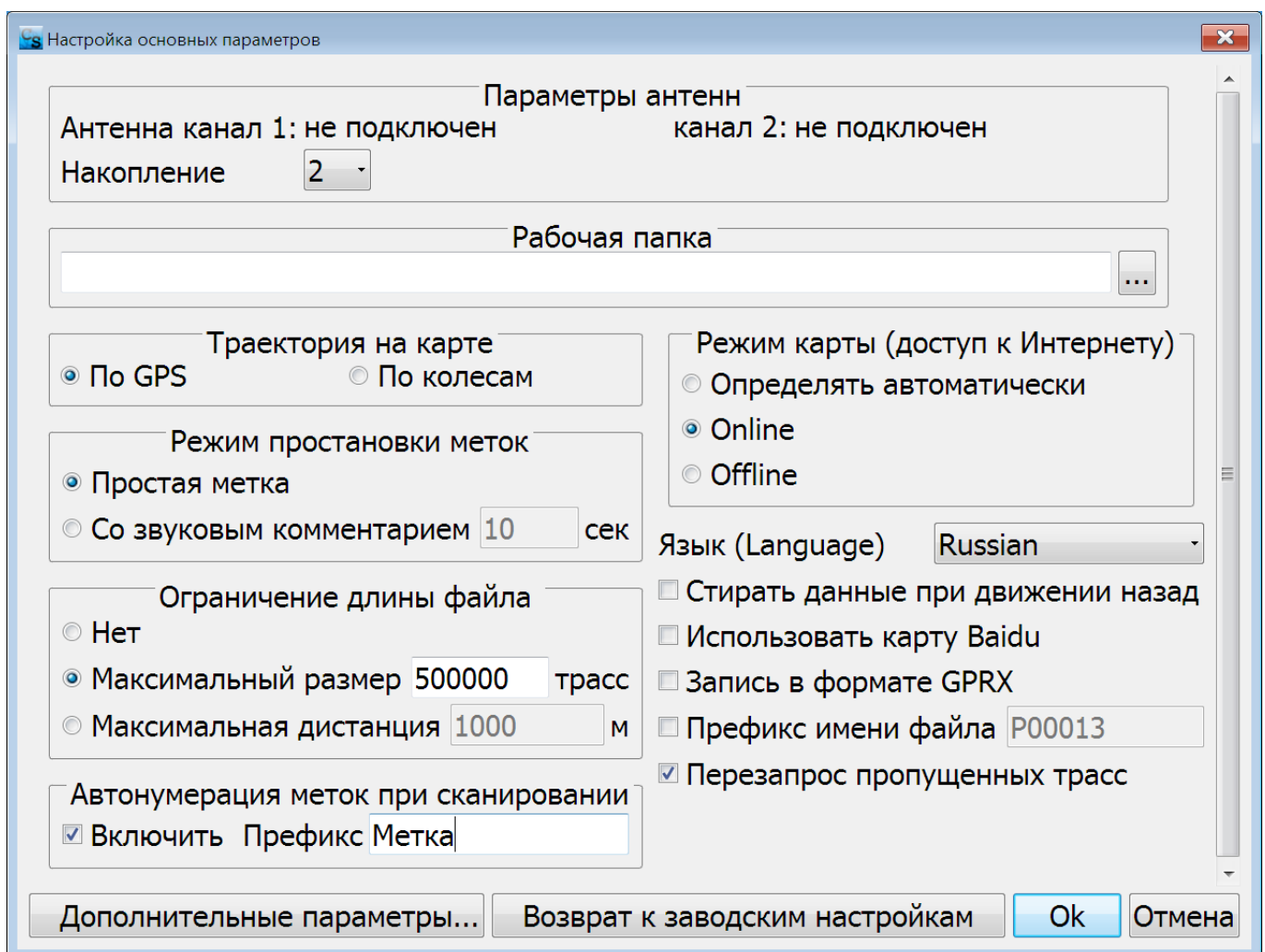


Рисунок 10. Окно настройки общих параметров

— 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 определять 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 «**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.
- 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).
- Группа параметров «**Ограничение длины файла**» позволяет установить ограничение на длину файла, записываемого при сканировании:
 - **Нет** – длина файла не ограничена (технический предел составляет 500 000 трасс).
 - **Максимальный размер** – указывается максимальный размер файла в трассах.
 - **Максимальная дистанция** – указывается максимальная дистанция от начала файла в метрах, по достижении которой запись файла прекращается и начинается запись в новый файл.

- Группа параметров **«Автонумерация меток при сканировании»** позволяет включить автоматическую последовательную нумерацию меток, предоставляемых при сканировании. Также можно задать строку – префикс, которая будет добавляться к названию метки перед номером.
- **«Язык»** - выбор языка пользовательского интерфейса из числа поддерживаемых языков.
- **«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 файл и все сопутствующие файлы. Таким образом, при использовании записи в формате GPRX уменьшается количество и объем файлов, создаваемых на диске.
- **«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.
- **«Перезапрос пропущенных трасс»** - данная опция используется только при работе с радаром **«ОКО-3»**. Если в процессе приема трасс с радара произойдет потеря какой-то из них (например, из-за влияния помех), эта трасса будет повторно перезапрошена, если опция установлена. В ряде случаев (сильно зашумленный канал, слабый компьютер, большой объем передаваемых данных) механизм перезапроса может работать нестабильно. В этом случае его нужно отключить.
- 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.

Окно дополнительных параметров

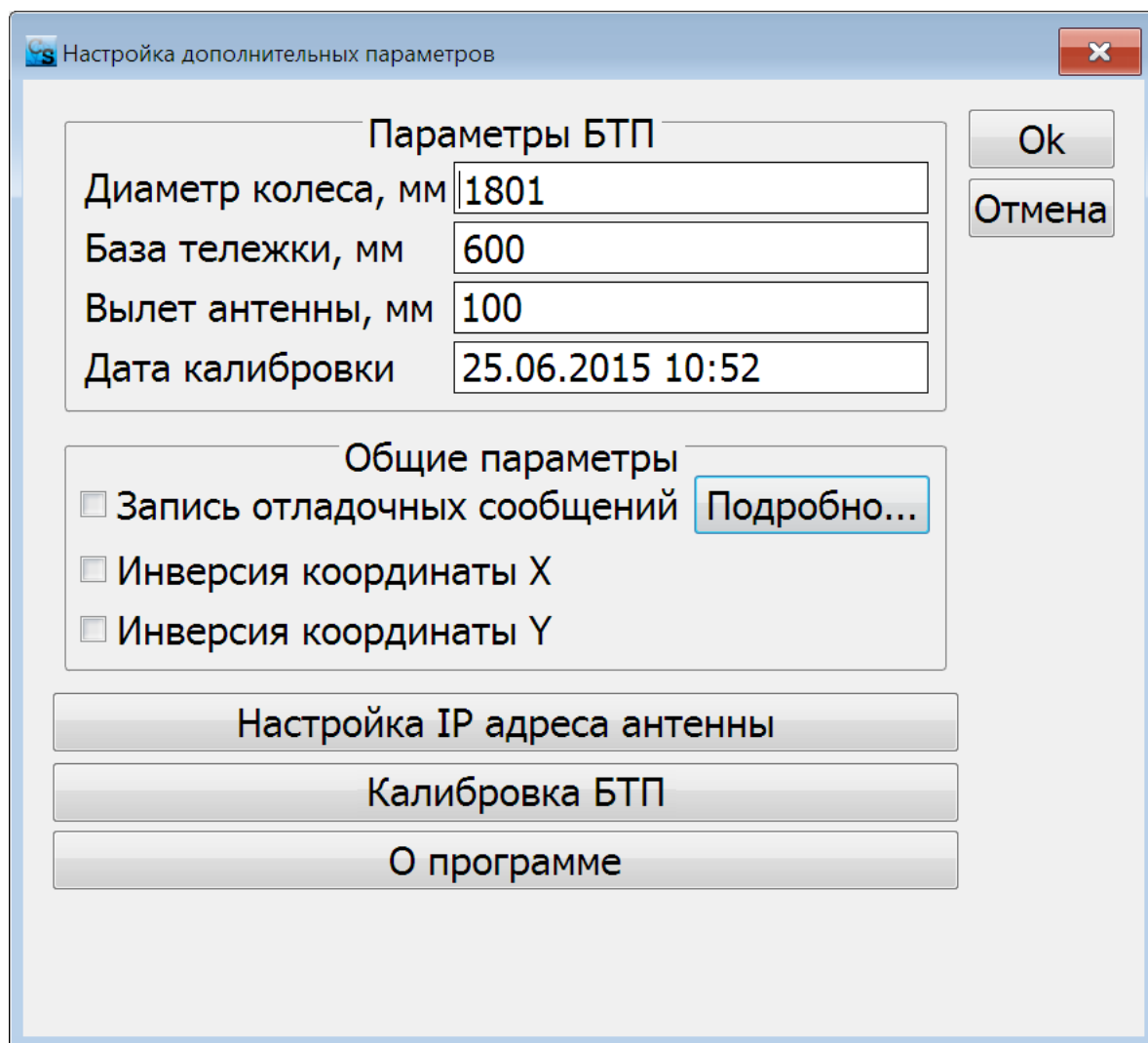


Рисунок 11. Окно дополнительных настроечных параметров

— Группа параметров **«Параметры БТП»** (доступна только при подключенном БТП) позволяет просмотреть и изменить параметры блока топопрвязки, 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. Нажав на кнопку «Подробнее» можно выборочно настроить запись сообщений от отдельных модулей программного комплекса. Пользоваться этой возможностью необходимо после

консультации с представителями компании-разработчика для детальной диагностики ошибок и сбоев. **Внимание! Включенная запись отладочных сообщений замедляет работу программы, а в случае работы с радаром ОКО-3 на компьютере недостаточной производительности может привести к полному нарушению работоспособности в процессе сканирования.**

- **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. Также в окне имеется ссылка на последнюю версию программы.

Окно настройки IP адреса антенны

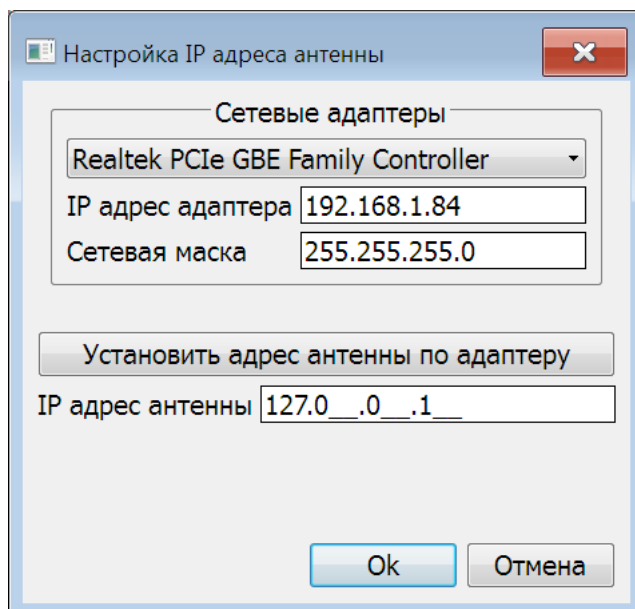


Рисунок 12. Окно настройки IP адреса антенны

- 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 БТП

Калибровка блока топопривязки (БТП) 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.

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 будет автоматически вычислен и занесен 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. Выбранная папка запоминается. Для возврата в рабочую папку используйте кнопку с изображением домика.

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 ней файлов.

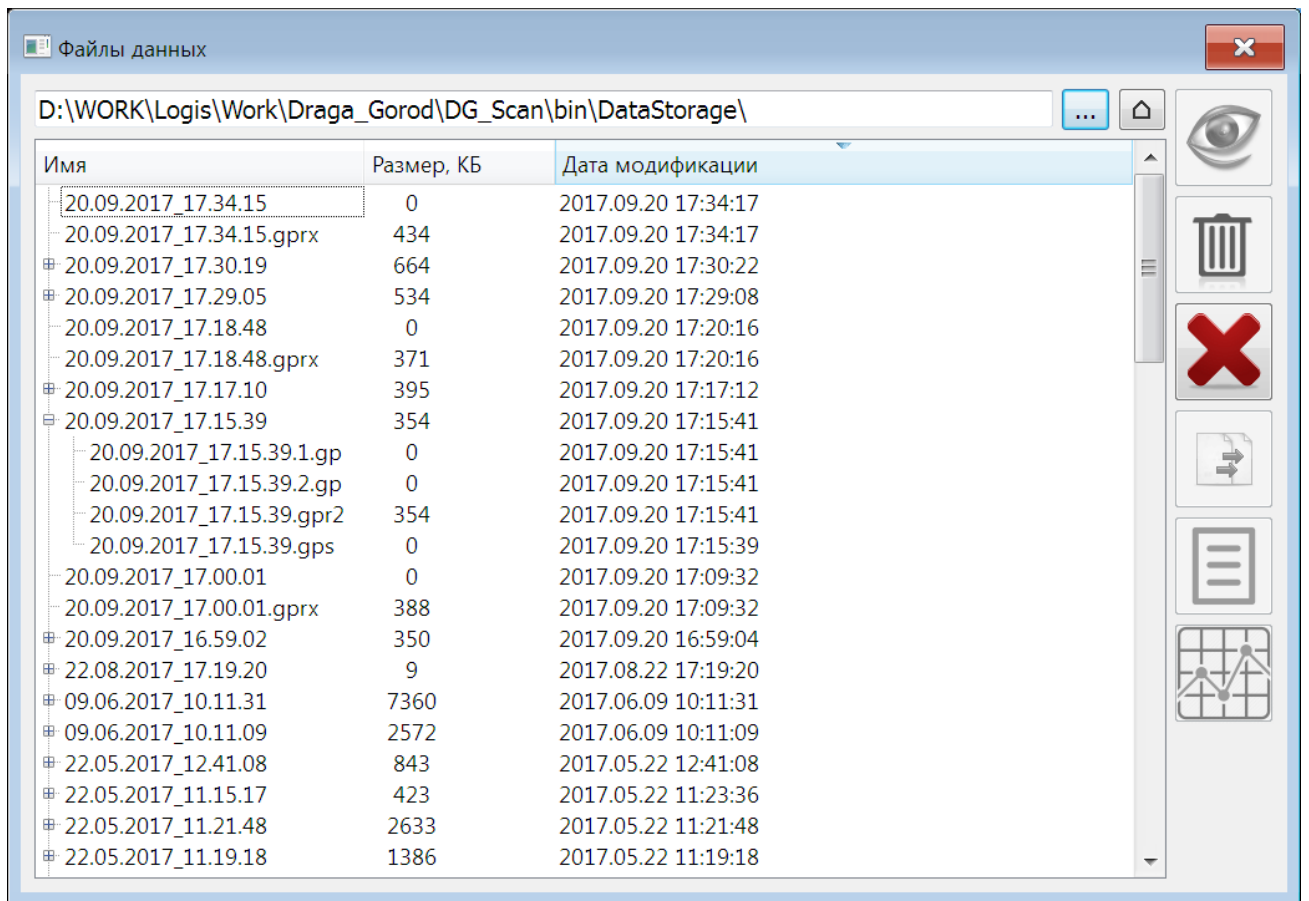







Рисунок 13. Окно «Работа с данными»

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, и нажать на кнопку «Загрузка карты». Появится окно с параметрами загружаемой карты и оценкой времени загрузки (оценка времени весьма приближительна). По умолчанию карта загружается для всех масштабов от текущего и до самого крупного. Если время загрузки слишком велико, можно изменить диапазон масштабов. Уменьшение диапазона приводит к уменьшению времени загрузки. Однако при дальнейшей работе в режиме offline (без доступа к Интернету) можно будет просматривать карту только для тех масштабов, которые были загружены.

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

Модуль сканирования

Общий вид интерфейса модуля сканирования представлен на рисунке 14.

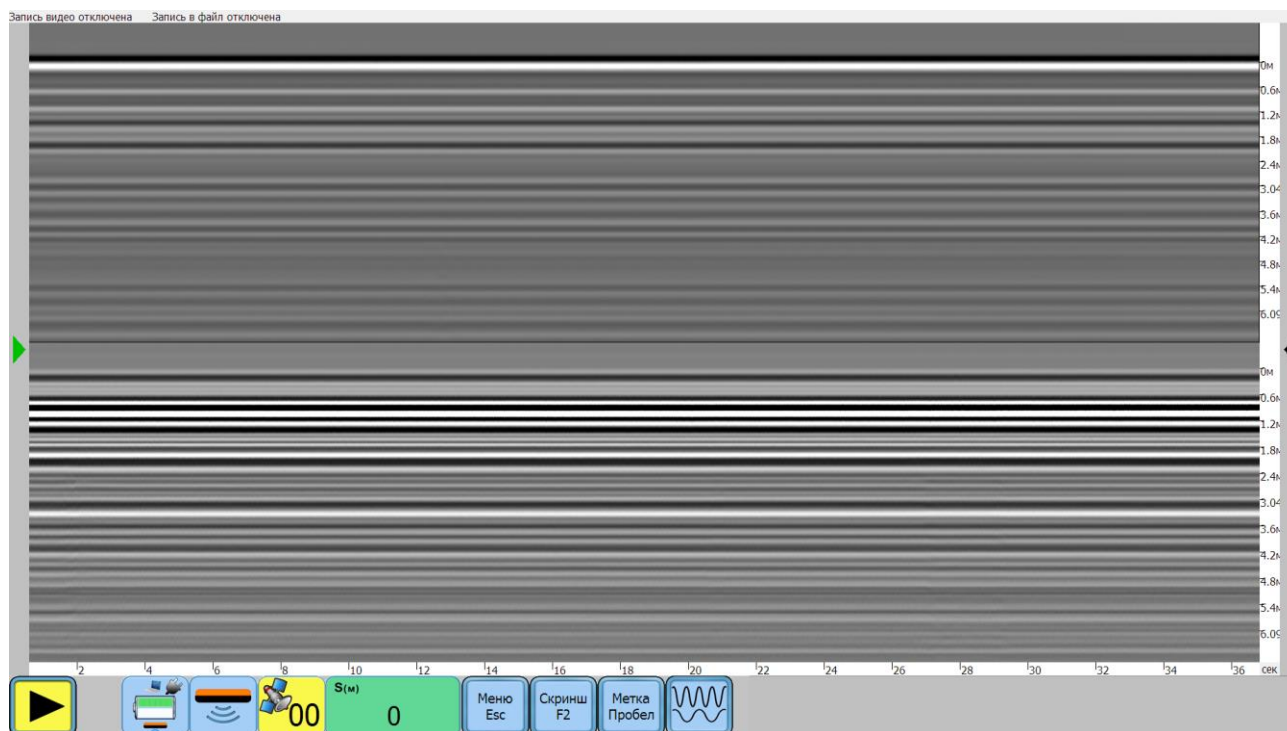




Рисунок 14. Общий вид окна модуля сканирования



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

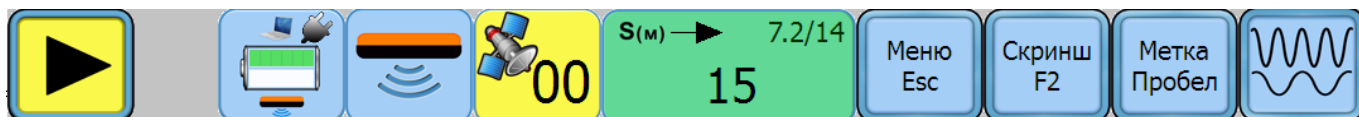









Рисунок 15. Общий вид нижнего транспаранта

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 (или GPRX) файл, 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). В нижней части индикатора для контроля выводятся текущие GPS координаты.



-  - 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. Также при наличии датчика положения на индикаторе отображается скорость движения в км/ч. Если задан режим записи «По перемещению»,

индикатор отображает через дробь текущую скорость и максимально допустимую скорость движения (с точки зрения успешной записи данных в файл с заданным шагом). Если текущая скорость превышает максимально допустимую, значения скоростей выводятся красным шрифтом.

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.

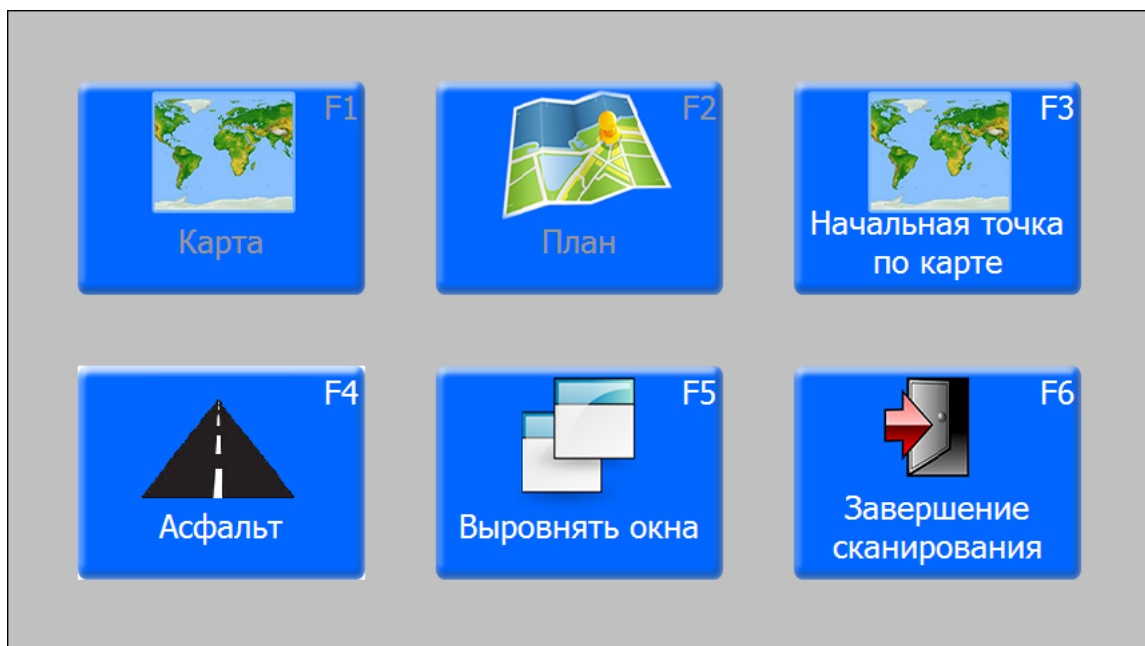


Рисунок 16. Общий вид всплывающего меню

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.

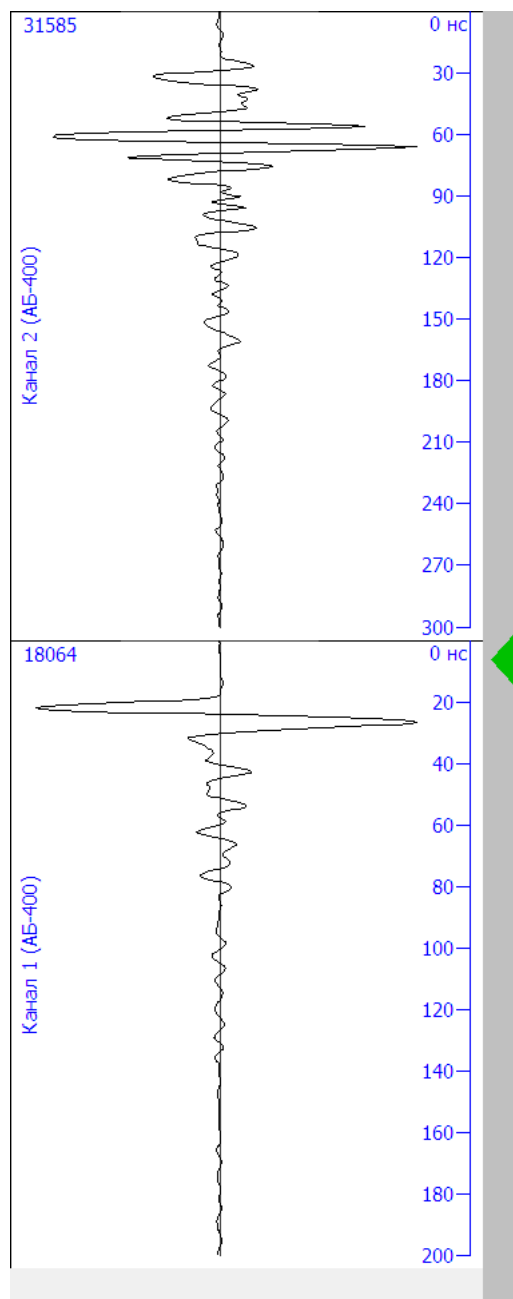


Рисунок 17. Общий вид окна визирки

В поле визирки выводится название антенны для каждого канала, в левом 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.

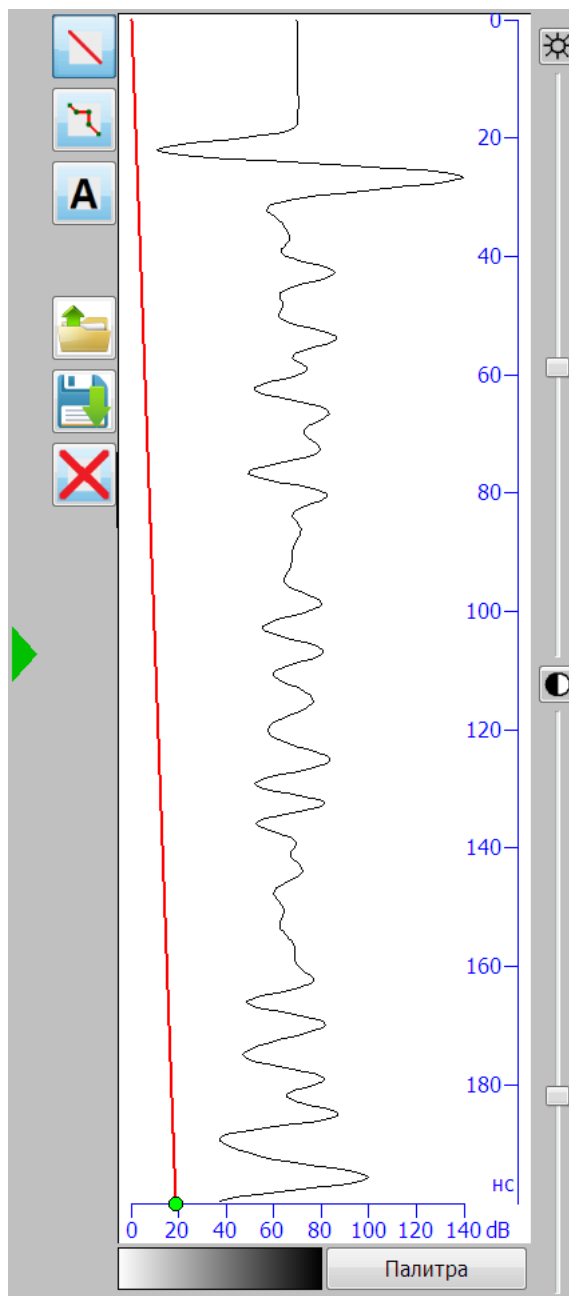










Рисунок 18. Общий вид панели параметров

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;
-  - включение режима автоматической регулировки усиления. В этом режиме область задания профиля усиления становится недоступна, текущий настроенный профиль усиления не применяется. Под кнопкой появляется поле для задания размера вертикального окна подстройки АРУ.
-  - 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](#).

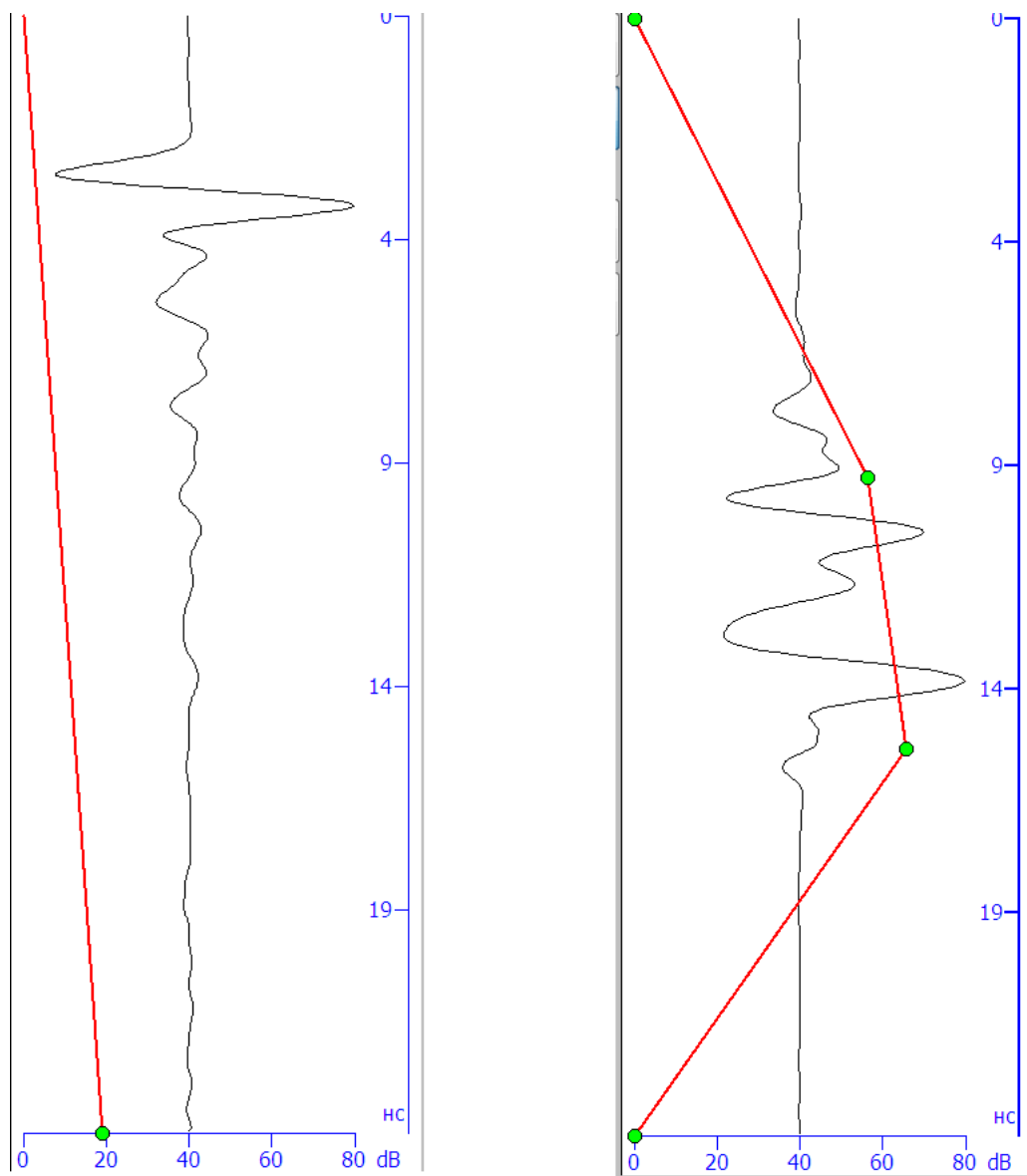


Рисунок 19. Задание линейного (слева) и пользовательского (справа) профиля усиления

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.

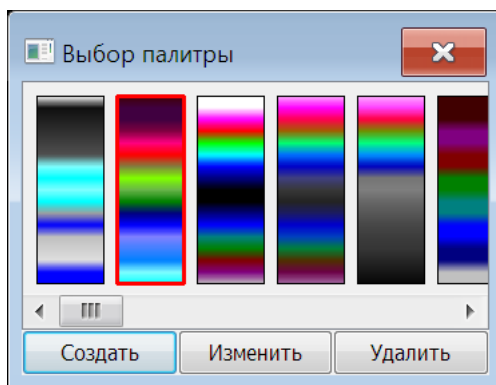


Рисунок 20. Окно выбора палитры

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

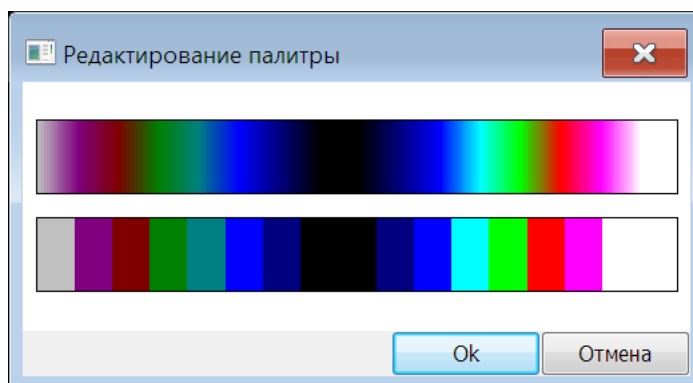


Рисунок 20.1. Окно редактирования палитры

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 «**Ок**» 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.

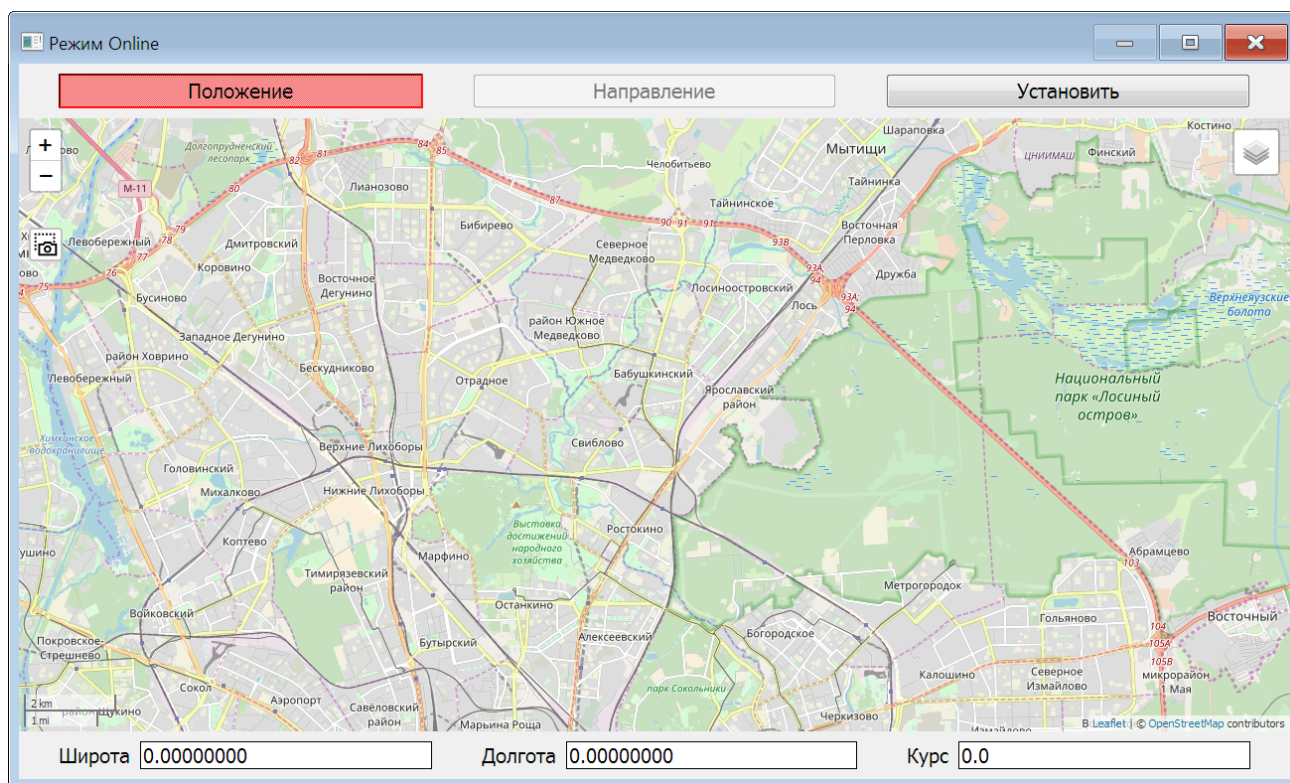


Рисунок 21. Общий вид окна установки начальной точки

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 маркер, а в полях в нижней части окна – географические координаты установленной начальной точки (рисунок 22).

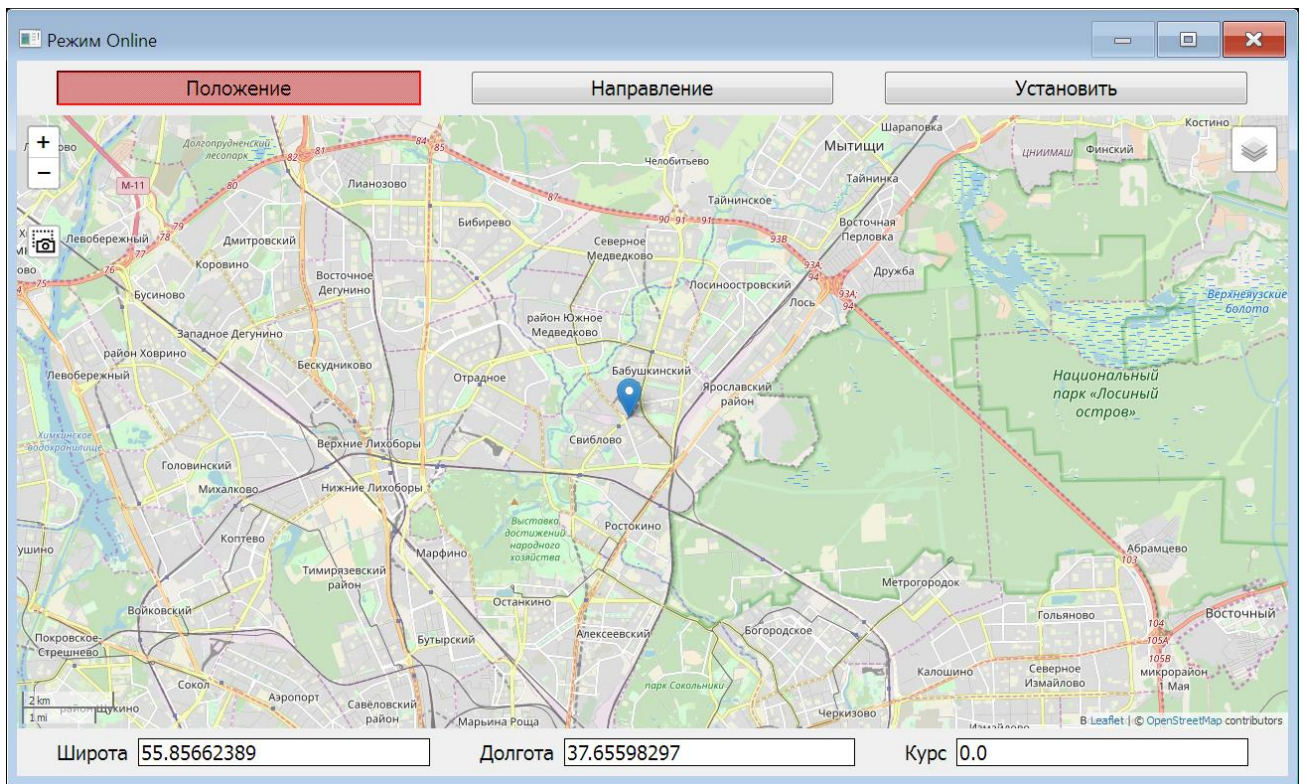


Рисунок 22. Установка начальной точки

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

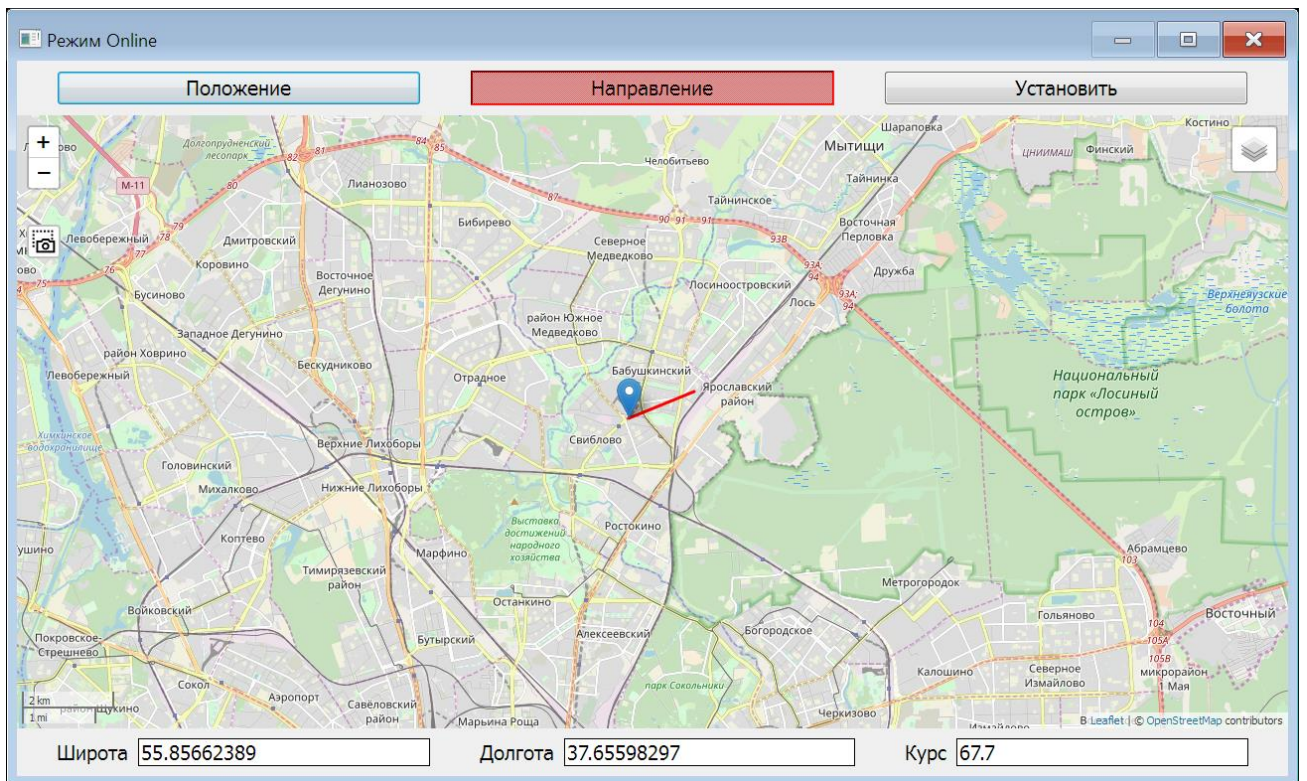


Рисунок 23. Установка начального направления

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 м

Направление движения Вперед Назад

Зона поиска

Верхний слой (канал 1)	Нижний слой (канал 1)
Верхняя <input type="text" value="4"/> нс	Верхняя <input type="text" value="140"/> нс
Нижняя <input type="text" value="120"/> нс	Нижняя <input type="text" value="280"/> нс
Верхний слой (канал 2)	Нижний слой (канал 2)
Верхняя <input type="text" value="6"/> нс	Верхняя <input type="text" value="210"/> нс
Нижняя <input type="text" value="180"/> нс	Нижняя <input type="text" value="420"/> 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 м

Запись отчета

Тип файла отчета HTML XLS

Калибровать Использовать калибровку

Имя калибровочного файла

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).
- «**Направление движения**» - направление движения при сканировании: «Вперед» - в сторону увеличения пикетажа, «Назад» - в сторону уменьшения пикетажа.
- 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 метрах.
- «**Запись отчета**» - флаг включения записи отчета. Здесь же можно выбрать формат файла отчета - xls (Microsoft Excel) или HTML.
- «**Калибровать**» - включение режима калибровки по металлическому листу. После включения режима анализа асфальта с включенной калибровкой производят качание антенного блока над металлическом листом, фиксируя таким образом эталонные амплитуды отраженного сигнала. При выключении режима калибровочные данные будут записаны в файл на диск и могут быть использованы в дальнейшем.
- «**Использовать калибровку**» - использовать ранее полученные данные калибровки по металлическому листу для уточнения диэлектрической проницаемости асфальта в ходе анализа параметров асфальта.
- «**Имя калибровочного файла**» - указывается имя файла, в который записываются калибровочные данные в режиме калибровки и из которого считываются калибровочные данные в режиме использования калибровки. Файл сохраняется в поддиректорию «Modules» установочной директории ПК «КартСкан». Изменение имени файла может потребоваться, например, в случае выполнения калибровки двух разных антенных блоков.

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

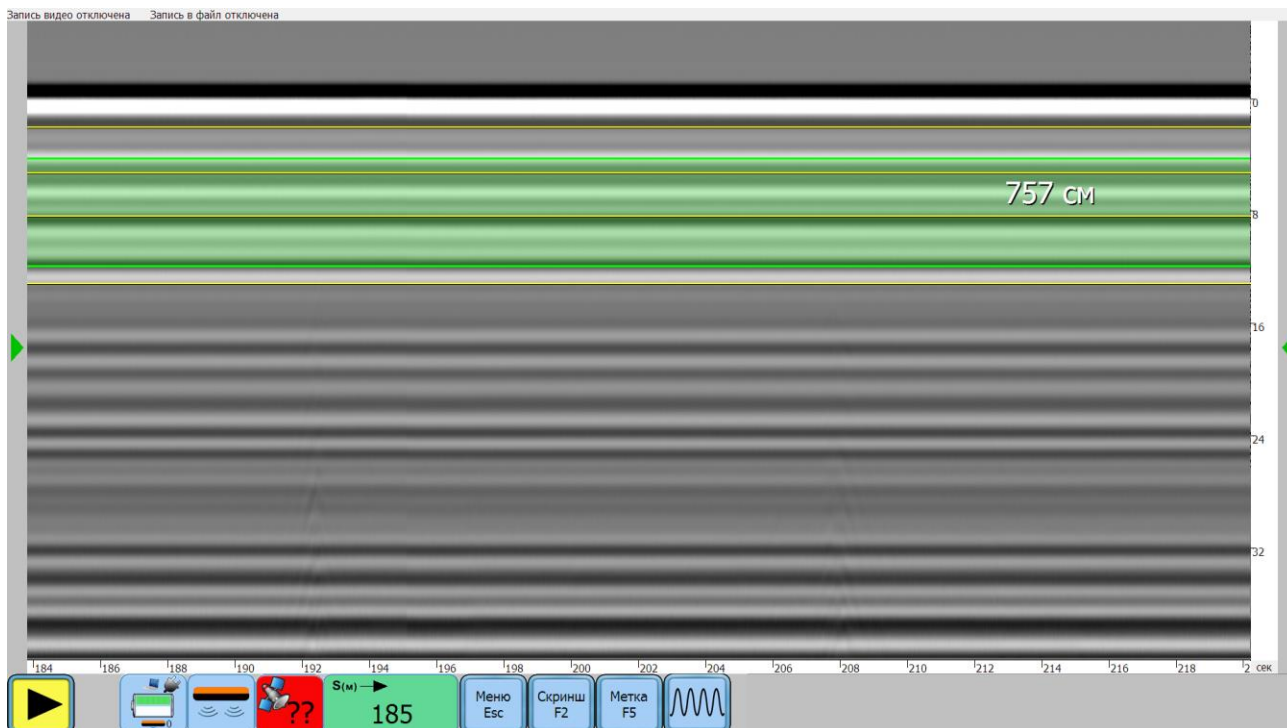


Рисунок 25. Область отображения радарограммы в режиме послойной обработки

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 толща 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.

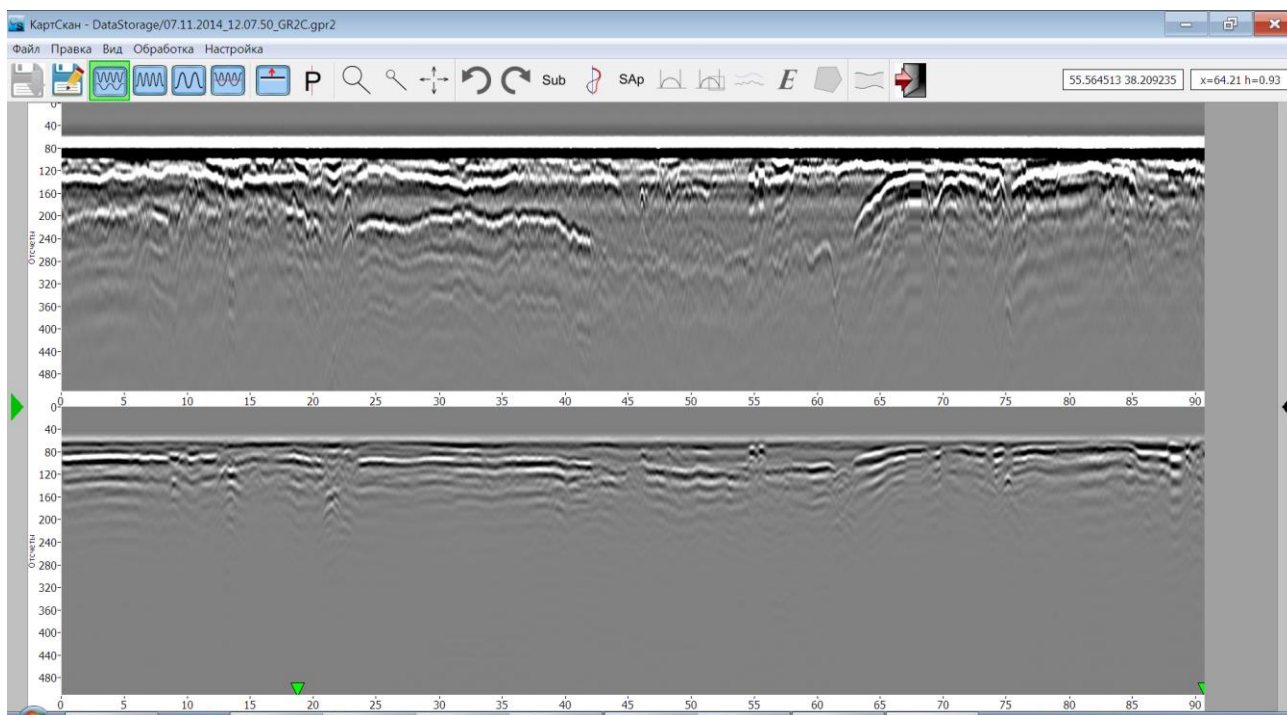


Рисунок 26. Общий вид окна модуля просмотра





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

фотометки становится красным. Отображение маркеров фотометок можно отключить через меню «Вид».

- **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 с нажатой клавишей Shift. Локальная шкала всегда отображает глубину в метрах.
- **Линии сетки** – горизонтальные линии, соответствующие делениям вертикальной шкалы. Отображение линий сетки включается и выключается через меню «Вид».



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


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

Изменение масштаба

Изменение масштаба отображения радарограммы возможно следующими способами:

- с помощью колеса мыши – изменение горизонтального масштаба, с нажатой кнопкой Shift – изменение вертикального масштаба;

- с помощью кнопок на панели инструментов:  - увеличение горизонтального масштаба на 10%,  - уменьшение горизонтального масштаба на 10%;

- с помощью окна настройки масштаба, вызываемого через меню «Настройки» или нажатием кнопки  в панели инструментов.

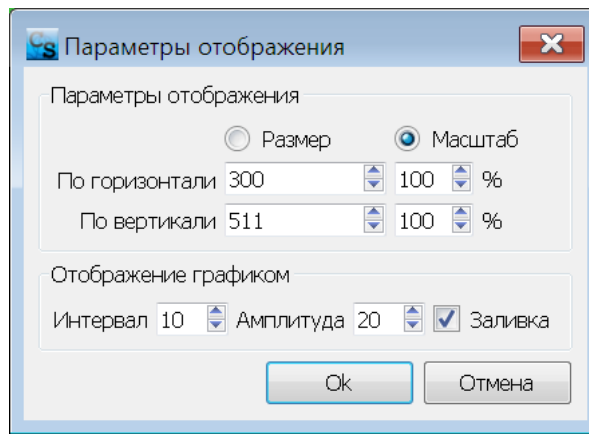


Рисунок 26.1. Окно настройки масштаба

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

Также в окне настройки масштаба задаются параметры отрисовки радарограммы графиками (синусоидами) – интервал, амплитуда, включение/выключение заливки.

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.

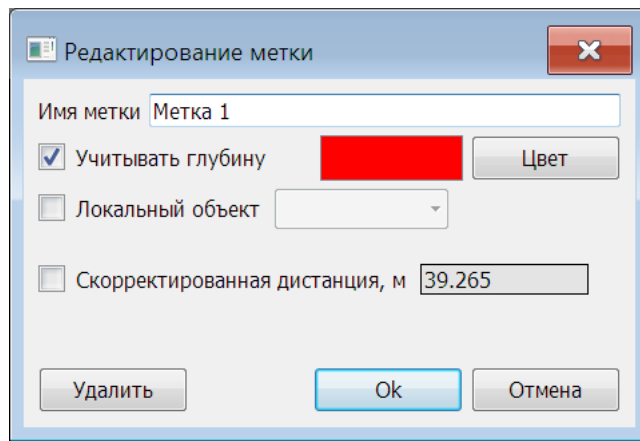


Рисунок 27. Окно редактирования параметров метки

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

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

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

Нажатие на кнопку «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.

Аналогичным образом операции по добавлению, изменению и редактированию меток возможны в окне плана и в окне карты.

Настройка шкал

Окно «Настройка шкал» вызывается через пункт меню «Настройка->Настройка шкал». Общий вид окна представлен на рисунке 27.1

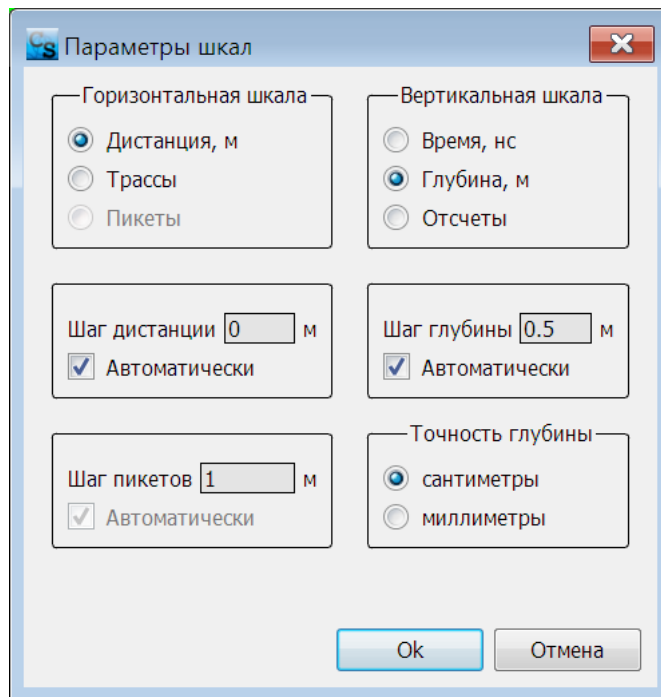


Рисунок 27.1. Окно настроек шкал

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

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

Также можно выбрать точность отображения значений глубины – сантиметры или миллиметры

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 переименовываються 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 SEGY, DZT, CSV. При работе с двухканальным файлом при экспорте в форматы SEGY и CSV будет предложено выбрать канал для экспорта.
 - «**Экспорт координат**» - экспортировать координаты трасс в текстовый файл.
 - «**Импорт координат**» - импортировать координаты трасс из текстового файла.
 - «**Экспорт данных в ГИС**» - экспорт данных в файл в форматах CSV, KML или GPX для последующего импорта его в ГИС. В файл могут быть экспортированы данные или каждой трассы, или с заданным шагом по количеству трасс или по дистанции. Экспортированы могут быть следующие данные (звездочкой помечены данные, экспортируемые всегда, остальные – по выбору пользователя и только для формата CSV):
 - Широта (*).
 - Долгота (*).
 - Признак наличия и имя метки (*).
 - Признак наличия и название выделенной области (*).
 - Дистанция.
 - Глубины начала слоев.
 - Толщины слоев.
 - «**Импорт границы слоя**» - импорт границы слоя (в режиме послойной интерпретации) из файла в формате csv. Файл должен содержать две колонки, разделенные точкой с запятой:
 - Дистанция в метрах (должна соответствовать дистанции на радарограмме).
 - Глубина границы слоя в сантиметрах
 - «**Разбить файл**» - разделить двухканальный GPR файл на два одноканальных. Исходный файл остается без изменения.
 - «**Выход**» - завершить работу с модулем просмотра.
- Меню «Правка»
- «**Удалить трассы**» - удаление трасс в заданном диапазоне.
 - «**Обрезка по меткам**» - обрезка радарограммы по крайним меткам (доступно при наличии двух и более меток).
 - «**Проредить**» - удаление каждой второй трассы.
 - «**Реверсировать**» - изменение направления радарограммы на противоположное, то что, было, слева станет справа и наоборот.
 - «**Рельеф**» - задание рельефа (см. раздел «[Учет рельефа](#)»).

– Меню «Вид»

- «**Свойства профиля**» - показать окно, отображающее свойства профиля.
- «**Нормализация по трассам**» - включение режима отображения, при котором динамический диапазон значений при визуализации подстраивается для каждой трассы индивидуально.
- «**Автоматическая регулировка усиления**» - включение режима автоматической подстройки усиления. В этом режиме настроенный профиль усиления не применяется.
- «**Отображать радарограмму**» - включение/выключение отображения радарограммы.
- «**Отрисовка графиком**» - включение/выключение отображения радарограммы в виде набора графиков (синусоид). Шаг и амплитуда синусоид настраивается в окне настройки масштаба (см.раздел «Изменение масштаба»).
- «**Отображать метки**» - включение/выключение отображения меток.
- «**Отображать маркеры фотометок**» - включение/выключение отображения маркеров фотометок.
- «**Отображать линии сетки**» - включение/выключение отображения линий сетки.
- «**Отображать слои**» - включение/выключение отображения слоев (доступно только в режиме послойной обработки).
- «**Отображать трассоискатель**» - включение/выключение отображения сигнала трассоискателя.
- «**Обрезка по СПП**» - включение/выключение режима отображения радарограммы, при котором она сдвигается вверх таким образом, чтобы уровень сигнала прямого прохождения (СПП) совпадал с верхней границей окна (то есть все, что выше СПП не отображается) (недоступно в режиме послойной обработки).
- «**Отображать выделенные области**» - включение/выключение отображения выделенных областей.
- «**Отображать с учетом рельефа**» - отображение радарограммы с учетом рельефа (см. раздел «[Учет рельефа](#)») - недоступно в режиме послойной обработки.
- «**Учет смещения GPS приемника**» - отображение GPS координат с учетом смещения GPS приемника относительно антенны георадара, записанного в файл при сканировании.
- «**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. В окне 3D отображения можно регулировать яркость, контраст, устанавливать палитру, менять профиль усиления, проставлять, редактировать и удалять метки. Все изменения, сделанные в 3D окне, отрабатываются и в основной области отображения радарограммы. И наоборот, все изменения настроек в основном интерфейсе программы влияют и на 3D окно. При выполнении операций обработки также перестроится отображение и в 3D окне. При активном 3D окне работа со слоями и выделенными областями недоступна.
- «**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](#).
- «Спектр прямоугольника» - включение режима вычисления спектра по выделенной с помощью курсора мыши прямоугольной области с последующей полосовой фильтрацией (пункт доступен только в режим отображения одного канала). После выделения прямоугольной области мышью открывается [окно параметров полосового фильтра](#). Если при выделении области была нажата клавиша «Shift» на клавиатуре, вычисляется горизонтальный спектр и в последующем используется горизонтальный полосовой фильтр.
- «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. Доступно только в режиме отображения одного канала и при наличии хотя бы одной границы слоя. При наличии более одной границы, будет предложено выбрать границу для выравнивания.
- «Автоматическое выравнивание задержек» - выполнение автоматического [выравнивания задержек](#)
- «Полуавтоматическое выравнивание задержек» - выполнение полуавтоматического (с выбором эталонной трассы и отсчета) [выравнивания задержек](#).
- «Выравнивание колебаний радара» - выполнение выравнивания колебаний, возникающих при сканировании радаром, закрепленным на автомобиле.
- «История обработок» - просмотр истории обработок для данного файла в отдельном окне.
- «Анализ энергии» - включение режима [анализа радарограммы по максимуму значения энергии](#). Доступно только в режиме отображения одного канала.
- «Выделение областей» - включение [режима выделения областей](#) для обозначения характерных зон на радарограмме.
- «Уклон» - включение измерительного инструмента «[Уклон](#)» для определения скорости электромагнитной волны.

- «**Гипербола**» - включение измерительного инструмента [«Гипербола»](#) для определения эpsilon среды.
 - «**Применить калибровку**» - данный пункт меню позволяет применить результаты калибровки по железному листу к загруженному файлу радарограммы для вычисления точного значения диэлектрической проницаемости. Для этого нужно указать калибровочный файл, который должен быть создан ранее (подробнее см. раздел [«Анализ параметров асфальта»](#)).
 - «**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.
 - «**Настройка шкал**» - настройка режимов отображения вертикальной и горизонтальной шкалы (см. [соответствующий раздел](#)).
 - «**Настройка масштаба**» - настройка масштаба отображения радарограммы в процентах или пикселях (см. раздел [«Изменение масштаба»](#)).
 - «**Работа с пикетами**» - включение/выключение глобального режима работы с пикетами (см. раздел [«Работа с дистанцией»](#)).
 - «**Настройка дистанции**» («**Настройка пикетов**») - настройка параметров дистанции (см. раздел «Работа с дистанцией»).
 - «**Настройка АРУ**» - настройка параметров автоматической регулировки усиления. Можно задать размер вертикального окна расчета коэффициента усиления.


Измерительные инструменты

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.

Уклон (измерение скорости волны)


Для измерения скорости прохождения электромагнитной волны в среде в программе КартСкан предусмотрен инструмент «Уклон». Для его активации выберите пункт «Уклон» в меню «Обработка» или щелкните по значку  в панели инструментов. Данный инструмент доступен только в режиме отображения одного канала.

Инструмент «Уклон» может использоваться, если на профиле присутствует только одна ветвь гиперболы. Для измерения скорости нужно навести курсор на верхнюю часть наклонной линии, нажать левую клавишу мыши и, не отпуская её, переместить курсор на нижнюю часть наклонной линии. На экране появится значение скорости электромагнитной волны в данной среде.

Значение скорости равное 30 см/нс соответствует отражению от надповерхностной цели, обычно такое отражение называется «воздушка».

Примечание: значение диэлектрической проницаемости среды или скорости электромагнитной волны в среде будет истинным в том случае, если метраж на профиле будет точно соответствовать пройденному расстоянию с георадаром

Гипербола (измерение эpsilon среды)

Для определения диэлектрической проницаемости в программе КартСкан предусмотрен инструмент «Гипербола». Для активации этого инструмента выберите пункт «Гипербола» в меню «Обработка» или щелкните левой кнопкой мыши по значку  на панели инструментов.

Этот инструмент позволяет рассчитать диэлектрическую проницаемость, используя отражение от локального объекта. Для использования наложите гиперболу на отражение от

объекта: первая опорная точка измерительной гиперболы ставится на вершине гиперболического отражения щелчком левой кнопки мыши, вторая опорная точка ставится внизу спрямлённого участка гиперболического отражения (в нижней части одной из ветвей гиперболы) щелчком правой кнопки мыши. При наложении гиперболы важно соблюдать синфазность. Рассчитанное значение диэлектрической проницаемости отображается на экране (в районе вершины гиперболы).

Рассчитанное значение диэлектрической проницаемости является усреднённой величиной эpsilon слоёв, входящих в область, располагающуюся над объектом. Даже если на радарограмме отсутствуют видимые слои, это не значит, что зондируемая среда однородна. Просто изменение диэлектрической проницаемости по глубине изменяется не резко, а постепенно.

Диэлектрическая проницаемость зондируемой среды может изменяться как по глубине, так и пространственно. В этом случае гипербола отражения от объекта несимметрична – чем круче ветвь гиперболы, тем значение диэлектрической проницаемости больше. В этом случае опорные точки для наложения измерительной гиперболы следует ставить на ту ветвь гиперболы, со стороны которой требуется измерить диэлектрическую проницаемость.

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.

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

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

Окно появляется:

1. При выборе в меню пункта «**Полосовая фильтрация**» (или нажатии кнопки  в панели инструментов). В этом случае спектр вычисляется по всему файлу.
2. При нажатии в панели инструментов кнопки  («Спектр прямоугольника») и выделении прямоугольной области на радарограмме. В этом случае спектр вычисляется по выделенной прямоугольной области. Если же выделение выполнено с нажатой клавишей «Shift», вычисляется горизонтальный спектр по выделенной области, а при последующей фильтрации используется горизонтальный полосовой фильтр. При активном инструменте «Спектр прямоугольника» некоторые операции с радарограммой недоступны, поэтому включать его нужно только на время выполнения фильтрации,

Внешний вид окна параметров полосового фильтра представлен на рисунке 28.



Рисунок 28. Окно параметров полосового фильтра

В центральной части окна отображается спектр (черная линия), границы полосового фильтра f_1 и f_2 (вертикальные синие линии) и амплитудно-частотная характеристика полосового фильтра (зеленая линия). Границы фильтра можно перемещать мышью. При подведении курсора

мышь к линии границы она становится красной и после этого её можно «перетаскивать», нажав левую кнопку мыши. При этом f_1 всегда меньше f_2 .

В верхней части окна расположены:

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


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

Порядок работы с полосовым фильтром:

1. Задать границы фильтрации, двигая их мышью и ориентируясь на форму спектра. При необходимости можно переключиться на логарифмический масштаб шкалы частот.
2. Выбрать желаемую крутизну фильтра.
3. Нажать на кнопку «**Применить**»
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 на радарограмме отображаются проложенные слои, а панель инструментов меняет вид (рисунок 29). При наведении курсора на какой-либо слой с нажатой клавишей «Shift», появляется всплывающая подсказка с номером слоя и значением эpsilon для данного слоя.

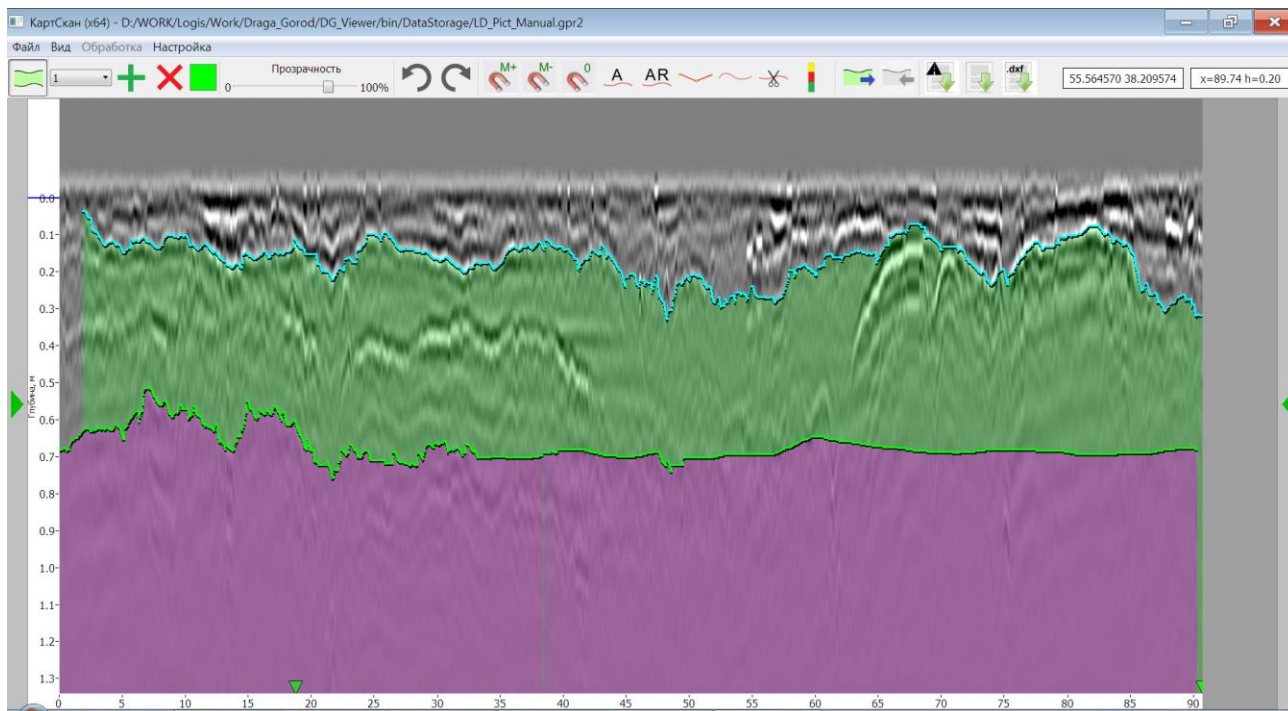

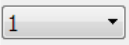



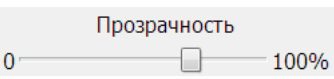


















Рисунок 29. Вид интерфейса программы в режиме послойной обработки

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 всё слои создаются с диэлектрической проницаемостью, равной общей диэлектрической проницаемости, записанной в файле;
-  - 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 всех каналов);
-  - отменить последнюю операцию редактирования (до 5 последних операций);

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

левую кнопку мыши, поставив, таким образом, первую точку. Далее правой кнопкой мыши можно ставить промежуточные точки ломаной, повторное нажатие на левую кнопку завершает линию, и она становится частью границы текущего выбранного слоя. Важно, что при рисовании линии каждая следующая точка в пределах одной ломаной должна быть правее предыдущей. Нажатие на «Esc» удаляет последнюю проставленную точку;

-  - инструмент «Траектория». Позволяет прокладывать границы слоя в виде произвольной кривой, как бы «рисую» её курсором мыши. Для начала прокладки подвести курсор мыши в желаемое место и нажать левую кнопку мыши. Далее, удерживая левую кнопку мыши нажатой, вести курсор вдоль границы слоя. Для завершения прокладки отпустить кнопку мыши;
-  - инструмент «Ножницы». Позволяет удалить выбранную часть границы слоя. Для этого нажатием на левую кнопку мыши отметить левую точку удаляемой части, нажатием на правую кнопку мыши – правую точку. 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. Кроме глубин и толщин слоев можно экспортировать данные о дистанции (пикетах), координатах и высоте (рельефе)
-  - экспорт данных слоев в формат Автокад (dxf).

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

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

Проба грунта

Данный инструмент позволяет рассчитать диэлектрические проницаемости проложенных 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 левую кнопку 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».

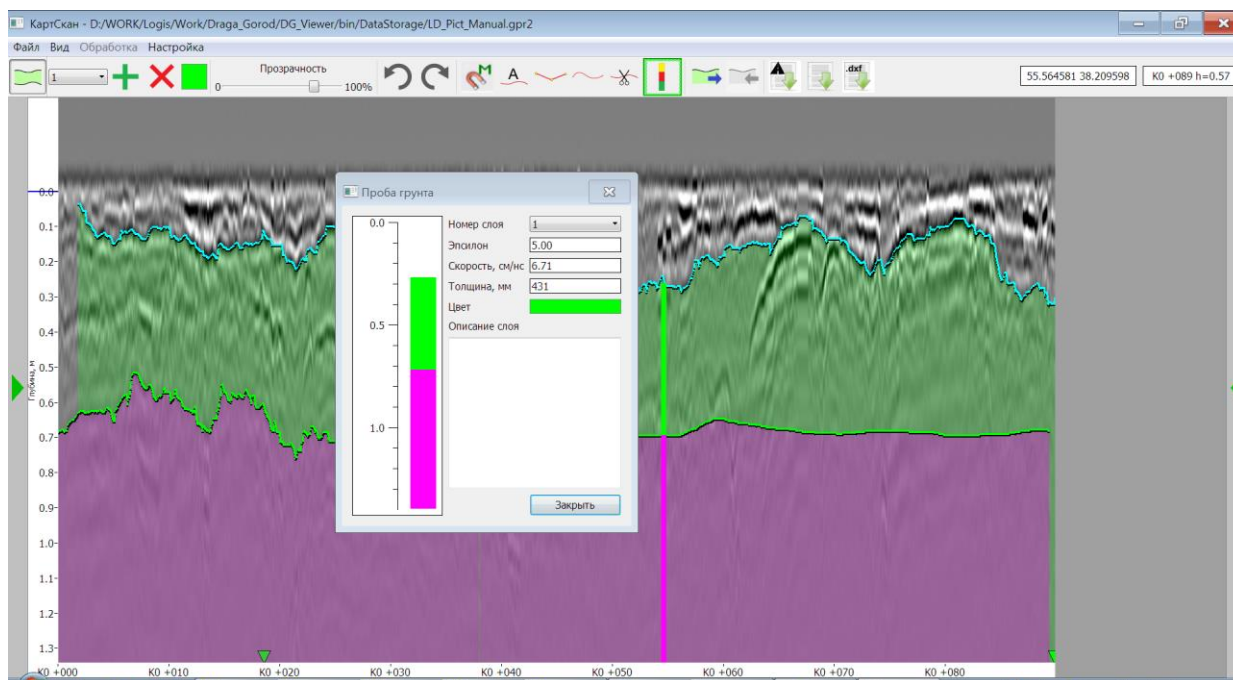


Рисунок 30. Инструмент «Проба грунта»


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. Также перерисовывается и сама радарограмма.

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

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  на панели инструментов (или выборе соответствующего пункта меню) выполняется обработка данных, после чего результаты анализа отображаются на радарограмме, а панель инструментов меняет свой вид (рисунок 31).

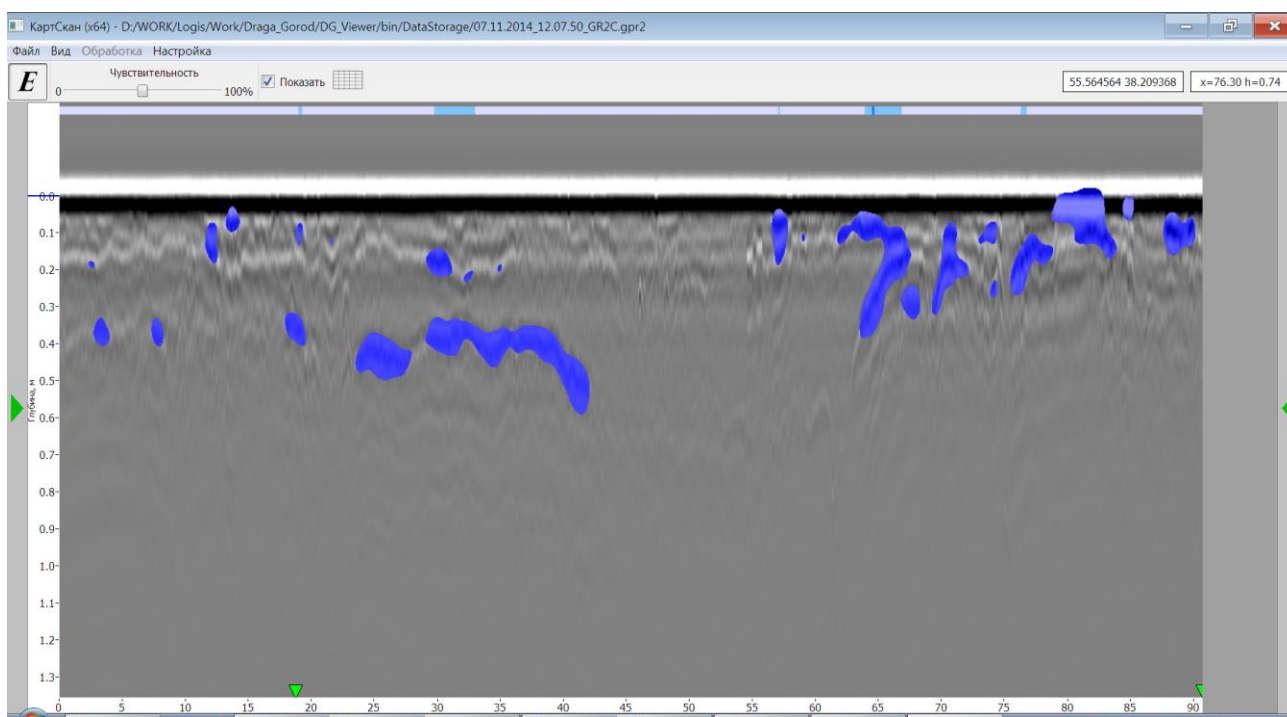




Рисунок 31. Вид интерфейса программы в режиме энергетического анализа

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  выводит на экран таблицу зон повышенной энергии. В таблице отображаются по каждой зоне степень повышения энергии, начальные и конечные дистанция и

глубина а также размер области в метрах. Данные из таблицы можно экспортировать в форматы xls (Microsoft Excel) и CSV.

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

Выделение областей

Режим выделения областей необходим для того, чтобы на радарограмме выделить какую-нибудь характерную зону цветным многоугольником, прямоугольником или овалом. 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).

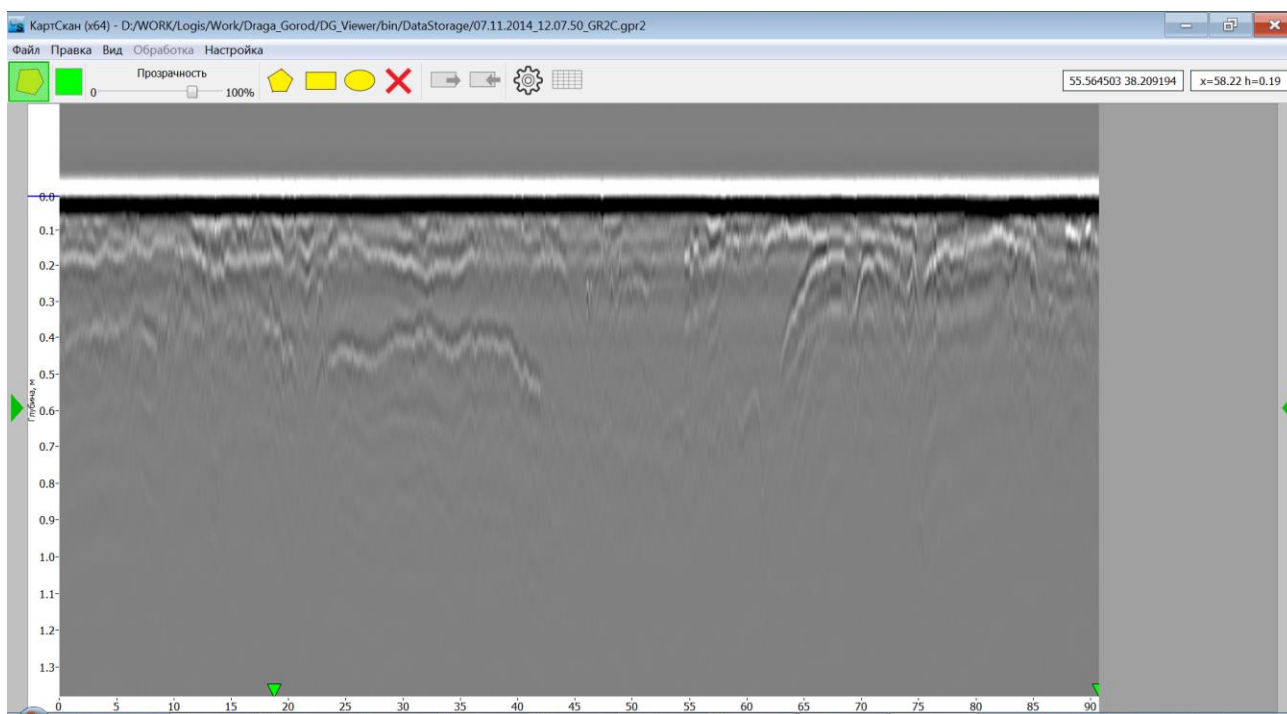










Рисунок 31.1. Вид интерфейса программы в режиме выделения областей

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. Прозрачность устанавливается одновременно для всех областей.
- Кнопка  включения режима выделения области в форме многоугольника.

- Кнопка  включения режима выделения области в форме прямоугольника.
- Кнопка  включения режима выделения области в форме овала.
- Кнопка  включения режима удаления области.
- Кнопка  копирования выбранной области.
- Кнопка  вставки скопированной области.
- Кнопка  вызова окна настроек отображения областей. В нем можно настроить режим вывода подписи под каждой областью и размер шрифта этой подписи.
- Кнопка  показа таблицы выделенных областей. В таблице отображаются все выделенные области с их координатами по глубине и дистанции. Также возможен экспорт таблицы в форматы xls (Microsoft Excel) и csv.

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

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

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

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

После того, как выделенная область отмечена на радарограмме, можно в любой момент изменить её параметры (в том числе и после выхода из режима выделения областей). Для этого нужно дважды кликнуть внутри многоугольника выделенной области. Появится окно редактирования параметров области (рисунок 31.2).

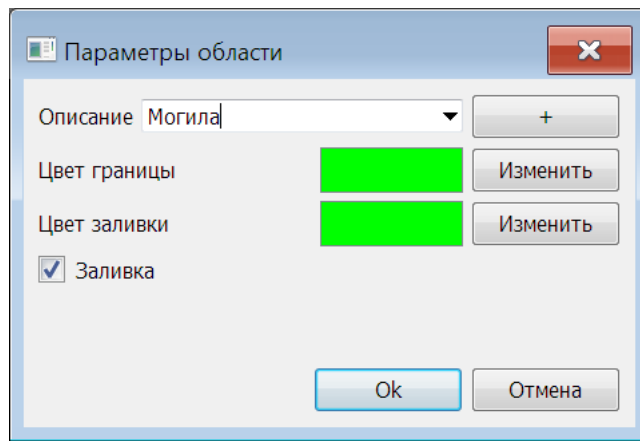


Рисунок 31.2. Окно редактирования параметров области

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

Описание области можно ввести непосредственно, или выбрать из стандартных вариантов. Для пополнения списка стандартных вариантов необходимо нажать на кнопку «+». Первоначально после установки программы этот список содержит несколько типовых значений.

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

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

Таблица меток

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

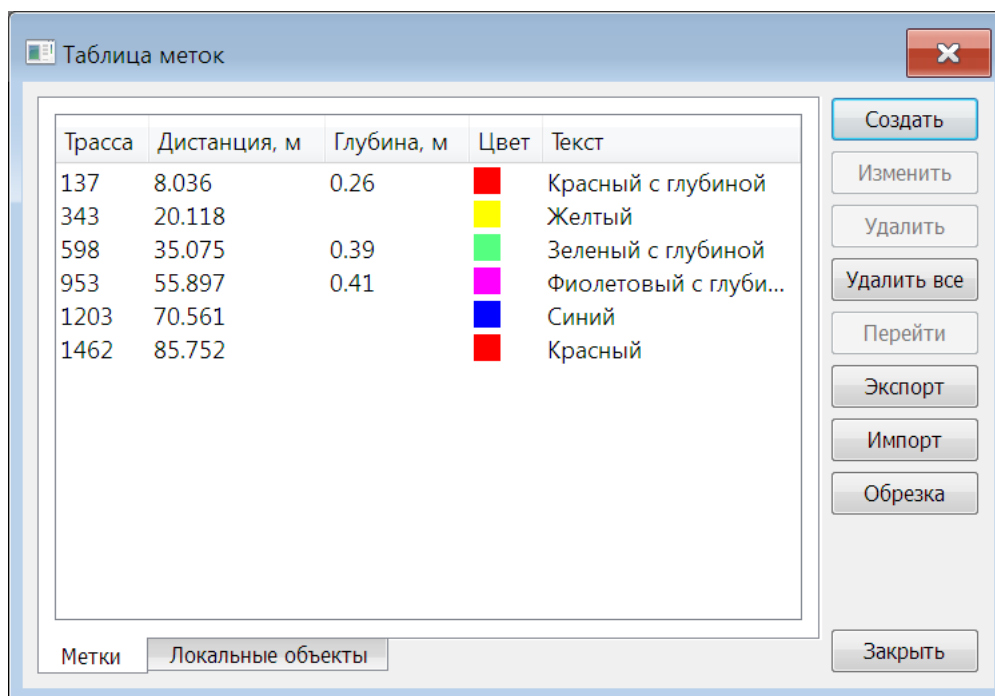


Рисунок 31.3. Общий вид окна таблицы меток

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».

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

Кнопка «Удалить все» позволяет удалить сразу все имеющиеся метки (локальные объекты).

Кнопка «Экспорт» позволяет экспортировать имеющиеся метки (локальные объекты) в файл в формате CSV. Кнопка «Импорт» позволяет импортировать метки (локальные объекты) из файла в формате CSV, при этом существующие метки могут быть удалены или сохранены. При экспорте тип значка локального объекта не экспортируется. При импорте все импортированные локальные объекты получают значок «звездочка».

Формат файла для импорта и экспорта одинаков. Файл является текстовым, разделитель полей – точка с запятой (формат CSV). Каждая строка описывает одну метку (локальный объект). Строка состоит из следующих полей:

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

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

При импорте производится проверка корректности указанных значений (номер трассы, глубина, дистанция) с учетом параметров текущей радарограммы. При работе с двухканальным файлом локальный объект импортируется по умолчанию на первый канал, если глубина канала достаточна, если нет – то на второй канал.

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

Кнопка «Обрезка» позволяет выполнить обрезку радарограммы по двум крайним меткам. Кнопка доступна только при выборе закладки «Метки» и наличии не менее двух меток.

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

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 или указав её непосредственно на радарограмме мышью. При этом эталонная трасса отмечается на визирке красной горизонтальной линией, а на радарограмме – контрастной горизонтальной линией.

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

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

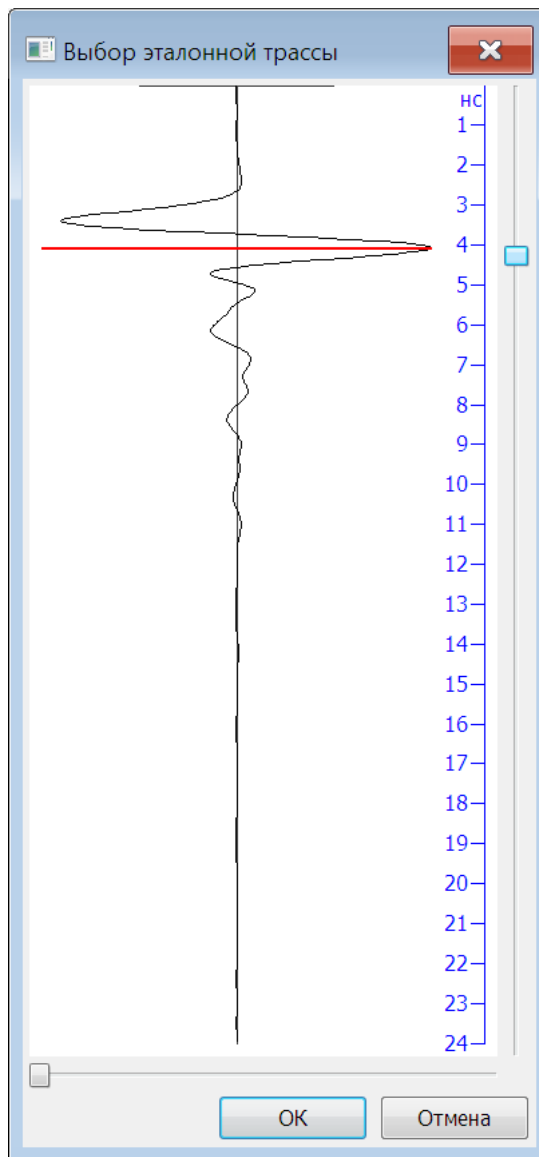


Рисунок 31.4. Визирка для выбора эталонной трассы

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.

Учет рельефа

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

Для задания рельефа используется пункт меню «Обработка->Рельеф». Появится окно, вид которого представлен на рисунке 31.5.

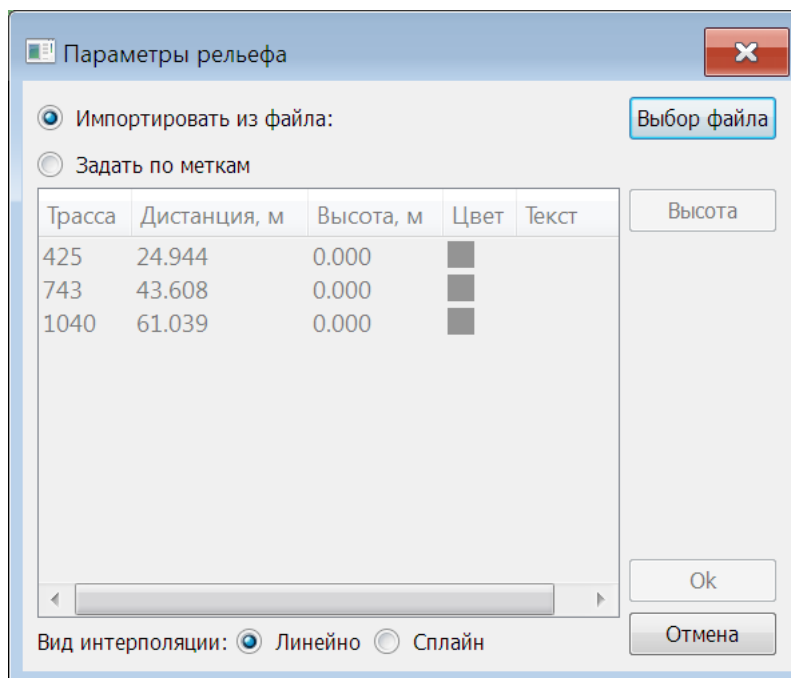


Рисунок 31.5. Окно задания параметров рельефа

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

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

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


После настройки рельефа и нажатия на кнопку «Ок» высоты для всех трасс будут рассчитаны автоматически с учетом заданных высот опорных точек. Режим отображения с учетом рельефа будет автоматически включен.

Работа с дистанцией

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

- собственно дистанция в метрах;
- значения пикетажа.

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

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

Непосредственно основные параметры учета дистанции настраиваются с помощью пункта меню «Настройка->Настройка дистанции» (в режиме пикетов - «Настройка->Настройка пикетов»). Соответствующие окна представлены на рисунках 31.6 и 31.7

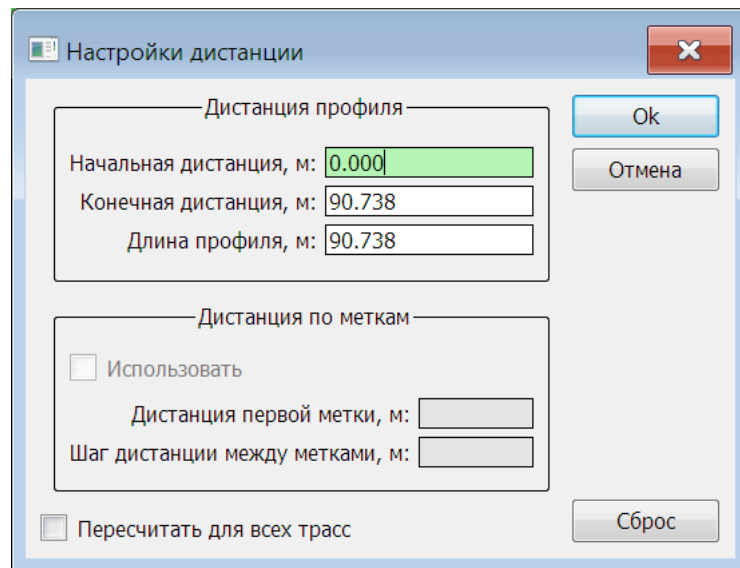


Рисунок 31.6. Окно настройки дистанции

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

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

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

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

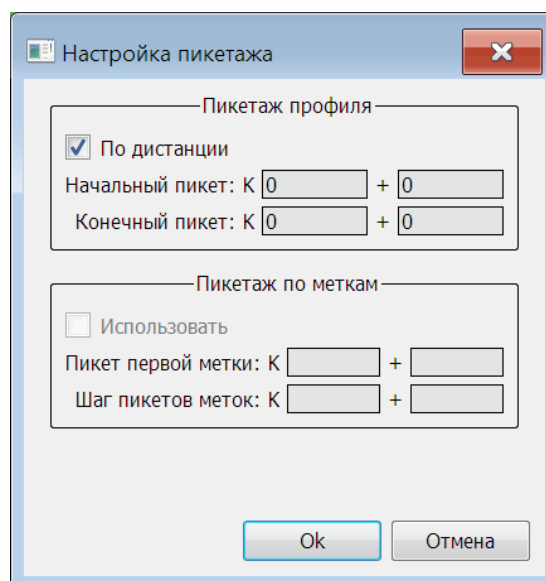


Рисунок 31.7. Окно настройки пикетажа

В режиме пикетов окно настройки (рисунок 31.7) выглядит аналогично. Точно так же можно установить пикет начала профиля, пикет конца профиля или задать пикетаж через равномерно проставленные метки.

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

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

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).

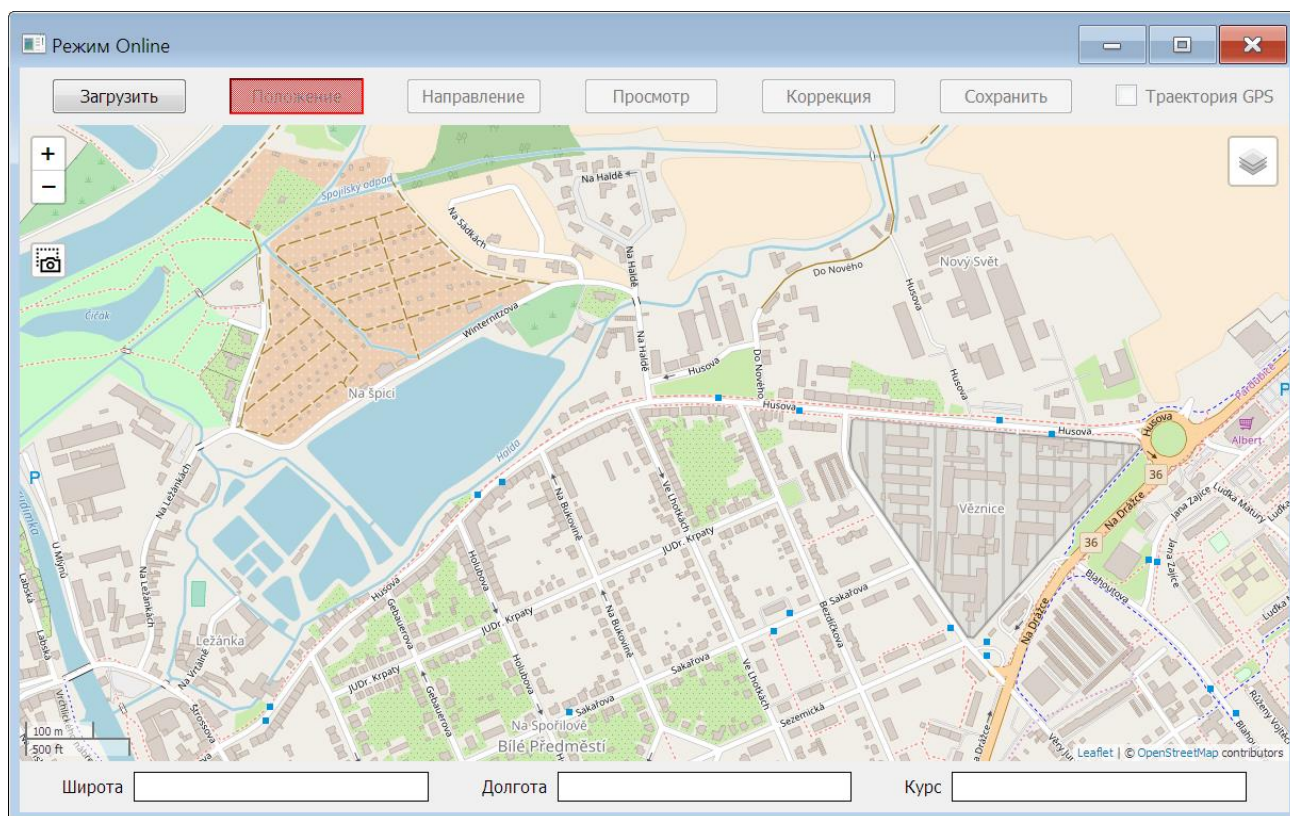


Рисунок 32. Общий вид окна редактора треков.

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).

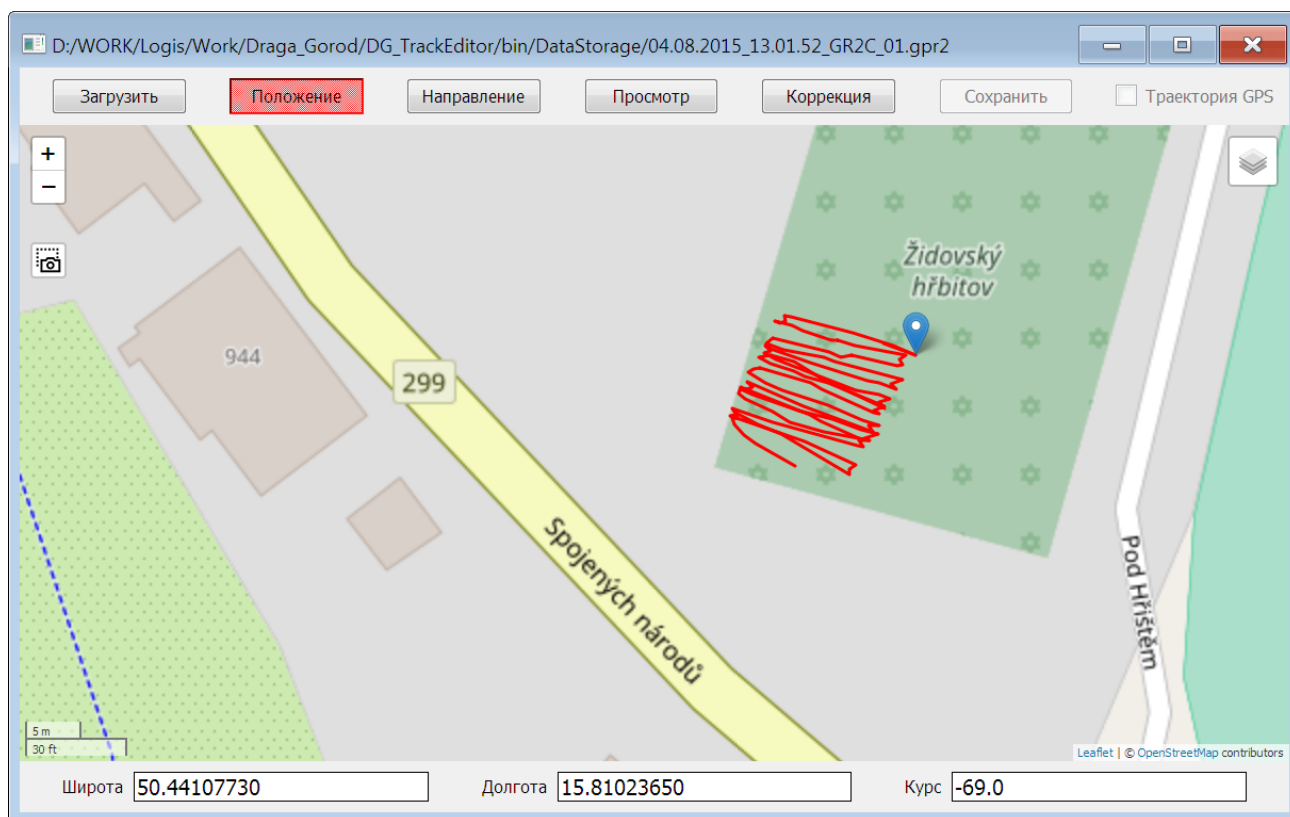


Рисунок 33. Траектория движения, загруженная из GPR файла.

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).

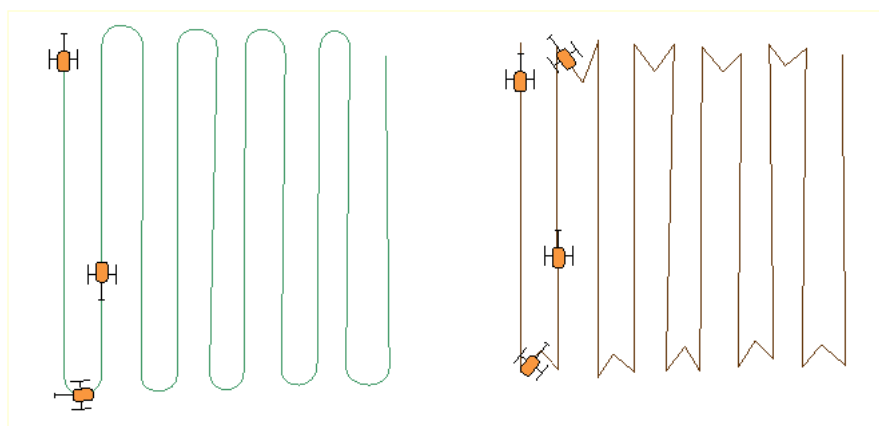


Рисунок 34. Идеальная форма трека

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).

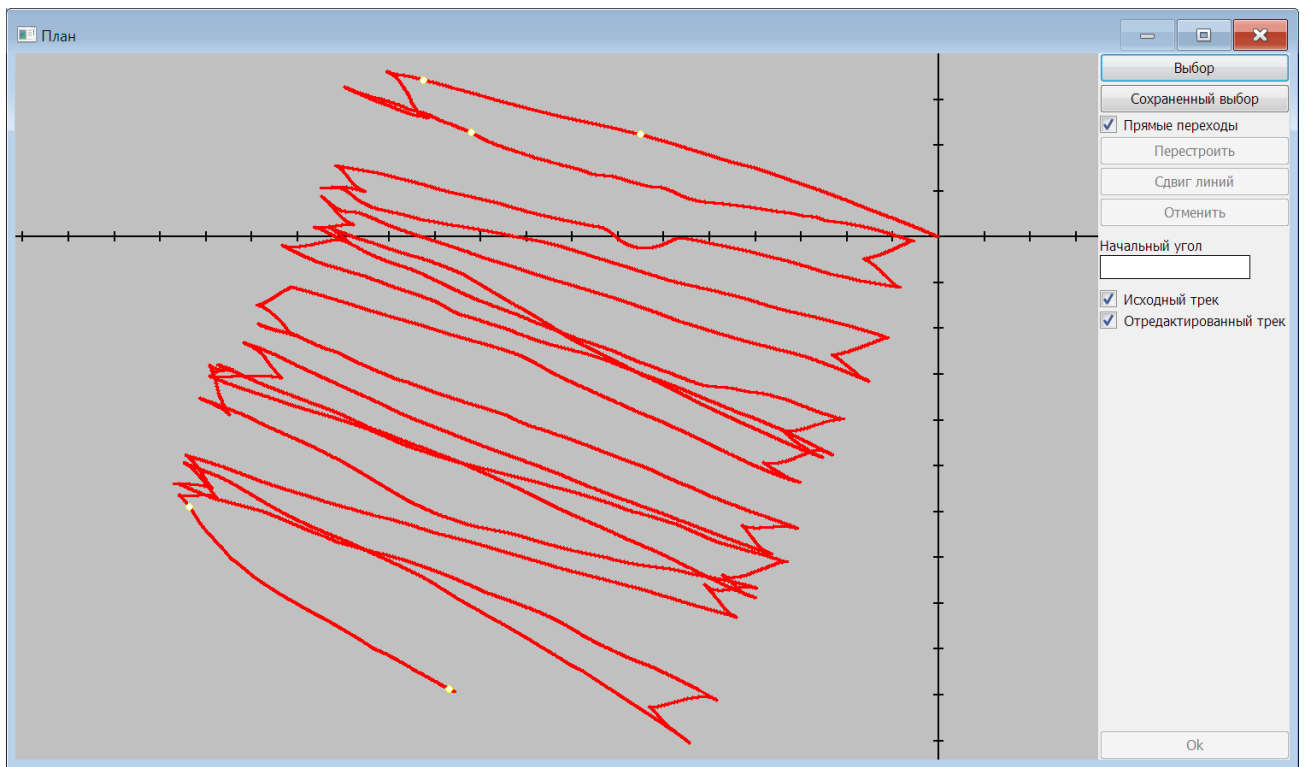


Рисунок 35. Окно изменения формы трека

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.

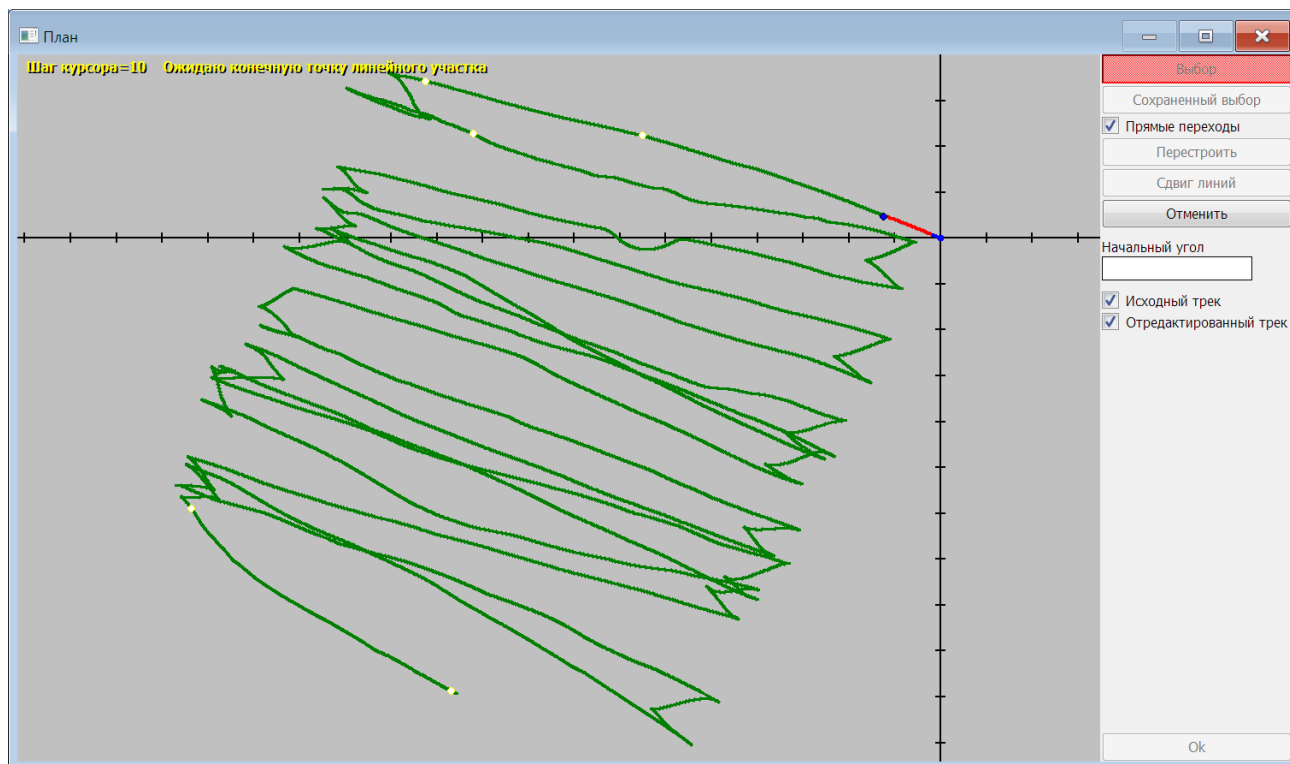


Рисунок 36. Установка точки начала прямолинейного участка.

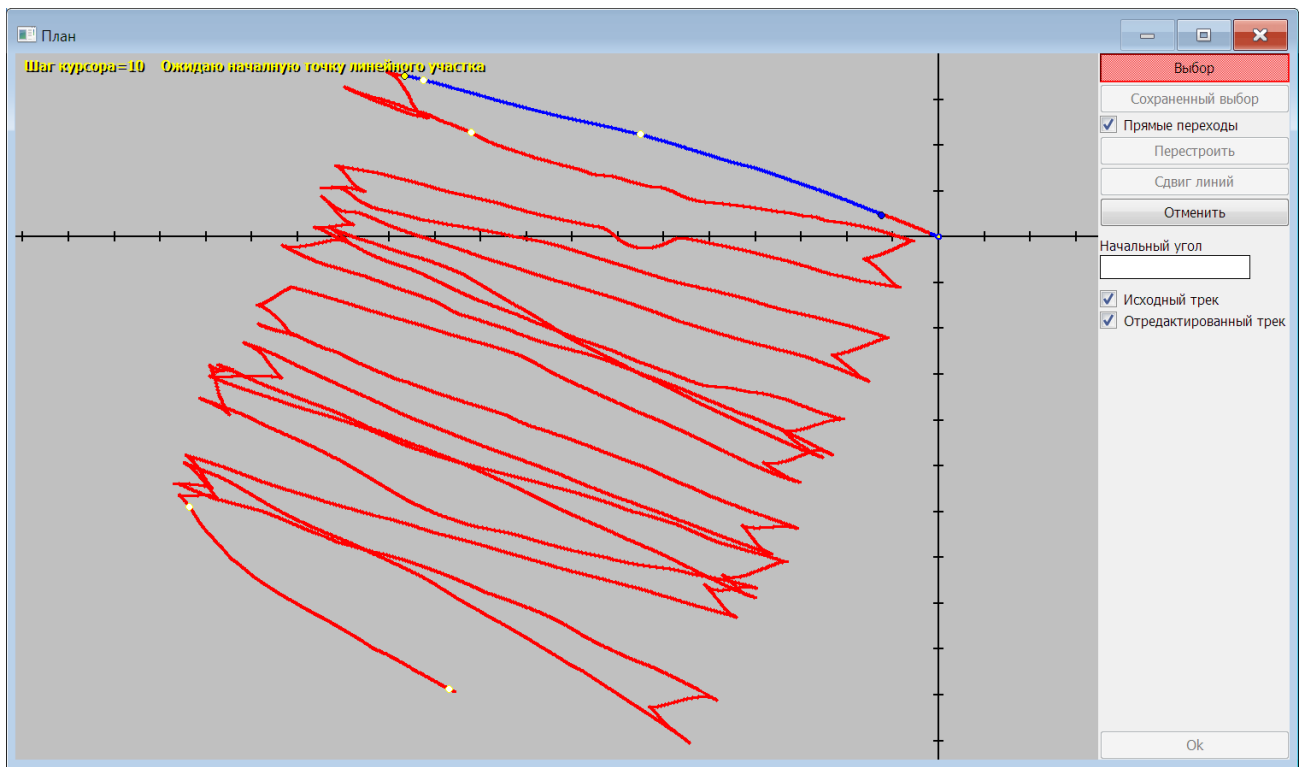


Рисунок 37. Установка точки конца прямолинейного участка

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

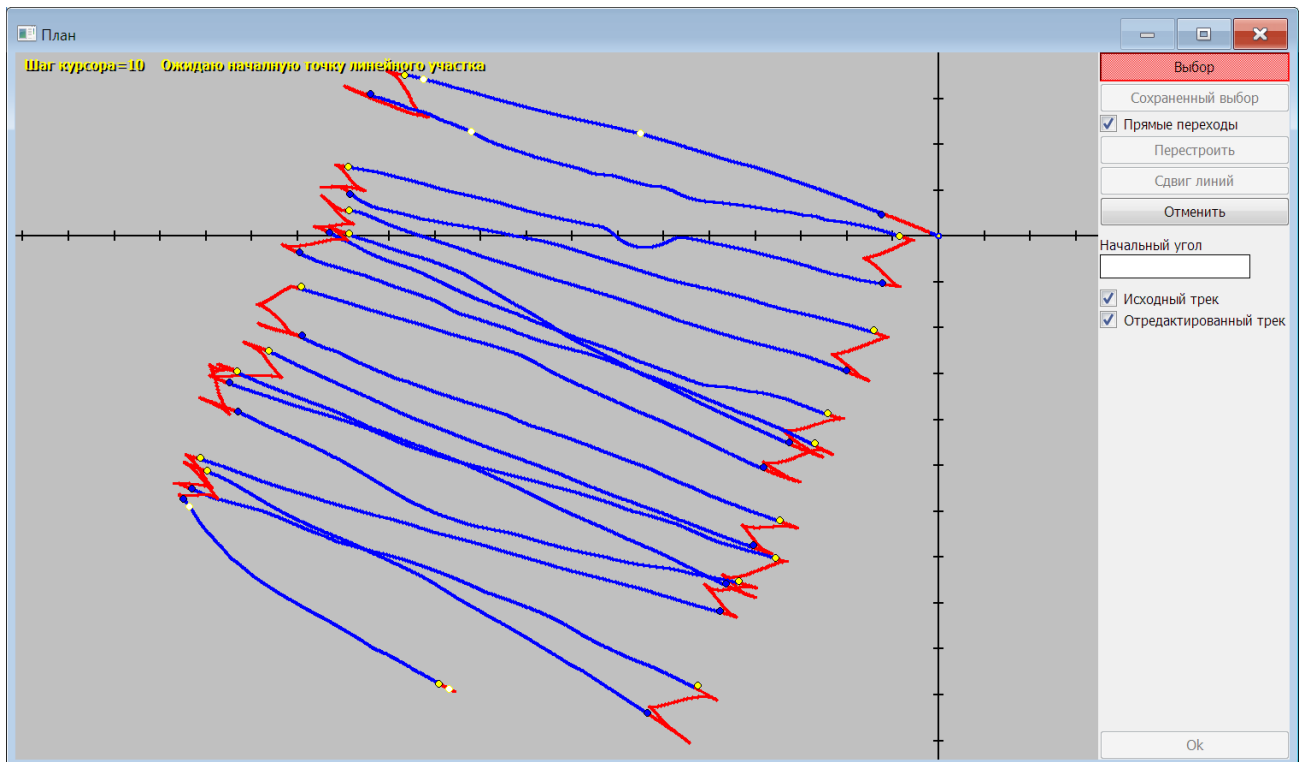


Рисунок 38. Выделены все прямолинейные участки трека

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 соответствующего 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.

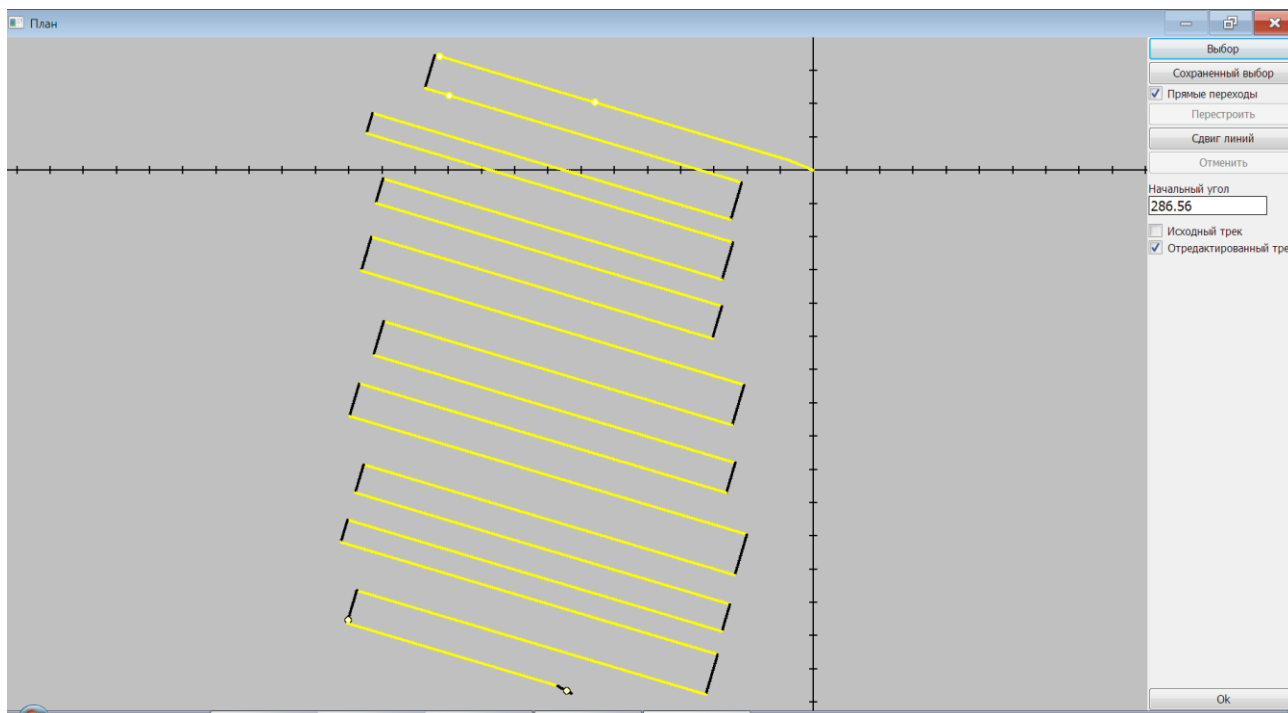


Рисунок 39. Результат коррекции формы трека с прямыми переходами

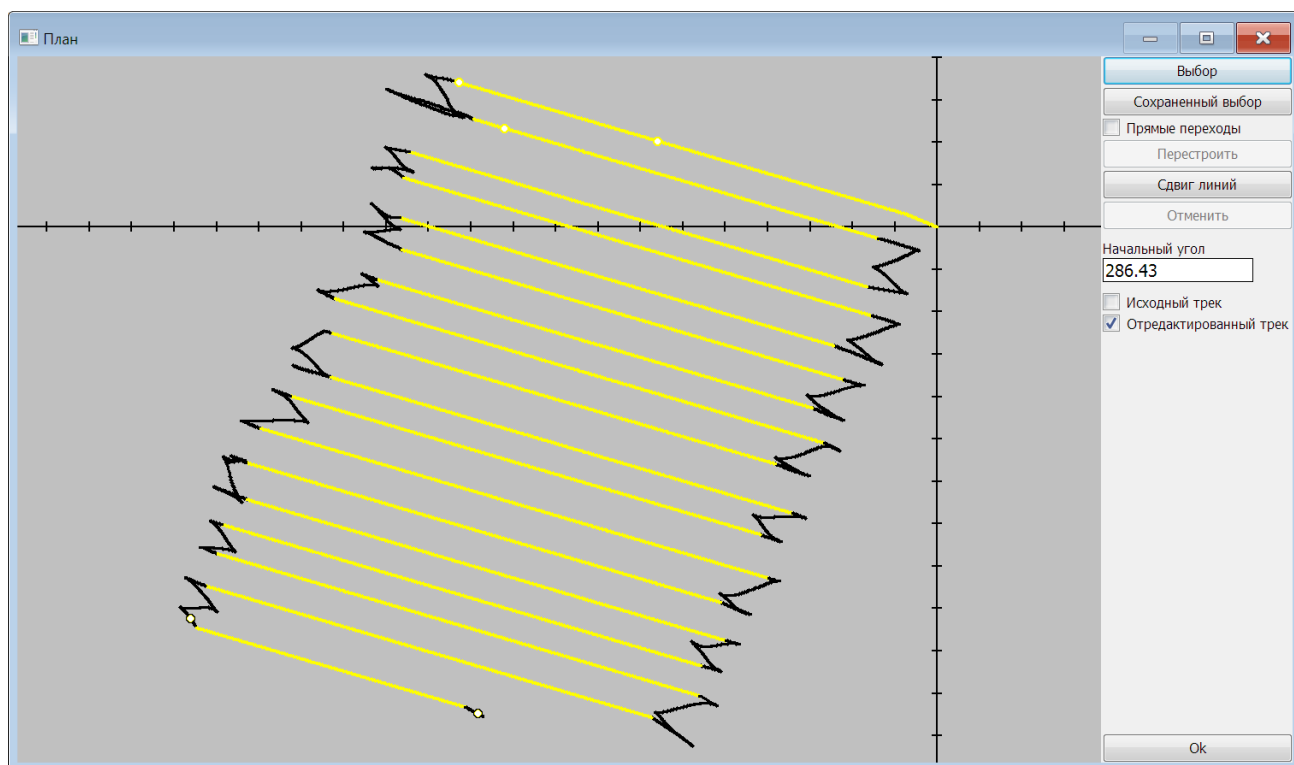


Рисунок 40. Результат коррекции формы трека без спрямления переходов

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 формы 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).

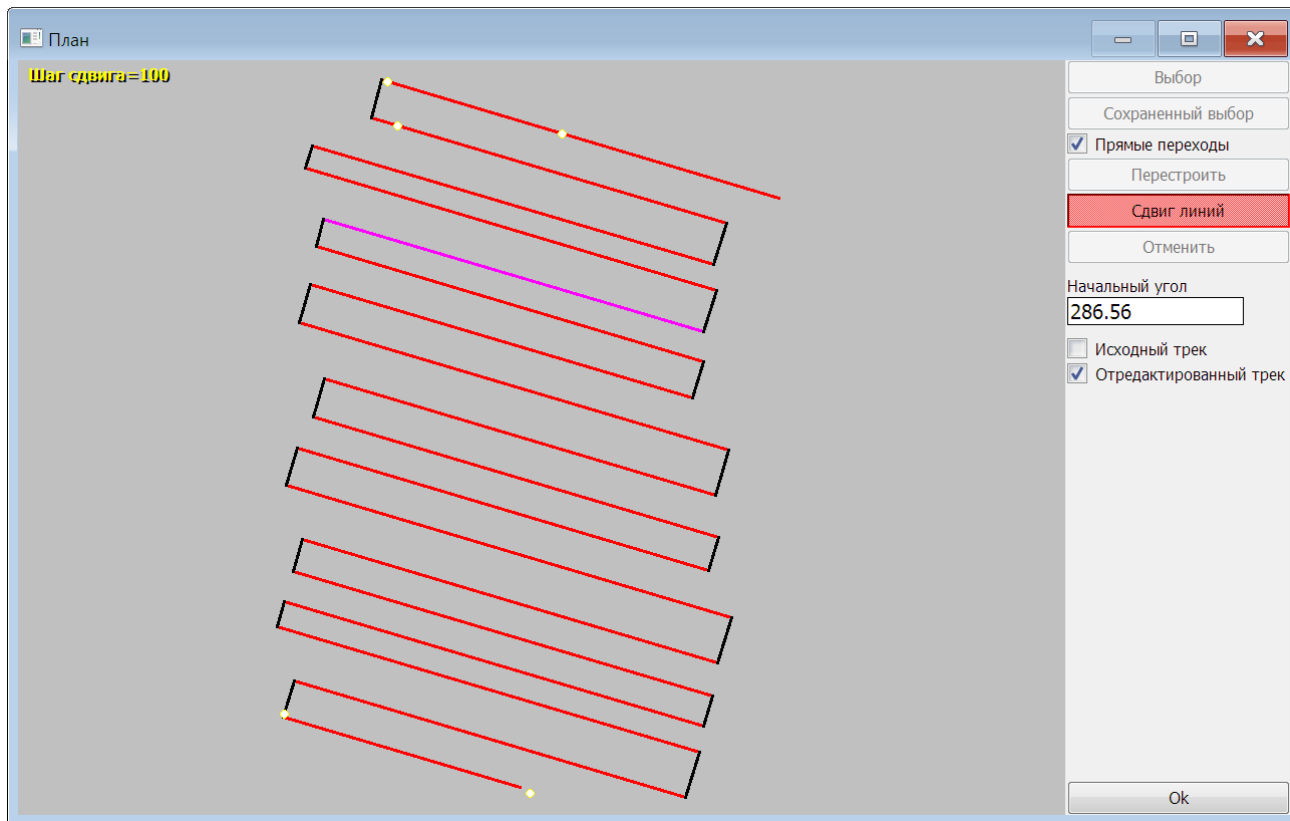


Рисунок 41. Вид интерфейса в режиме сдвига линий

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.

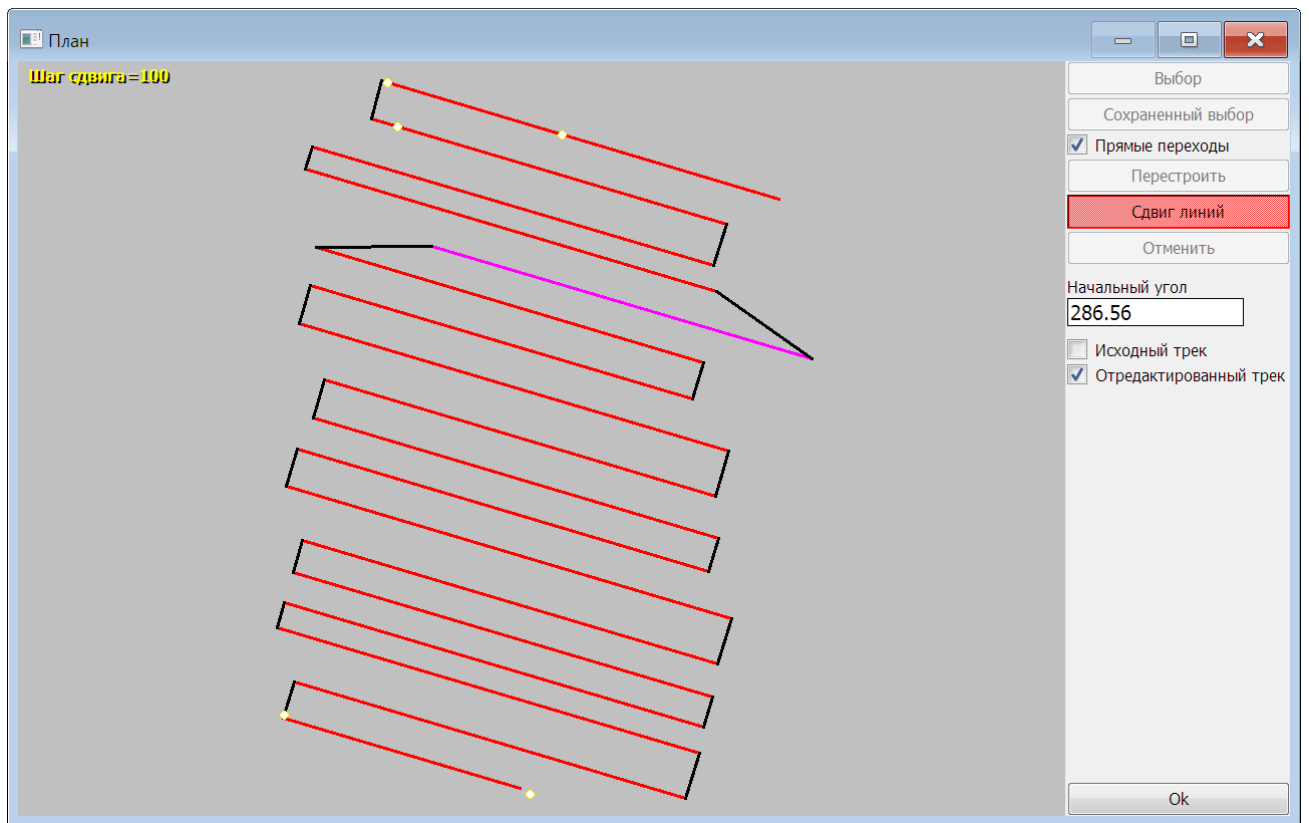


Рисунок 42. Результат сдвига линейного участка

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 главному окну 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).

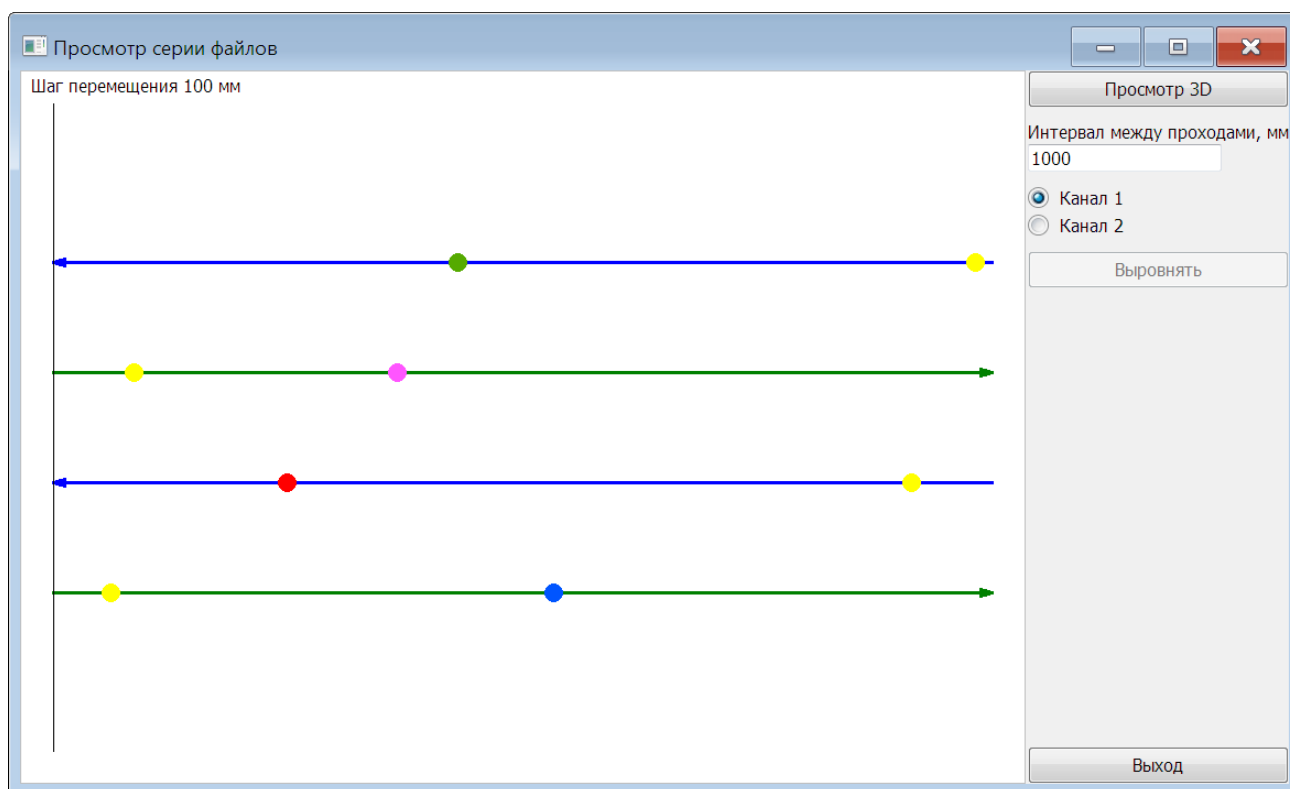


Рисунок 43. Окно подготовки серии файлов к просмотру

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 желаемый файл (проход) – он выделяется красным – и нажать клавишу «**Enter**». Направление прохода 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 правой 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).

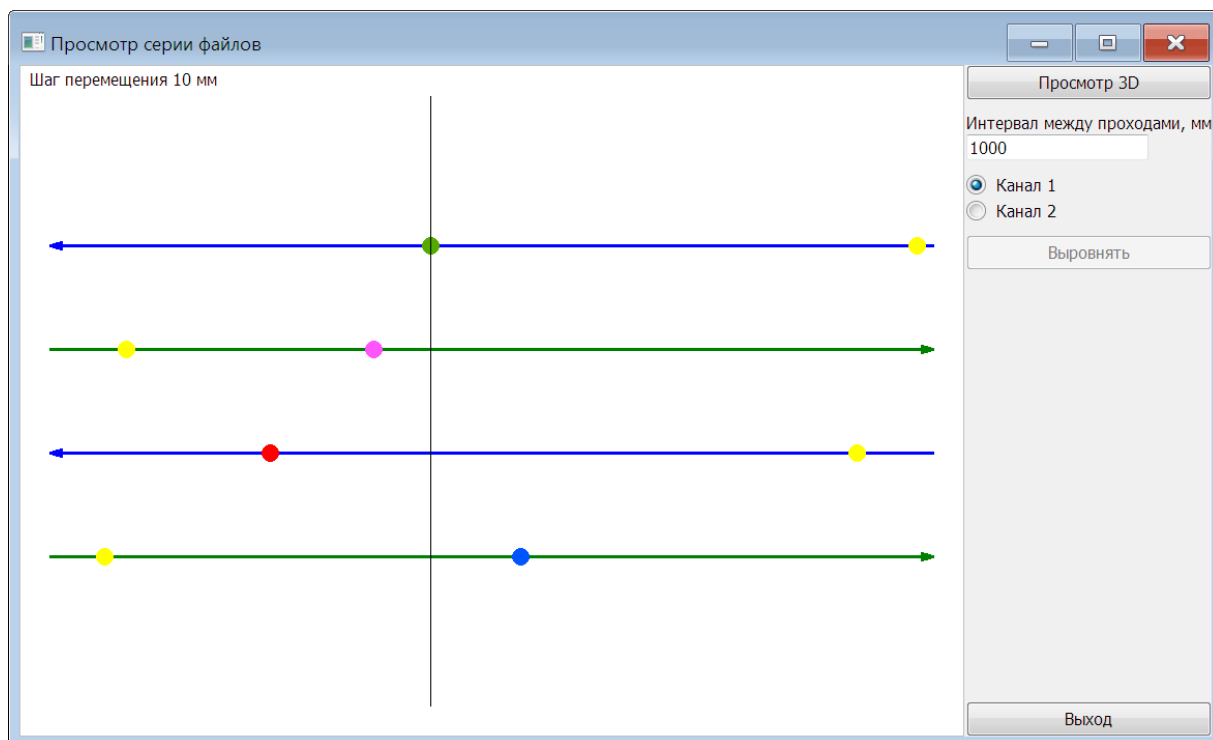


Рисунок 44. Установка маркерной линии

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.

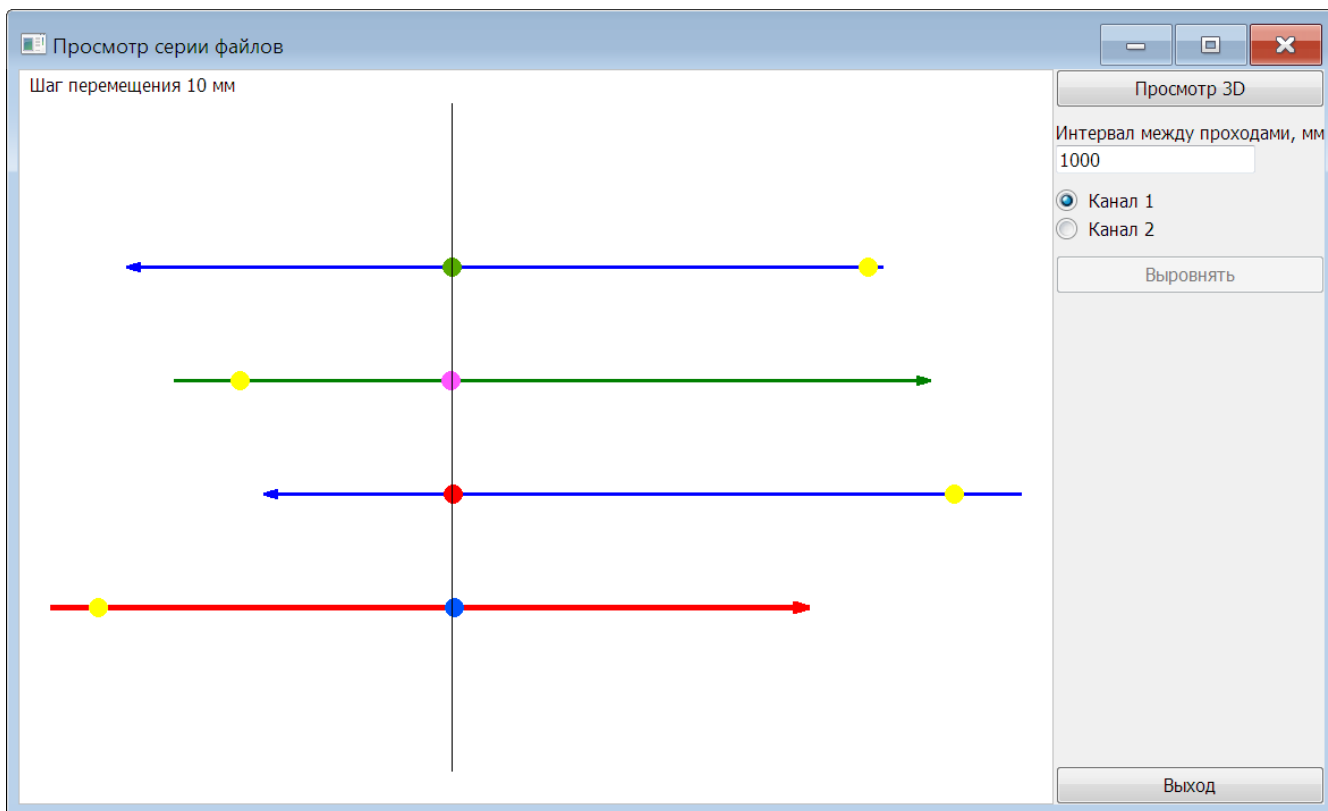


Рисунок 45. Результат ручного выравнивания файлов

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).

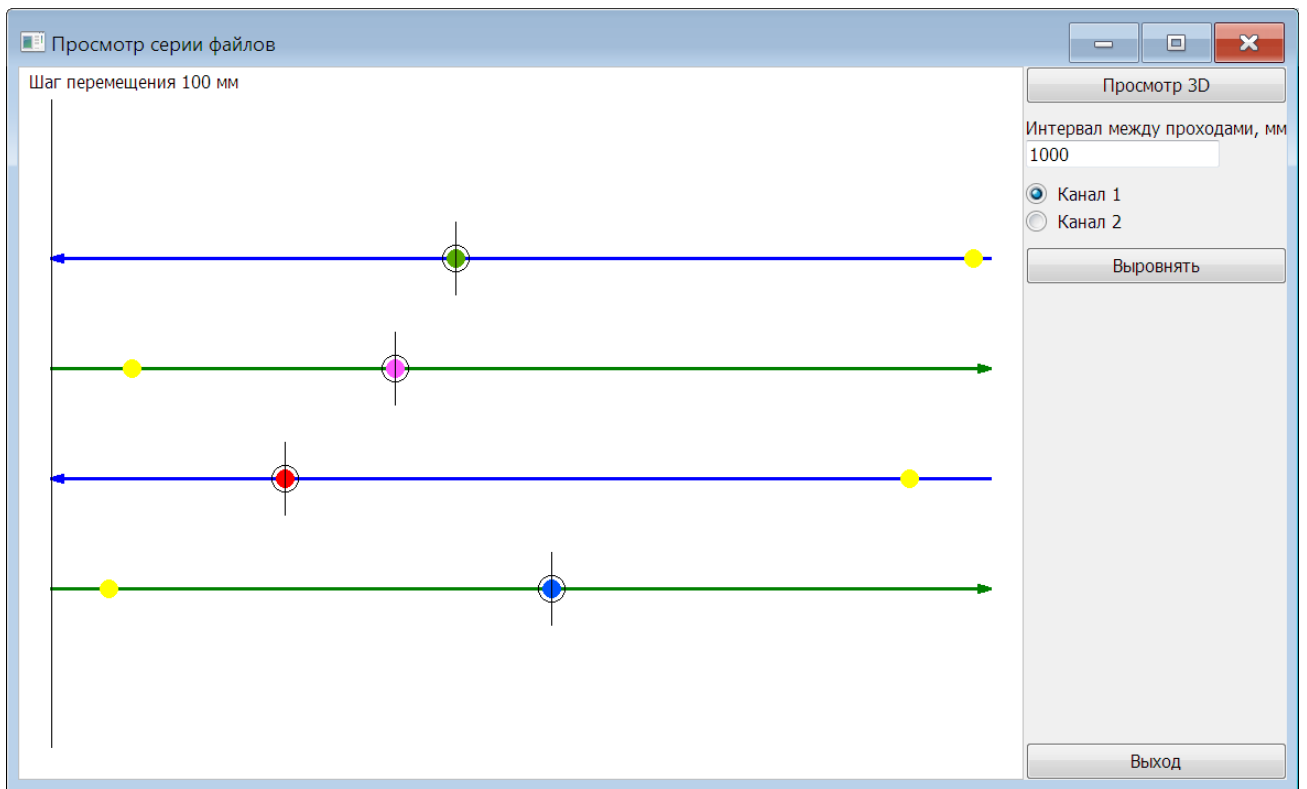


Рисунок 46. Указание контрольных меток для автоматического выравнивания

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

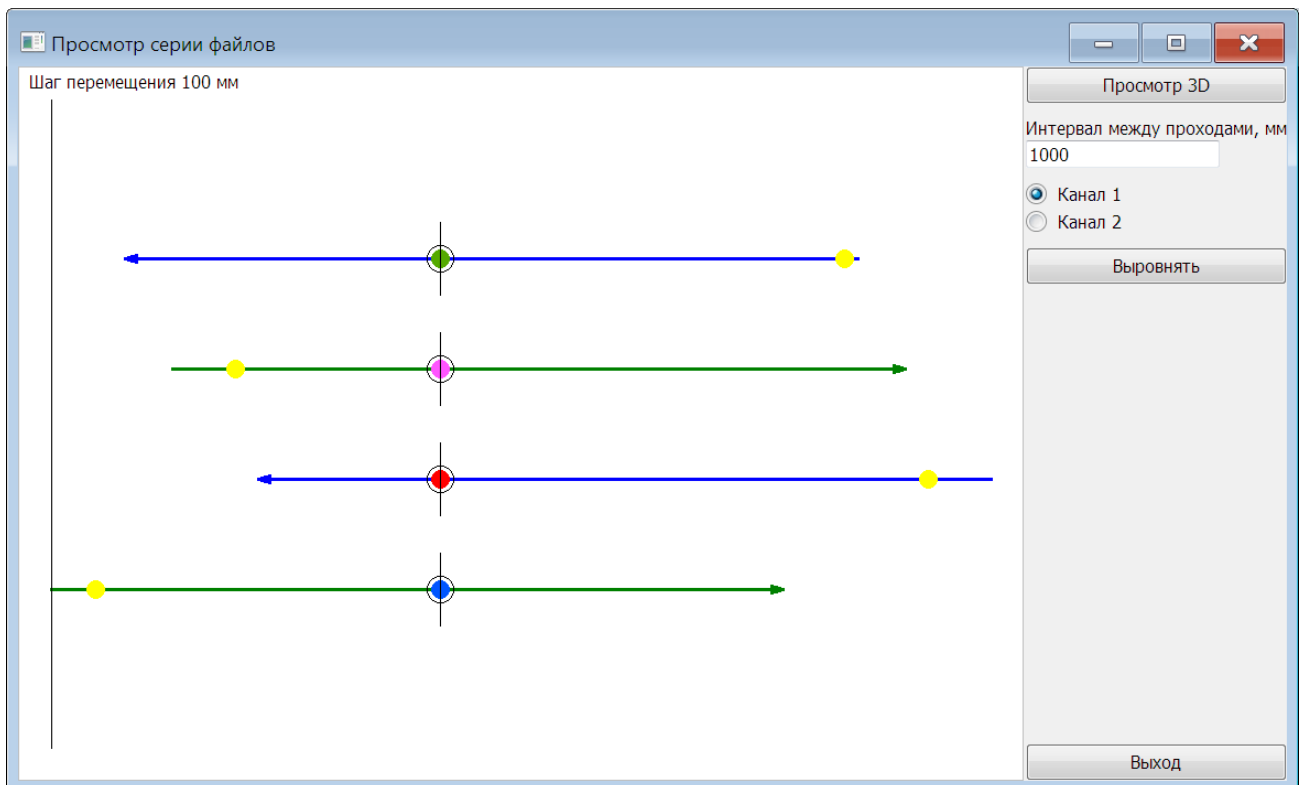


Рисунок 47. Результат автоматического выравнивания

Построение трехмерной модели

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

1. Задать боковой 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.

Возможные проблемы и их устранение

Проблемы с работоспособностью на Windows 8 и Windows 10

При установке ПК «КартСкан» на компьютер с операционной системой Windows 10 (или Windows 8) может наблюдаться неработоспособность некоторых функций программы: просмотр файлов, просмотр серии файлов, построение трехмерной модели и т.п. Такая ситуация является следствием отсутствия на компьютере необходимых библиотек. Инсталлятор ПК «КартСкан» устанавливает все необходимые библиотеки вместе с программой, однако в некоторых случаях операционная система блокирует эти операции по соображениям безопасности. В такой ситуации нужно установить недостающие библиотеки вручную, для чего сделать следующее.

1. Открыть установочный каталог ПК «КартСкан».
2. Перейти в подкаталог Redistr.
3. Последовательно запустить все имеющиеся там исполняемые файлы (если на компьютере установлена 32-х разрядная версия Windows, запускать файлы с «_x64» на конце не требуется). Эти файлы представляют собой установщики библиотек от Microsoft, и они сделают все необходимое. Запускать их лучше с правами администратора и обратить внимание, не будет ли в процессе их работы каких-либо сообщений об ошибках. При наличии сообщений об ошибках необходимо обратиться к системному администратору вашего компьютера за помощью.
4. По окончании процедуры установки библиотек перезагрузить компьютер.