RoverCAD

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

2024

версия 2.01

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ……..3

Введение……...…3

Системные требования…….3

Установка программы…….....4

Лицензирование..……4

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС RoverCAD……5

Главное окно……..……..……6

Вкладка «Связь»……..……8

Вкладка «Съемка»……...……9

Вкладка «Карта»……...…10

Вкладка «Настройки»……..……12

НАСТРОЙКИ ПОДКЛЮЧЕНИЙ И СИСТЕМ КООРДИНАТ ……14

Подключение к спутниковому приемнику (роверу)……..14

Подключение к базовой станции ……15

Редактирование и создание Систем координат……..…….16

Режим работы «Симулятор»……..……..……..18

РЕЖИМ РАБОТЫ С ГОЛОСОВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ……20

Съемка с автоматической отрисовкой условных знаков……...……....23

Съёмка линейных объектов……..……23

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Введение

RoverCAD представляет собой универсальное программное обеспечение, используемое для выполнения геодезических и ГИС работ в CAD системах автоматизированного проектирования таких как AutoCAD, NanoCAD и ZWCAD.

RoverCAD позволяет:

• Использовать спутниковый геодезический приемник в режиме RTK с использованием NMEA-протокола.

• Выполнять функцию NTRIP-клиента для предоставления корректирующей информации геодезическому приемнику, выступающему в качестве ровера.

• Преобразовывать полученные геодезическим приемником пространственные мировые координаты в локальные системы координат, определенные пользователем.

• Сохранять полученные геодезические измерения в качестве точек CAD-системы с указанием дополнительных атрибутов, введенных пользователем.

• В онлайн режиме отображать местоположение и передвижение приемника в пространственной модели CAD-системы с указанием масштаба и расстояния до искомой точки.

Системные требования

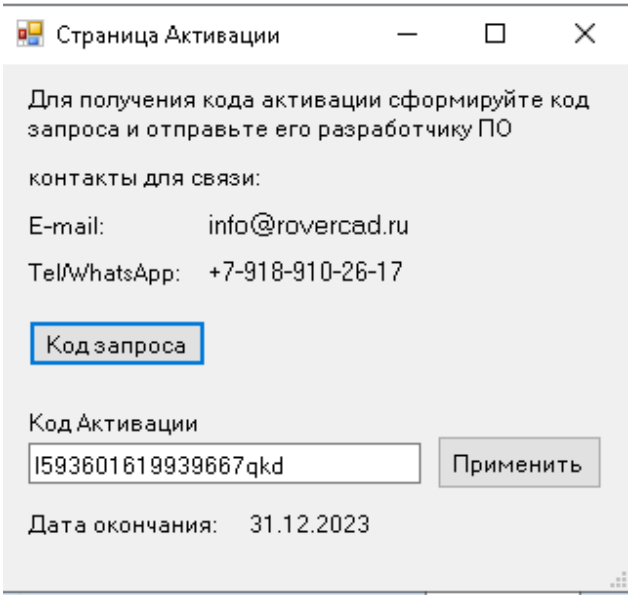
Операционная система	• Microsoft Windows 11 (только с этой ОС доступно голосовое управление); • Microsoft® Windows® 10 (32- или 64-разрядная); • Microsoft Windows 8.1 (32- или 64-разрядная); • Microsoft Windows 7 (32- или 64-разрядная).
Разрешение экрана	Минимальные требования: 1024 x 768
Дополнительное программное обеспечение	В качестве графического редактора необходима CAD-система NanoCAD, AutoCAD (Civil) или ZWCAD. **Примечание:** Без CAD-системы возможна только запись точек измерений в текстовый LOG файл.
Устройства связи	• Bluetooth для связи с приемником (ровером); • Wi-Fi или сотовая связь в случае получения корректирующей информации от базовой станции по средствам интернет.

Установка программы

Для установки и при первом запуске программы необходимо обладать правами администратора.
Для работы программы права администратора не нужны – запуск программы могут осуществлять пользователи с ограниченными правами.
При первом запуске программы будет выполнена установка библиотеки *PROJ (coordinate transformation software library)* в составе *OSGeo4W.*

Лицензирование

Для активации RoverCAD используется страница активации, кнопка для доступа к которой расположена во вкладке *«Настройки».* Для получения кода активации необходимо сформировать код запроса нажав кнопку «Код запроса», далее отправить полученный код разработчику по контактам указанным на странице активации. В ответ при соблюдении условий вам будет предоставлен Код Активации, его необходимо ввести в соответствующее поле и нажать кнопку *«Применить».* В результате внизу страницы отобразится дата окончания активации RoverCAD.



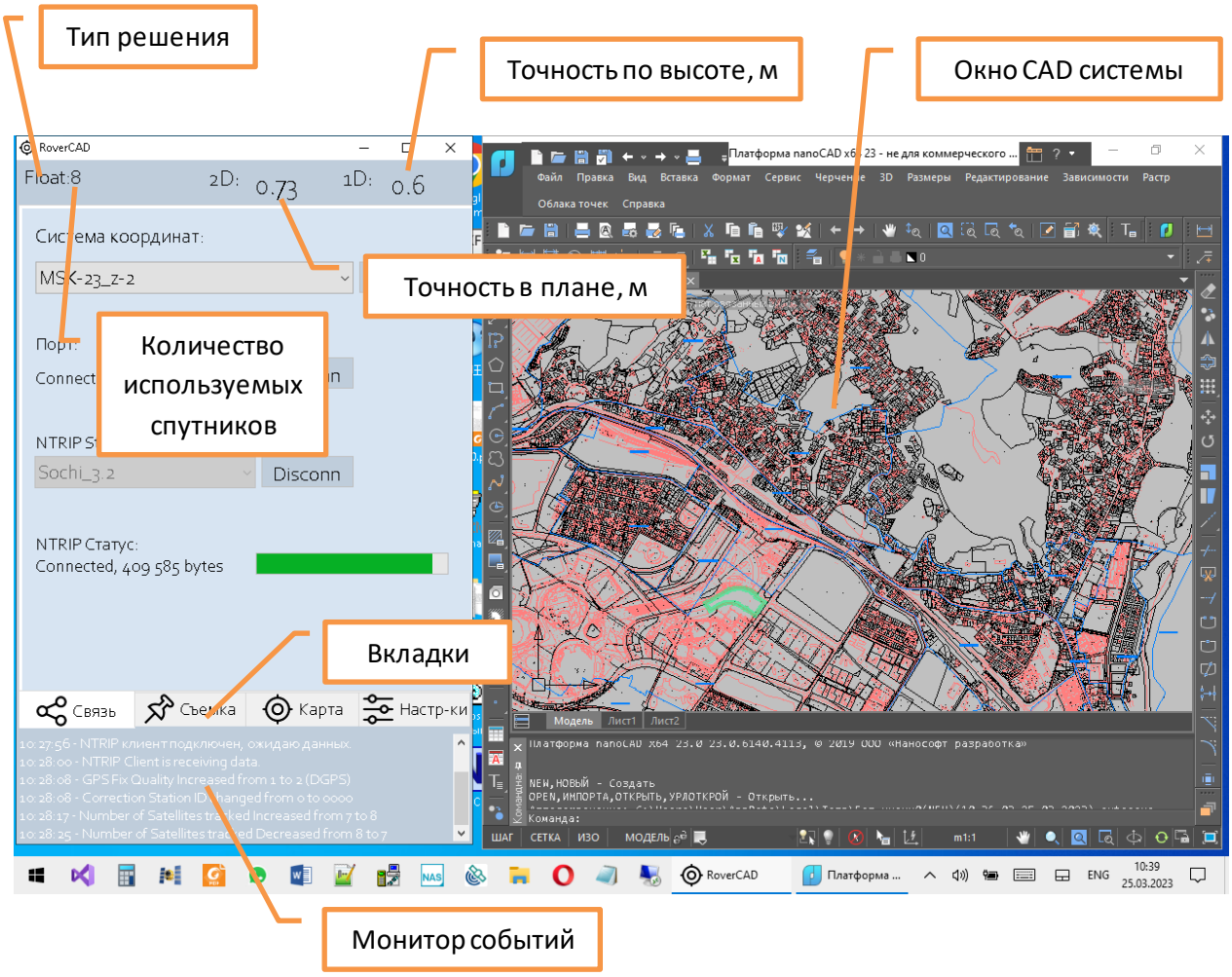
ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС RoverCAD

Интерфейс RoverCAD состоит из следующих основных элементов: Главное окно с вкладками «Связь», «Съемка», «Карта» и «Настройки», а также развернутым рядом окном CAD системы в качестве графической области чертежа. Для автоматического упорядочивания окон RoverCAD и CAD системы используйте кнопку «« »» во вкладке «Настройки». Упорядочивание окон доступно в обоих режимах ориентации экрана в альбомном и книжном.

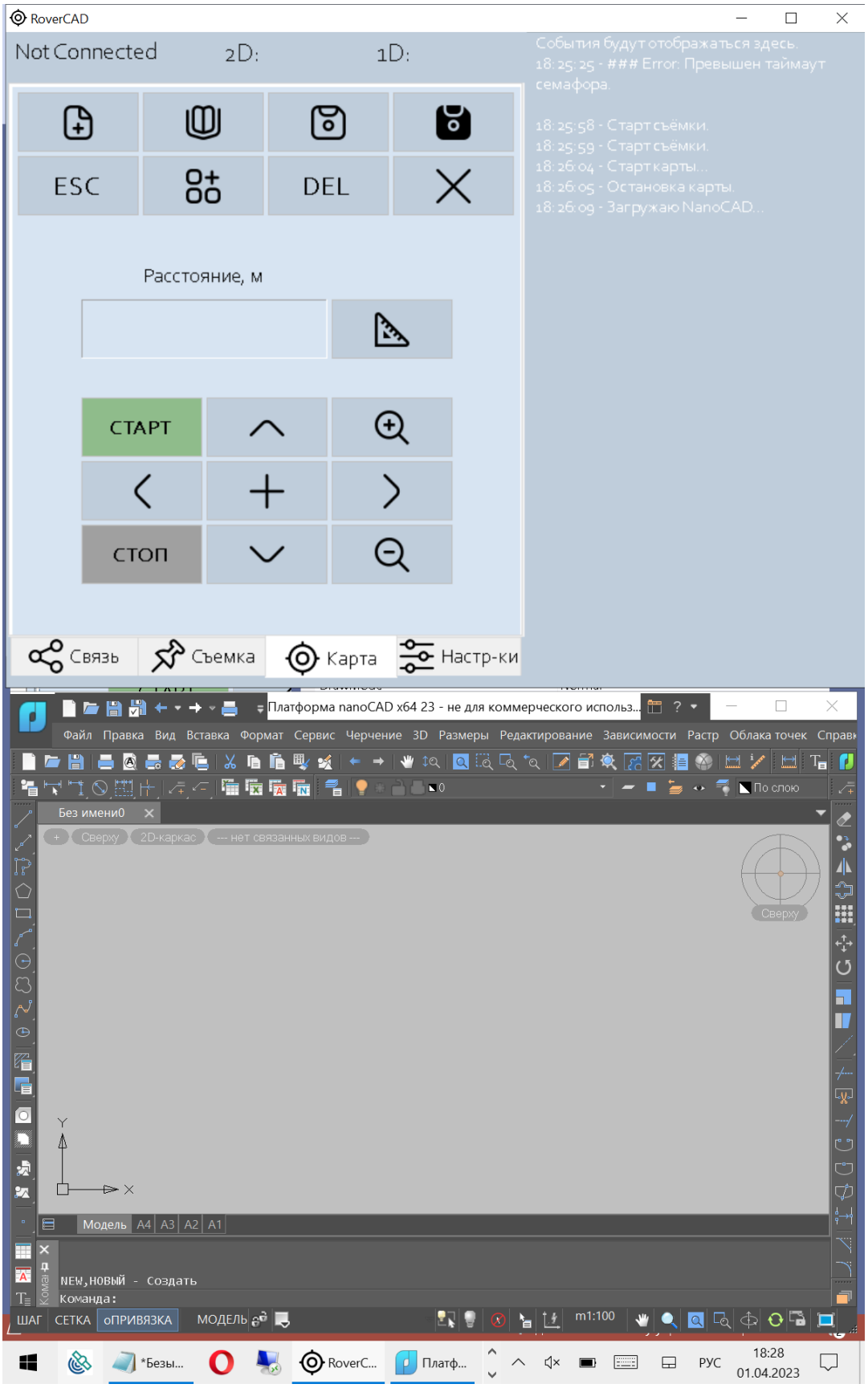


Главное окно

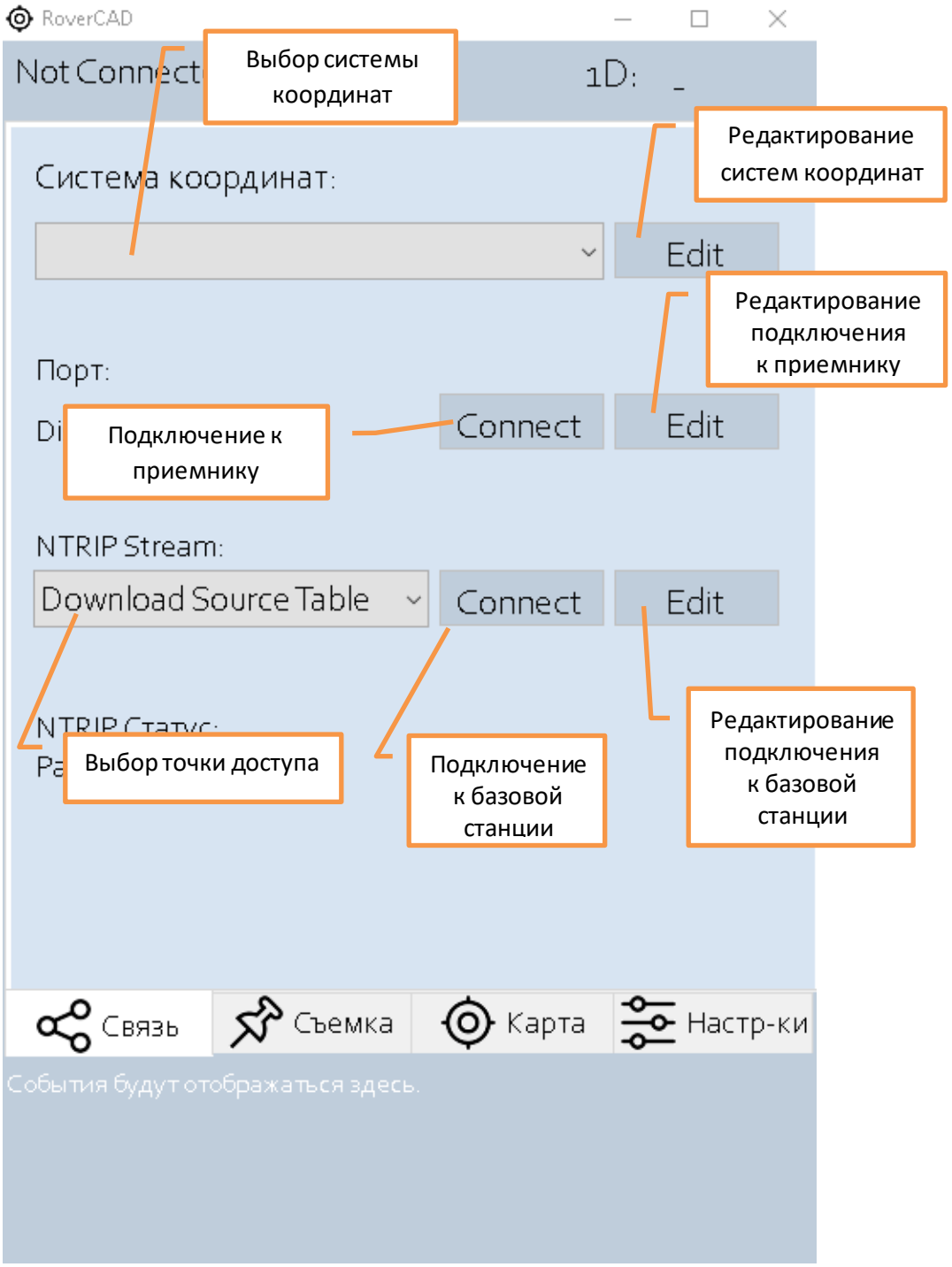
Альбомный режим экрана



Книжный режим экрана



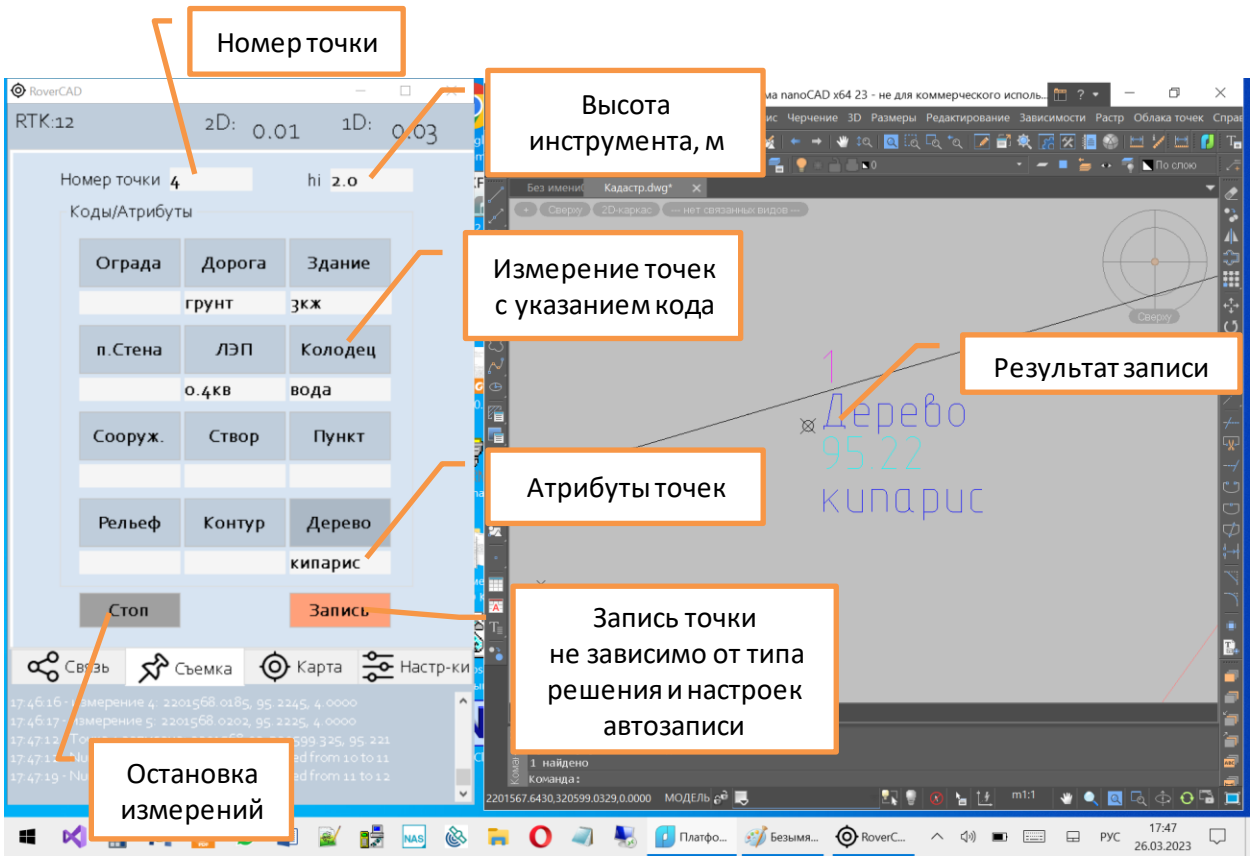
Вкладка «Связь»



Примечание: При успешном подключении кнопки «Connect» меняют свое значение на «Disconnect» (разъединить), а кнопки «Edit» становятся недоступными

При запуске RoverCAD все настройки прошлого сеанса загружаются автоматически, кроме выбора системы координат. Это сделано для того, чтобы каждый сеанс работы пользователь лично контролировал самый важный параметр программы.

Вкладка «Съемка»



RoverCAD позволяет записать измеряемую точку в графическом окне CAD системы в качестве объекта «точка» (point) с координатами XYZ; а также номер, код, высотная отметка и атрибут в качестве текста.

Указание кодов для каждой кнопки измерений происходит на вкладке «Настройки». Атрибуты вводятся в поле ниже соответствующей кнопки измерений.

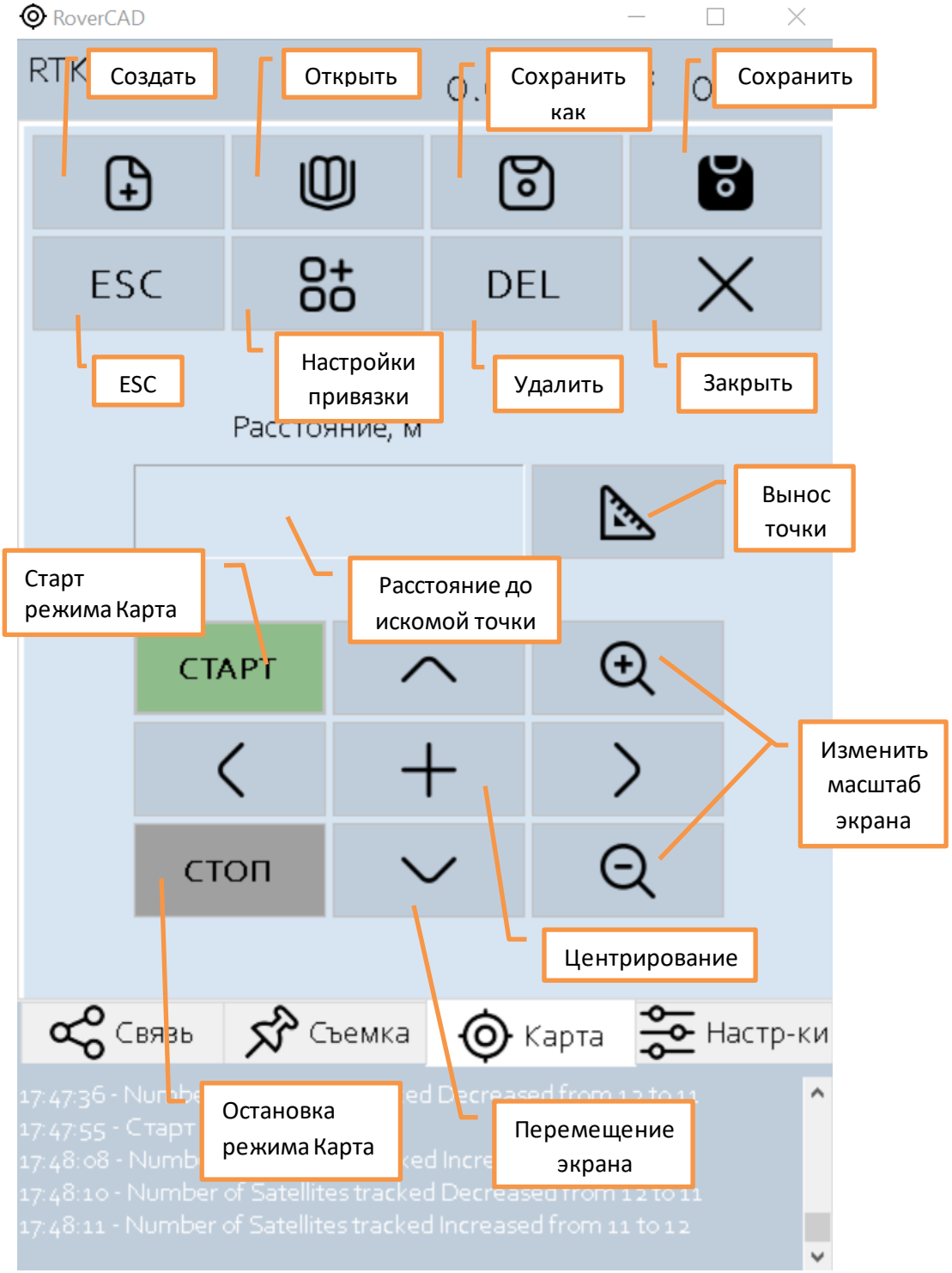
При нажатии кнопки измерений начинается определение координат точки в соответствии с параметрами «Измерения для автозаписи» на вкладке «Настройки». После определения координат происходит запись точки в графическом окне CAD системы.

Также одновременно происходит запись точек в суточный текстовый файл, расположенный по следующему пути «Документы\RoverCAD\Logs\». Каждая строка этого файла соответствует записанной точке в формате:

Номер точки, координата X, координата Y, координата H, высота инструмента, код, атрибут, широта, долгота, высота.

Для записи точки не зависимо от типа решения и настроек автозаписи нажмите «Запись». Для остановки определения координат измеряемой точки без записи нажмите «Стоп».

Вкладка «Карта»



Работа во вкладке Карта позволяет в онлайн режиме отображать местоположение и передвижение приемника в пространственной модели CAD-системы с указанием масштаба экрана и расстояния до искомой точки.

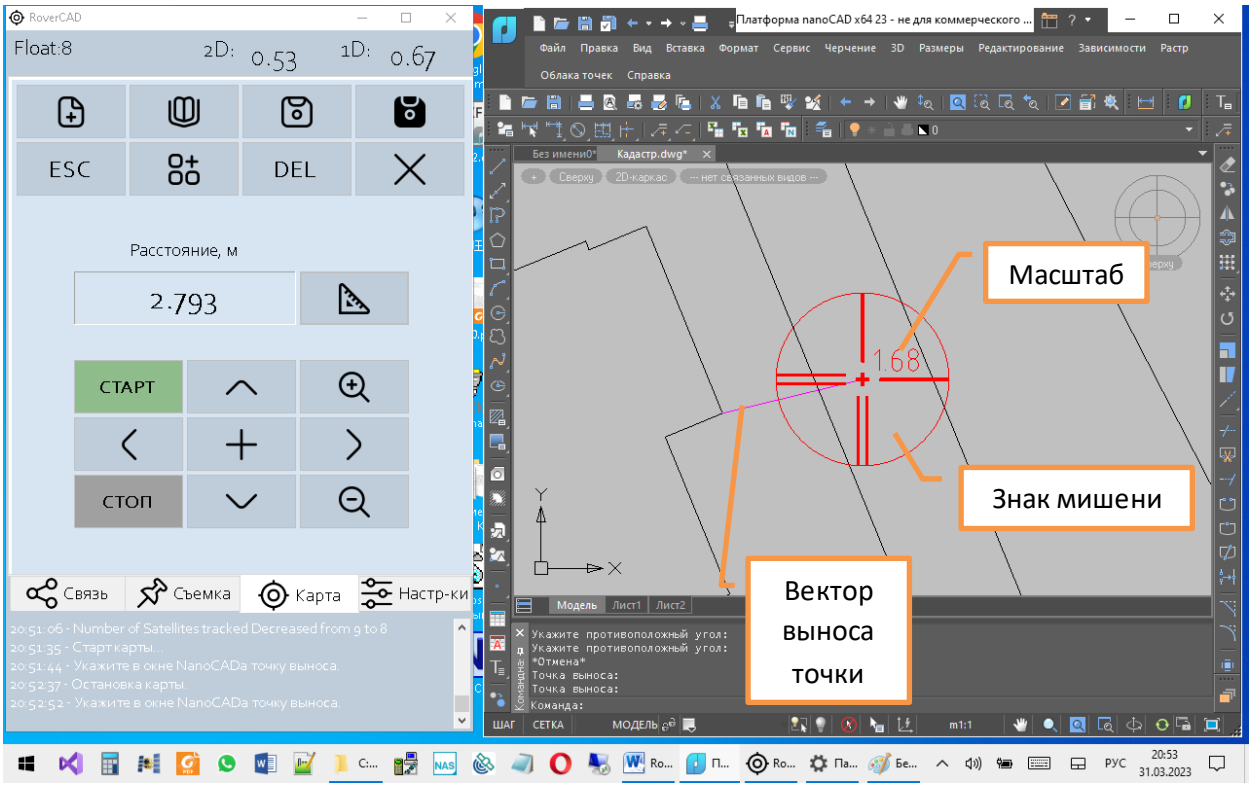
Для удобства пользователя основные и необходимые функции CAD-системы вынесены в отдельные кнопки. Например, кнопка «Создать» загружает CAD-систему или создает новый файл, а кнопка «Закрыть» закрывает текущий чертеж

или закрывает CAD-систему. Кнопка «ESC» имитирует нажатие клавиши «Esc» на клавиатуре, в CAD-системе это необходимо для отмены выделения объектов или выхода из функции. Для выхода из функции после нажатия «ESC» кликните пальцем по окну CAD-системы.

Внизу вкладки расположены кнопки навигации по чертежу: масштабирование, перемещение, центрирование. Хотя последние версии CAD-систем поддерживают управление с помощью тачскрина, однако в полевых условиях данный метод навигации бывает предпочтительней.

При нажатии «СТАРТ» запускается режим «Карта», в графическом окне CAD-системы появляется знак мишени, меняющий свое местоположение в соответствии с текущими координатами приемника с применением выбранных параметров системы координат. Цвет мишени красный, а в случае фиксированного решения RTK меняется на зеленый.

Число в мишени отображает её масштаб-радиус, т.е. расстояние от центра до края, выраженное в метрах. Данная функция с использованием кнопок «Изменение масштаба окна» позволяет легко ориентироваться в графическом окне и визуально определять расстояние до интересующих объектов.



Для определения точного расстояния до искомой точки чертежа воспользуйтесь кнопкой «**Вынос точки**». Предварительно можно настроить режим привязки (кнопка «Настройки привязки») с учетом ваших потребностей, например, выбрав только «Конточка».

При нажатии «Вынос точки» происходит запрос на указание искомой точки в графическом окне CAD-системы. Далее следует кликнуть на нужной точке чертежа, и запрос повторится вновь, также кликнуть второй раз и в чертеже появится вектор выноса точки и в поле «Расстояние, м» начнет отображаться расстояние до искомой точки. Двойной запрос точки выноса сделан для того, чтобы при первом касании тачскрина сработала нужная привязка, а уже вторым подтверждалась нужная точка.
Остановка режимов «Вынос точки» и «Карта» осуществляется нажатием «СТОП».

Вкладка «Настройки»



Во вкладке «Настройки» производится ввод основных параметров съемки и работы с CAD-системой, также здесь располагается ссылка на страницу активации программы и упорядочивание окон (кнопка << >>).

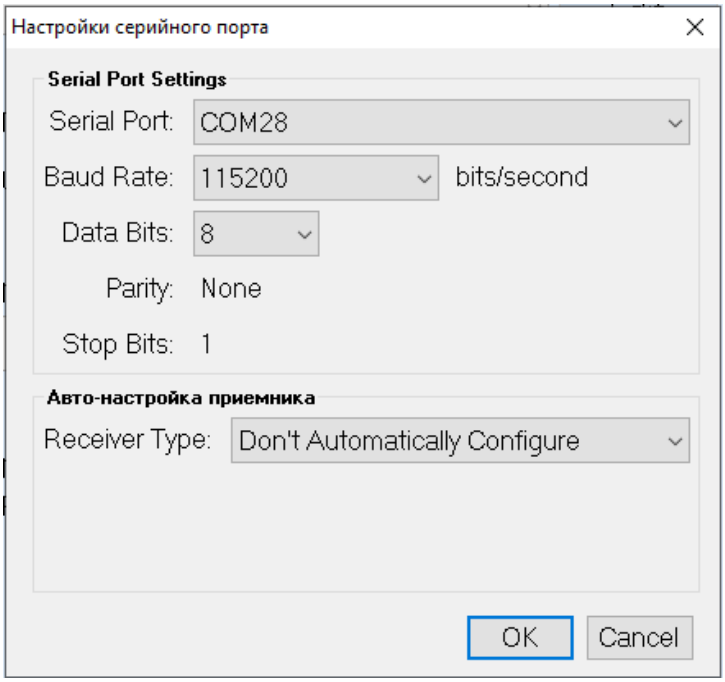
Расположение текстовых полей в разделе **Коды** соответствует кнопкам измерений во вкладке «Съемка», поэтому значения данных полей автоматически заполняют коды соответствующей кнопки измерений.

Параметры раздела **Измерения для автозаписи** задают критерии для определения координат при записи точки: точность и количество измерений для усреднения результата.

При выборе значения «Авто» раздела **Центрирования карты** в режиме съемка, карта или вынос происходит автоматическое центрирование чертежа по точке расположения приемника. Данная функция наиболее полезна при выносе точки, т.к. при центрировании еще и происходит автоматическое масштабирование экрана в соответствии с удалением или приближением к заданной точке.

Выбор CAD-системы предлагает поддерживаемые для взаимодействия системы. Включенный **Автозапуск** будет автоматически загружать выбранную CAD-систему при каждом запуске RoverCAD.

Подключение к спутниковому приемнику (роверу)

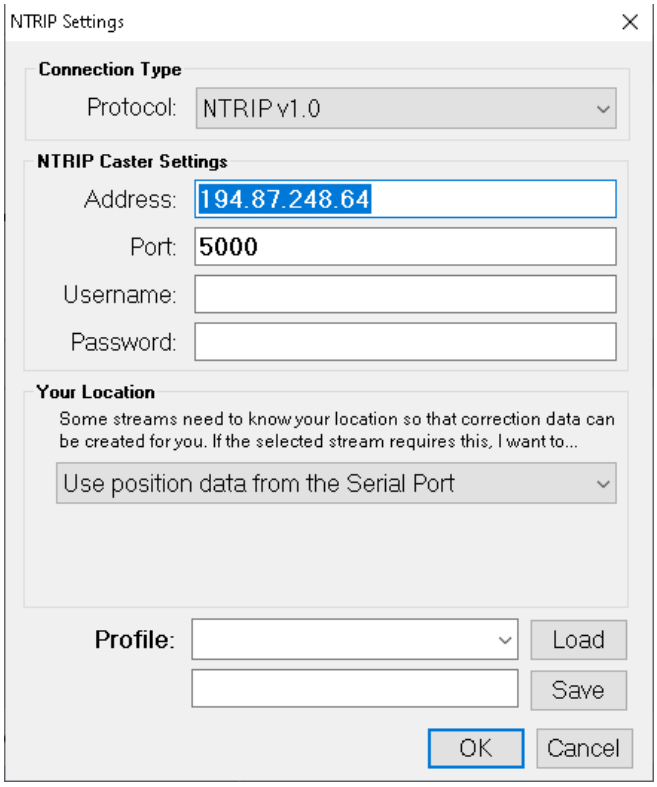


Обязательным условием для работы RoverCAD является настройка приемника в качестве RTK-NMEA ровера. Необходимо, чтобы приемник выдавал три типа NMEA-сообщений: GGA, GST и RMC. Обычно такие настройки можно выполнить через web-интерфейс приемника.

Для подключения RoverCAD к приемнику предварительно необходимо выполнить его сопряжение с windows средствами Bluetooth. В результате в списке доступных COM-портов появится новый отвечающий за обмен данными с приёмником. Номер полученного порта можно узнать в разделе windows «другие параметры Bluetooth».

Далее в RoverCAD во вкладке *Связь,* в разделе *Порт:* нажав *Edit* откроется диалоговое окно *«Настройки серийного порта»*. В настройках серийного порта следует выбрать нужный порт и другие соответствующие параметры приемника. Нажав *ОК* для применения настроек, а далее *Connect* произойдет подключение к приемнику.

Подключение к базовой станции



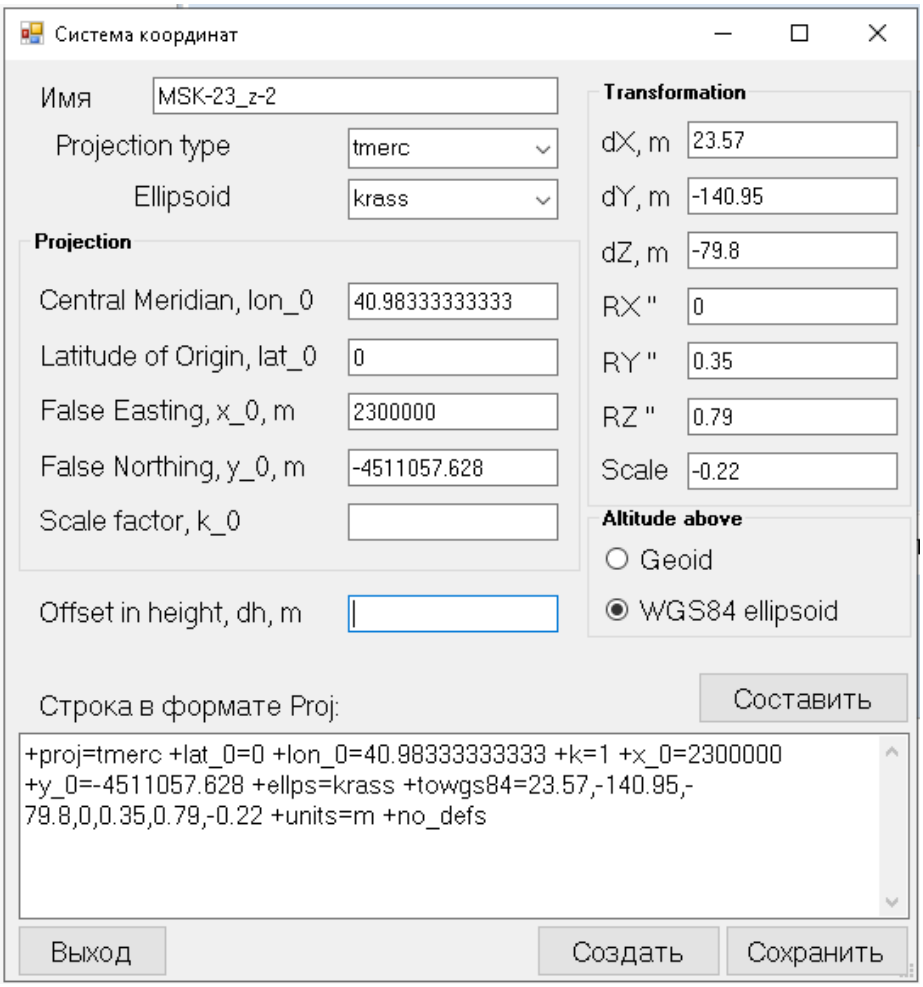
Для работы спутникового приемника в режиме RTK необходимо получение корректирующей информации от базовой станции. RoverCAD в данном случае выполняет роль NTRIP-клиента получая через сеть интернет необходимые поправки от базовой станции и передавая их приемнику через Bluetooth.

Для настройки подключения во вкладке *Связь*, в разделе *NTRIP Stream:* нажав *Edit* откроется диалоговое окно *«NTRIP Settings»*. В настройках следует выбрать нужный протокол NTRIP или TCP/IP и ввести соответствующие известные параметры, такие как Адрес, Порт, Логин и Пароль. Если серверу подключения требуются данные о вашем местоположении, то в разделе «Your Location» выберите «Use position data from the Serial Port» для передачи местоположения приемника или введите широту и долготу вручную выбрав «Use a manual location» в десятичном формате. Далее для применения настроек нажмите *OK*, а далее *Connect* произойдет подключение к базовой станции и загрузка списка доступных точек подключения в поле *«Download Source Table»* вкладки *«Связь»*. Для продолжения работы выберите необходимый пункт и нажмите *Connect*.

Для сохранения разных профилей подключения в разделе *Profile:* напротив кнопки *Save* введите имя профиля и нажмите *Save*, активные настройки сохранятся и после перезагрузки онка этот профиль будет доступен в списке рядом с кнопкой *Load.* При установке программы в папку «Документы\RoverCAD\NtripProfile\» будут записаны файлы с предустановленными параметрами (адрес и порт) наиболее популярных сетей базовых станций.

Редактирование и создание Систем координат

Для перевода полученных из приемника координат в локальные системы в RoverCAD используется библиотека *PROJ*. Вводными параметрами для пересчета координат является текстовая строка в формате *PROJ*. Если во вкладке «Связь» нажать на кнопку «Edit» (Редактирование систем координат), то появляется диалоговое Система координат.



В данном окне предусмотрено автоматическое составление строки системы координат в формате *PROJ* при вводе известных значений наиболее распространённых параметров. Обозначения полей для заполнения соответствуют их наименованиям согласно технической документации к библиотеке *PROJ.*

Например: ***Offset in height, dh, m*** - вводит смещение по высоте в метрах.

Для автоматического составления строки *PROJ* по введенным параметрам в соответствующие поля нажмите «Составить». В результате в поле «Строка в формате Proj:» появится сформированная строка. Опытный пользователь может отредактировать её или даже составить самостоятельно.

Раздел **«Altitude above»** не влияет на состав строки *PROJ*, а относится к использованию данных высотных отметок получаемых от приемника. Обычно в расчетах используется высота над уровнем эллипсоида WGS84, однако геодезический приемник выдает ещё и значение высоты над уровнем Геоида. Поэтому пользователю предоставлена возможность самостоятельного выбора нужного параметра. В случае отсутствия у пользователя необходимых для определения высот параметров строки *PROJ* выбор пункта «Geoid» позволит получить высотную отметку над уровнем моря гораздо точнее, чем при «WGS84 ellipsoid».

Определение параметров для строки *PROJ* выходит за пределы функциональных возможностей RoverCAD, однако пользователь может самостоятельно получить их в сторонних программах или интернет-ресурсах. При нажатии «Создать» будет запущена страница ресурса *«https://geodesy.online»* (*Профессиональное решение для преобразования координат и калибровки параметров систем координат*), имеющего большие функциональные возможности. Для вычисления необходимых параметров помимо прочего пользователю понадобятся измеренные координаты известных точек в мировой системе координат (широта, долгота, высота); эти координаты измеренных с помощью RoverCAD точек пользователь найдет в суточном файле измерений, расположенном по следующему пути «Документы\RoverCAD\Logs\». Каждая строка этого файла соответствует записанной точке в формате:

Номер точки, координата X, координата Y, координата H, высота инструмента, код, атрибут, ***широта, долгота, высота****.*

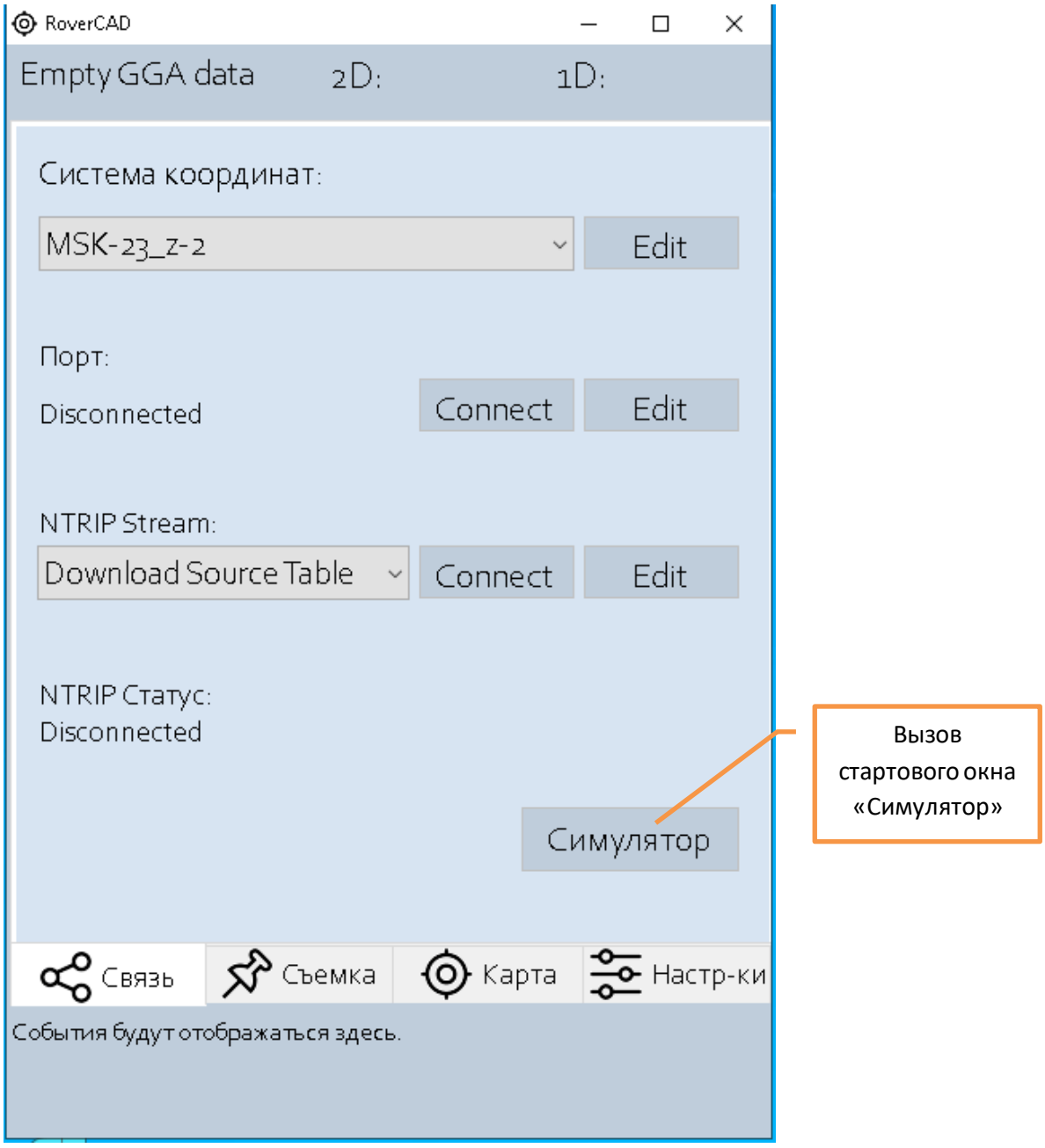
Результат своей работы в *geodesy.online* по определению параметров системы координат пользователь может сразу сохранить в готовую *PROJ*-строку, которую следует вставить в рассмотренное выше поле «Строка в формате Proj:» или сохранить как текстовый файл с расширением « .proj4 », расположенный по следующему пути «Документы\RoverCAD\Coord_Systems\».

При нажатии кнопки «Сохранить» в RoverCAD происходит запись файла под именем системы координат с записанной в нём сформированной *PROJ-строкой.* Далее этот файл координат доступен для выбора и применения в расчетах во вкладке «Связь».

При установке программы в папку «Документы\RoverCAD\Coord_Systems\» будут записаны файлы с параметрами систем координат, полученными на портале «*https://mapbasic.ru/store*». **Внимание! Данные параметры созданы для определения приблизительного местоположения точек в различных системах координат. Их результаты нельзя использовать в кадастровых и геодезических работах любого вида.**

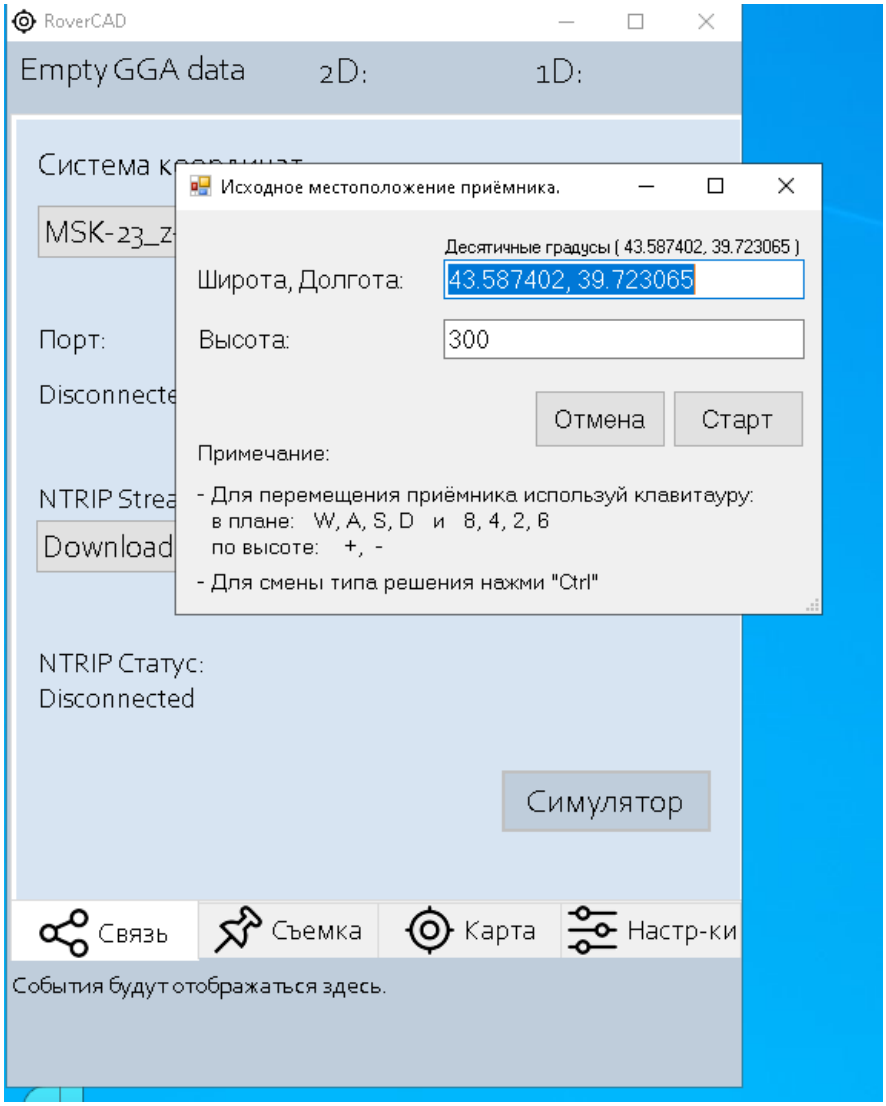
Режим работы «Симулятор»

В дополнение к основному режиму работы приложения разработан «Симулятор», который позволяет без физического подключения к приёмнику и базовой станции моделировать работу в полевых условиях, находясь тем временем в офисе или учебной аудитории. Данный режим можно использовать в качестве обучения или тестирования различных систем координат.



Для вызова стартового окна данного режима небходимо нажать кнопку «Симулятор» во вкладке «Связь».

Далее в окне «Исходное местоположение приёмника» необходимо указать широту и долготу желаемого места проведения работ, также можно указать и высоту. Широта и долгота вводятся через запятую и пробел в формате десятичные градусы. Это сделано для удобства копирования координат из таких сервисов как Google или Яндекс карты.



При нажатии «Старт» RoverCAD переходит в режим «Симулятор». В данном режиме самостоятельно генерируются спутниковые измерения в указанном месте работ. К измерениям добавляются случайные ошибки в соответствии с выбранным типом решения. Типы решения «GPS», «Float» и «RTK» переключаются нажатием клавиши «Ctrl». Перемещение приёмника осуществляется нажатием клавиш:

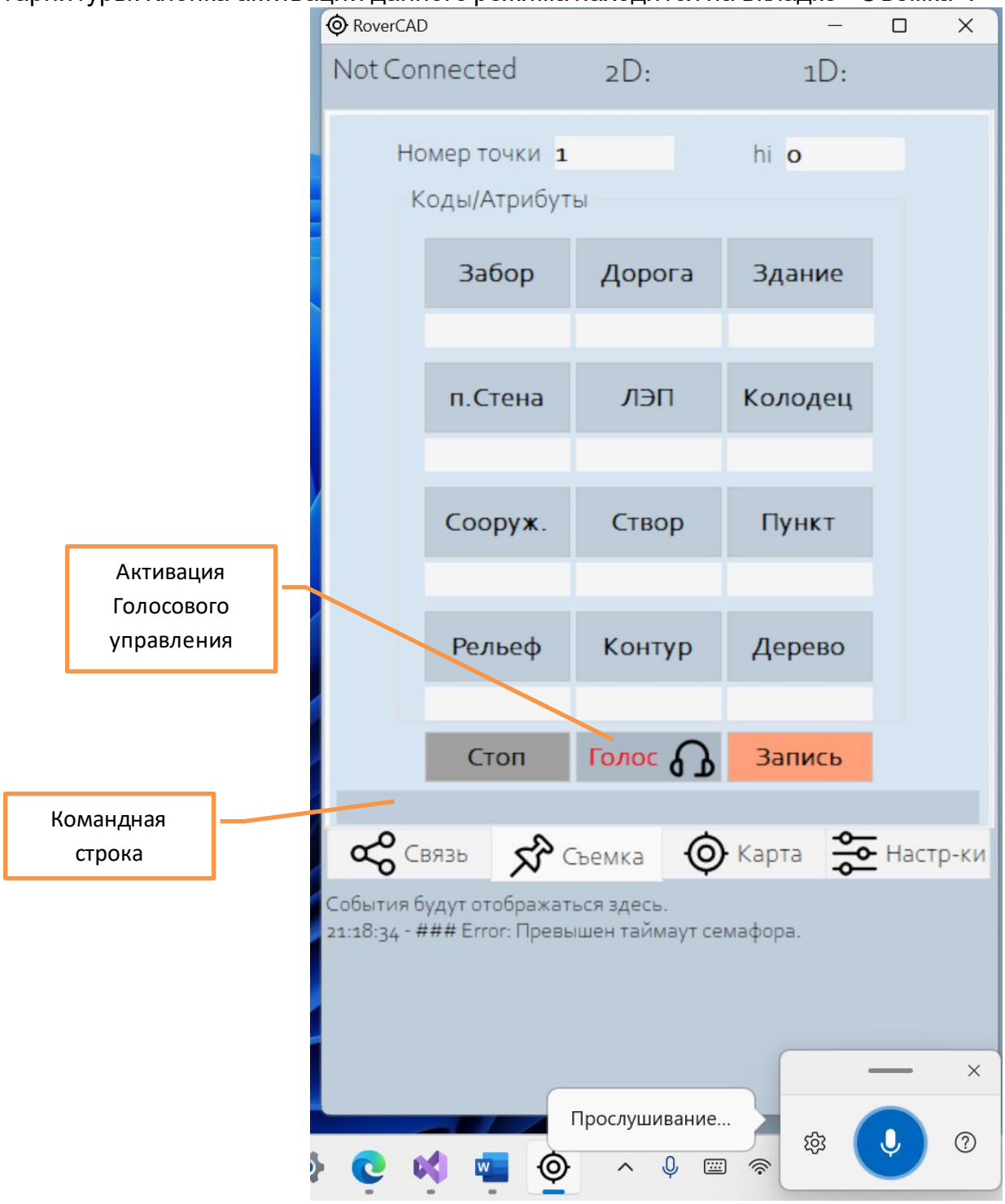
в плане W, A, S, D 8, 4, 2, 6

по высоте + , -

Скорость перемещения приёмника напрямую зависит от типа решения: при «RTK» медленно, «Float» - средняя, «GPS» - быстро.

Режим работы с Голосовым управлением

Для удобства производства полевых работ разработан режим голосового управления RoverCAD. Данный режим позволяет вести съёмку и разбивку объектов без использования физического взаимодействия с планшетом. Управление ПО происходит посредством голосовых команд, передаваемых в планшет или ноутбук на windows 11, например при помощи беспроводной гарнитуры. Кнопка активации данного режима находится на вкладке «Съёмка».



При нажатии кнопки «Голос» будет запущена функция распознавания голоса, язык распознавания будет соответствовать текущему в системе. На данный момент Русский язык доступен только в онлайн версии, т.е. при подключении компьютера к сети интернет. В оффлайн режиме работу можно проводить, используя Английский язык, предварительно установив его текущим в системе.

Обязательное условие голосового управления — это наличие курсора в поле командной строки, в противном случае требуется перезапуск функции «Голос». При нажатии кнопки «Голос» курсор автоматически располагается в нужном месте.

При отсутствии полученных команд каждые 30 секунд «тишины» происходит перезапуск функции «Голос». Т.ч. если в рюкзаке у вас произошло нажатие на другое поле и т.п., и прослушивание приостановилась, но не выключилась функция «Голос» (кнопка горит красным) то по истечению 30 секунд голосовое управление перезапустится автоматически подав характерный сигнал, далее можно продолжить работу.

Работа в голосовом режиме представляет собой диктовку определённых команд и их параметров для исполнения программой. В ответ на команды в устройство вывода звука подаются сигналы об их распознании или информация голосового помощника.

Синтаксис команд:

Параметр имя_команды

Пример:

колодец вода запись

колодец вода – параметр

запись – имя команды

Ниже перечислены все используемые команды:

Имя команды	Описание	Наличие параметра	Пример
Запись survey	Начало измерений. **Основная команда при съемке.** Первое слово параметра будет отнесено к коду, остальные – атрибут. Если код = «Линия», то смотри описание съёмки линейных объектов. При отсутствии параметров запишется точка без кода и атрибута.	По выбору пользователя	Запись Пальма Запись Колодец теплосеть Запись Линия Новая Запись Линия дренаж Запись Линия Запись Линия Замкнуть Запись
Высота инструмента instrument	Высота инструмента (вехи)	Требуется	1.80 Высота инструмента

Ближе **in**	Увеличивает масштаб экрана чертежа в 2 раза. **Основная команда при выносе объектов в режиме карта**	Не требуется	Ближе
Дальше **out**	Уменьшает масштаб экрана чертежа в 2 раза. **Основная команда при выносе объектов в режиме карта**	Не требуется	Дальше
Остановить cancel	Остановка измерений запущенных командой «Запись»	Не требуется	Остановить
Вправо право right	Перемещение экрана вправо	Не требуется	Право
Влево Лево left	Перемещение экрана влево	Не требуется	Влево
вверх верх up	Перемещение экрана вверх	Не требуется	Вверх
Вниз Низ Down	Перемещение экрана вниз	Не требуется	Низ
Центр Вцентр center	Центрирование экрана по местоположению приёмника	Не требуется	Центр
старт start	Старт режима работы «Карта»	Не требуется	Старт
Стоп stop	Остановка режима «Карта»	Не требуется	Стоп
создать create	Создание нового чертежа или запуск Cad-системы	Не требуется	Создать
Сохранить save	Быстрое сохранение	Не требуется	Сохранить
Сохранить как Save as	Сохранение чертежа в формате .dwg в папке RoverCAD\Project\	Требуется	Ландышевая 8 Сохранить как
Открыть open	Открытие чертежа в формате .dwg из папки RoverCAD\Project\	Требуется	Ландышевая 8 Открыть
Номер точки Number point	Номер точки	Требуется	100 Номер точки
Решение solution	Звуковая индикация типа решения: RTK и остальное	Не требуется	Решение
Закрыть чертёж close	Закрытие чертежа	Не требуется	Закрыть чертёж
Отмена undo	Отмена последней записи	Не требуется	Отмена
Вернуть redo	Отмена команды «отмена»	Не требуется	Вернуть

Съемка с автоматической отрисовкой условных знаков.

Для повышения эффективности полевых работ предусмотрено автоматическое вычерчивание точечных и линейных объектов по условному знаку в масштабе 1:500. При записи измеренной точки происходит сравнение введенных кодов и атрибутов с названием условных знаков в библиотеке RoverCAD. По специальным алгоритмам программа выбирает наиболее подходящий знак и применяет его в чертеже по соответствующим точкам. Если подходящий условный знак не был найден, то точка запишется обычным способом без применения условных знаков. Первая точка после запуска программы или чертежа записывается с некоторой задержкой, т.к. в подобном случае происходит загрузка базы данных условных знаков, последующие точки записываются стандартно.

Съёмка линейных объектов.

По умолчанию знаки применяются для точечных объектов, а для работы с линейными необходимо использовать код «Линия». Для создания линии необходимо записать точку с кодом «Линия» и атрибутом «Новая»; Для применения к созданной линии условного знака атрибут должен примерно соответствовать названию этого знака, например: «ограда металл на фундаменте». Если необходимо просто продолжить созданную линию, то атрибут не нужен. При необходимости замыкания линии нужно применить атрибут «Замкнуть».

Пример работы с линейным объектом:

Линия Новая Запись – создание новой линии с первой точкой;

Линия ограда металл на фундаменте Запись – добавление точки и применение условного знака;

Линия Запись – добавление точки;

Линия Запись - добавление точки;

Линия Замкнуть Запись – добавление точки и замыкание линии.