



ВЕРСИЯ
ДОКУМЕНТА
1.0

Пенетрометр

SmartSoil

Руководство по эксплуатации



ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Технические характеристики	5
Комплект поставки	6
Составные части устройства	6
Подготовка к работе	7
Панель статусов	9
Измерение	10
Передача измерений на сервер	15
Калибровка пенетрометра	16
Обновление прошивки	19
Установка драйвера USB	20
Считывание данных	21

Введение

Руководство по эксплуатации распространяется на пенетрометр грунтовой SmartSoil S-60 (далее пенетрометр) производства ООО НПО «ТехноКом» и определяет порядок сборки, настройки и эксплуатации пенетрометра.

Пенетрометр грунтовой SmartSoil S-60 предназначен для измерения сопротивления почвы на глубине до 60 см. Пенетрометр оснащен навигационным модулем для фиксации координат точки измерения. Собранные данные могут быть считаны по USB или переданы на сервер для дальнейшей обработки по сети GSM.

Все сведения о функциях, функциональных возможностях и других спецификациях пенетрометра, а также сведения, содержащиеся в настоящем Руководстве, основаны на последней информации и считаются достоверными на момент публикации. ООО НПО «ТехноКом» сохраняет за собой право вносить изменения в эти сведения или спецификации без предварительного уведомления или обязательства.

Технические характеристики

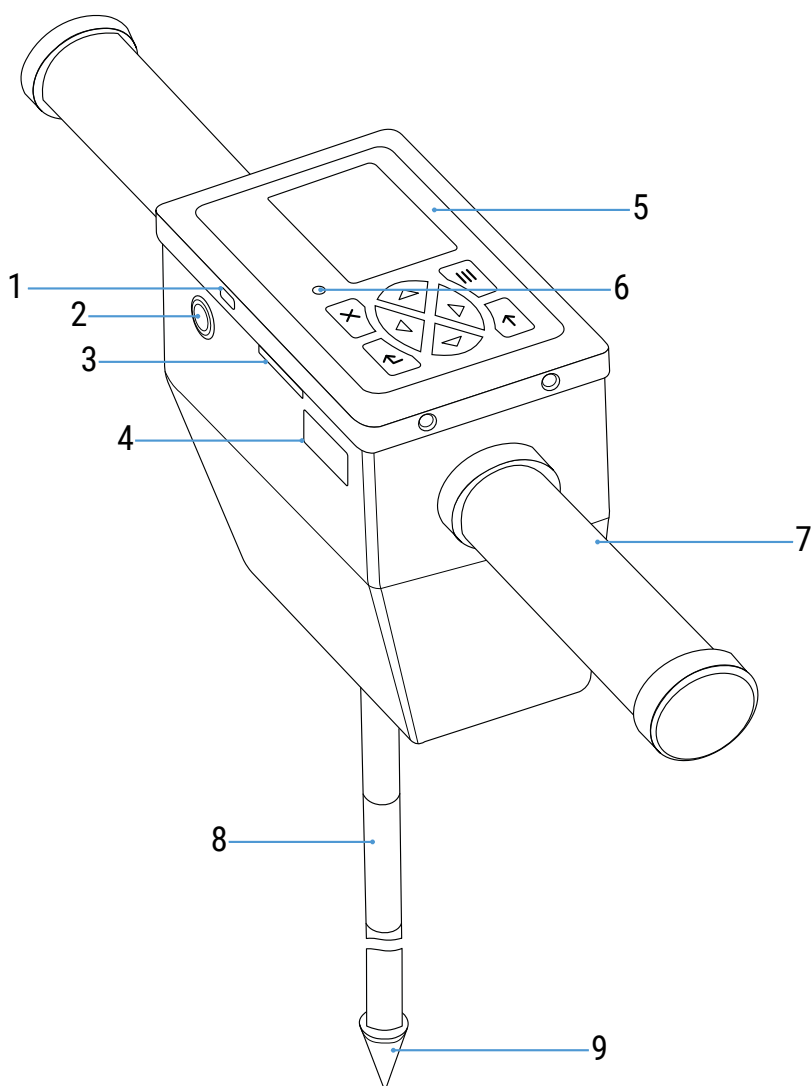
Наименование параметра	Значение
Связь GSM	
Канал передачи данных	GSM (GPRS/SMS) 850 / 900 / 1800 / 1900
Количество SIM-держателей	1 (SIM)
Тип антенны GSM	Внутренняя
Навигация	
Поддержка навигационных спутниковых систем	GPS + ГЛОНАСС, GALILEO
Точность определения координат, м	± 2.5 (СЕР)
Тип антенны ГЛОНАСС/GPS	Внутренняя
Дополнительные модули	
Дисплей	2.4", IPS TFT, 240 x 320 пикс.
Внутренняя энергонезависимая память	Более 4 000 измерений
Интерфейс для считывания данных	USB (Type C)
Параметры измерения	
Максимальный вес нагрузки, кг	200
Максимальная глубина измерения, мм	600
Шаг измерения глубины, мм	10
Контроль угла наклона при погружении	Есть
Контроль скорости погружения	Есть
Типы наконечников (диаметр основания)	1/2" (12.83 мм), 3/4" (20.27 мм)
Конструкция и эксплуатация	
Источник питания	АКБ Li-Pol, 3.7 В, 4100 мА*ч До 8 часов автономной работы
Температурный диапазон, °С:	
- эксплуатации	0...+60
- зарядки	0...+45
Габаритные размеры не более, мм:	
- пенетromетра с установленным стержнем	400 x 980 x 85
- транспортировочного кейса	500 x 400 x 180
Вес не более, кг:	
- пенетromетра с установленным стержнем	3
- в транспортировочном кейсе	9
Срок службы, лет	3
Срок гарантии, лет	1

Комплект поставки

В комплект поставки пенетromетра SmartSoil S-60 входят следующие компоненты:

№	Наименование	Кол-во
1	Пенетрометр цифровой SmartSoil S-60	1 шт.
2	Стержень измерительный (в разборном виде), 85 мм	1 шт.
3	Наконечник 1/2" (для твердой почвы)	1 шт.
4	Наконечник 3/4" (для рыхлой почвы)	1 шт.
5	Пластина отражающая	1 шт.
6	Data-кабель USB / Type C (считывание данных / зарядка)	1 шт.
7	Ключ гаечный для сборки стержня (10 мм)	2 шт.
8	Кейс для хранения и транспортировки	1 шт.

Составные части устройства



- 1 – Разъем USB Type-C
- 2 – Кнопка Вкл/Выкл
- 3 – Слот для SIM-карты
- 4 – Шильдик с серийным номером (QR код – это ссылка на электронный паспорт изделия)
- 5 – Экран с клавиатурой
- 6 – Светодиод режим работы
- 7 – Ручки на металлическом основании
- 8 – Стержень измерительный, разборный
- 9 – Наконечник рабочий

Подготовка к работе

Распакуйте устройство и проверьте комплект поставки. После этого подготовьте устройств к работе:

- зарядите пенетрометр;
- установите SIM-карту;
- соберите пенетрометр: установите стержень и наконечник;
- включите устройство.

Зарядите пенетрометр

Перед началом работы необходимо зарядить пенетрометр.

Для зарядки используйте сетевое зарядное устройство (не поставляется в комплекте) или подключите пенетрометр к компьютеру. В комплекте с устройством поставляется кабель USB Type-C.

Во время зарядки пенетрометр находится в режиме энергосбережения – экран выключен. Для выхода из режима энергосбережения нажмите кнопку Вкл/Выкл и удерживайте в течение 3 секунд. Во время зарядки светодиод внизу экрана вспыхивает 1 раз в секунду.

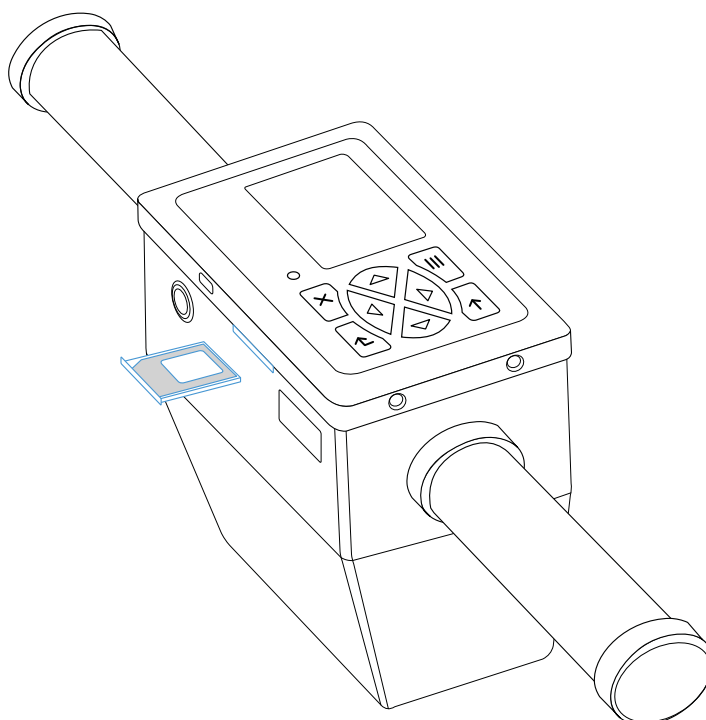
Время полного заряда АКБ составляет около 4 часов.

Установите SIM-карту

Для передачи результатов измерений на сервер по сети GSM, необходимо установить SIM-карту в пенетрометр. Пенетрометр поддерживает полноразмерную SIM-карту (1FF).

Слот для установки SIM-карты расположен на боковой панели. Для извлечения слота для SIM-карты нажмите на кнопку справа от держателя. SIM-карту необходимо устанавливать в выключенное устройство, контактами вверх.

Дополнительная настройка сети GSM в пенетрометре не требуется – настройки будут определены автоматически



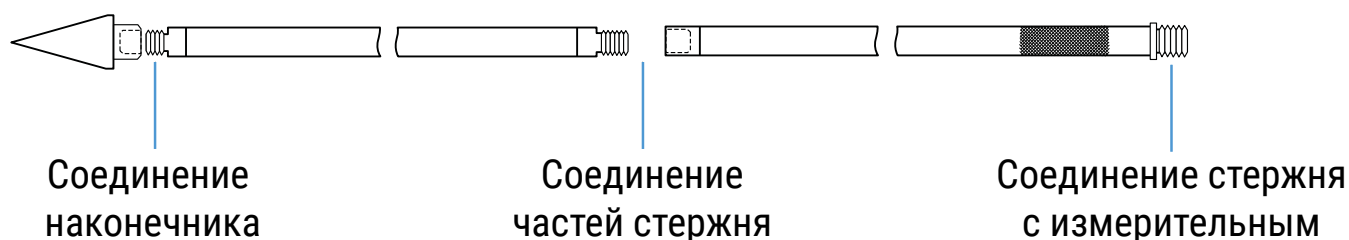
Соберите пенетрометр

Комплект SmartSoil S-60 включает в себя измерительное устройство, разборный стержень и 2 рабочих наконечника с разным диаметром основания.

Пенетрометр SmartSoil S-60 поставляется в разобранном состоянии.

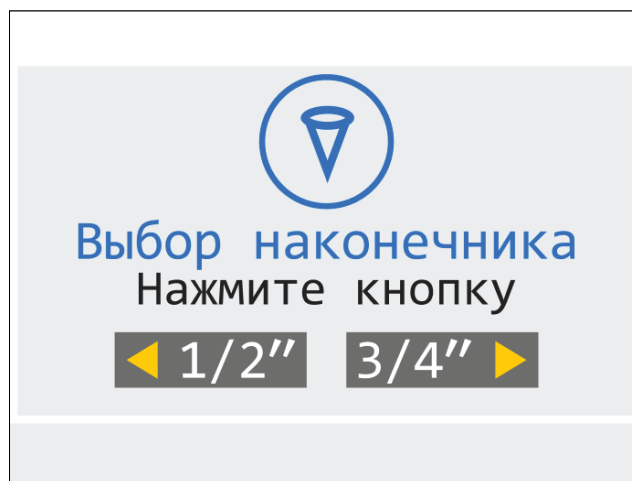
Для сборки пенетрометра следуйте инструкции ниже:

- Соберите измерительный стержень, соединив две половины. Для затягивания используйте гаечные ключи из комплекта поставки.
- Выберите рабочий наконечник нужного диаметра и соедините со стержнем. Информация по выбору наконечника приведена в разделе «Измерение».
- Соедините собранный стержень с измерительным блоком пенетрометра. Если необходимо, то затяните соединение, используя гаечные ключи из комплекта поставки.



Включите пенетрометр

- Нажмите и удерживайте в течение 3 секунд кнопку Вкл/Выкл, расположенную на боковой панели пенетрометра.
- После включения выберите тип установленного наконечника, нажатием соответствующей кнопки на клавиатуре. Выбранный наконечник отобразится на панели статусов (смотрите далее).



- После выбора наконечника устройство сразу переходит к определению местоположения. После этого устройство будет готово к выполнению измерения. Подробное описание шагов выполнения измерения приведено в разделе «Измерение».

Пенетрометр SmartSoil S-60 поставляется калиброванный. При необходимости вы можете проверить корректность измерений и повторить калибровку, следуя инструкции, приведенной в разделе «Калибровка пенетрометра».

Панель статусов

В верхней части экрана отображаются статусы пенетрометра.



- **Наконечник** – это текущий выбранный наконечник. Вы можете выбрать другой в меню «Настройки».
- **Статус навигации** – это количество видимых спутников и состояние определения местоположения:
 - зеленый индикатор означает, что координаты определены и достоверны;
 - красный индикатор означает, что координаты недостоверны или не определены.
- **Уровень GSM** – уровень сигнала GSM. Индикатор отображается при передаче данных на сервер, когда GSM модем включен. В остальных случаях модем выключен – индикатор отсутствует.
- **Уровень заряда** – текущий уровень заряда батареи пенетрометра.

Измерение

После включения пенетрометр выполнит подготовку к измерениям согласно разделу «Подготовка к работе». Далее следуйте подсказкам на экране.

Подготовка к измерению включает в себя следующие этапы:

- **Выбор рабочего наконечника.** Наконечник выбирается один раз при включении пенетрометра. Далее вы можете выбрать другой наконечник в меню «Настройки».
- **Определение местоположения.** Если местоположение определено, то этап будет пропущен.
- **Выбор места измерения.** На данном этапе выберите место прокола и установите пластину.
- **Начало измерений.** Экран измерений загрузится автоматически после того, как будут выполнены предыдущие шаги. Начните погружение.

Выбор/смена рабочего наконечника

После включения пенетрометра выберите наконечник, который будет использоваться для измерения плотности и закрепите его к стержню пенетрометра. Затяните соединение гаечным ключом.

Устройство поддерживает подключение двух типов наконечников.

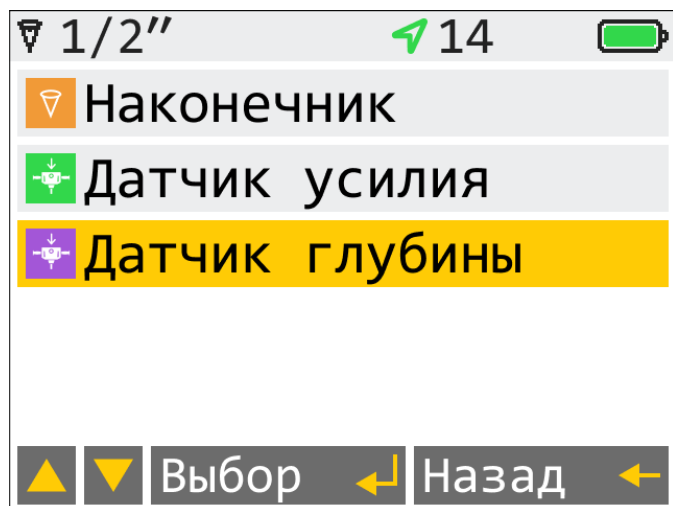
Наконечник 1/2" (диаметр основания 12.83мм) используется для:

- замеров в местах частого поворота с/х техники;
- измерения на суглинистых, глинистых почвах или почвах с большим содержанием твердых частиц.

Наконечник 3/4" (диаметр основания 20.27мм) используется для:

- измерения на рыхлых грунтах;
- проверки глубины вспахивания почвы;
- измерения на песчаных грунтах.

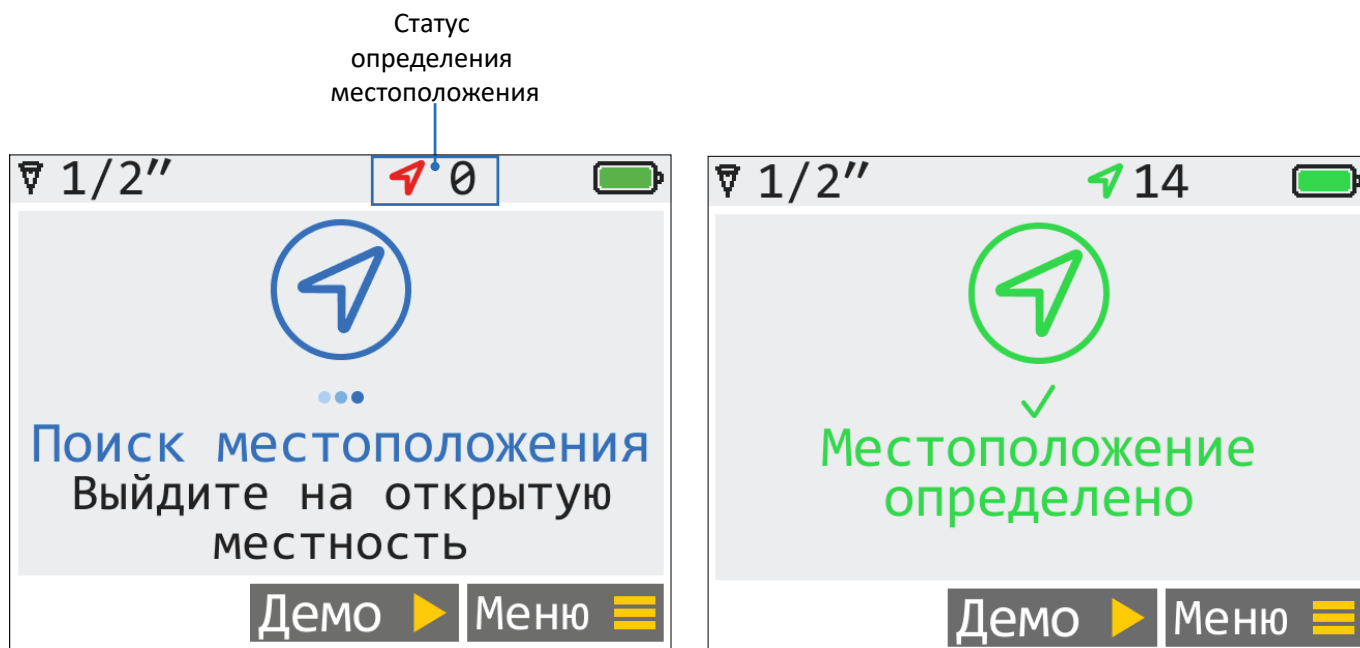
Изменить тип наконечника вы также можете в меню «Настройки».



Поиск местоположения

Выйдите на открытую местность и направьте экран пенетрометра в сторону небосвода для более быстрого определения местоположения.

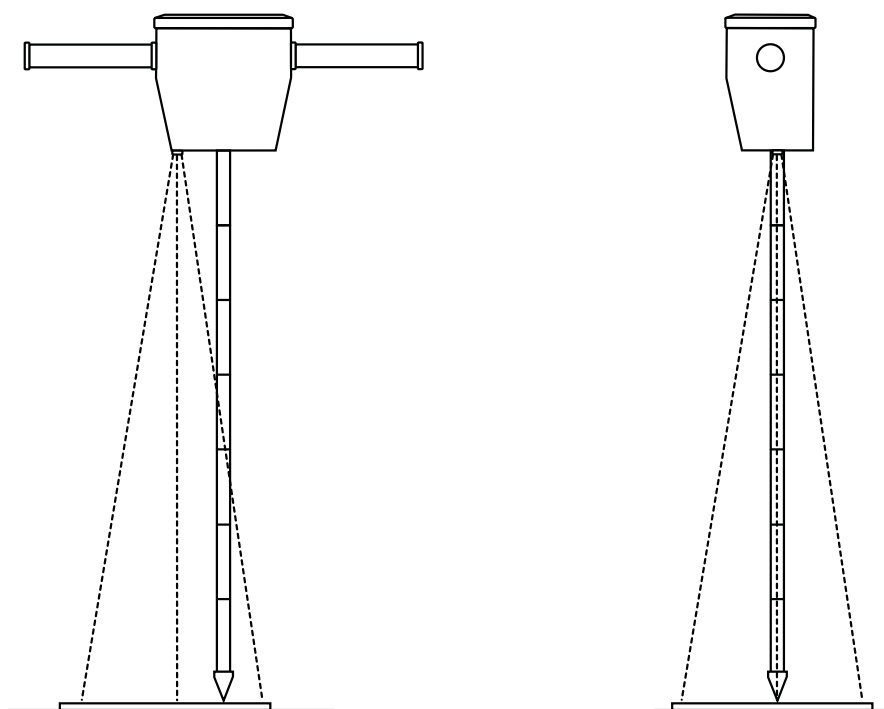
Пенетрометр фиксирует текущие координаты перед каждым измерением. Количество видимых спутников и статус определения координат отображаются на верхней панели.



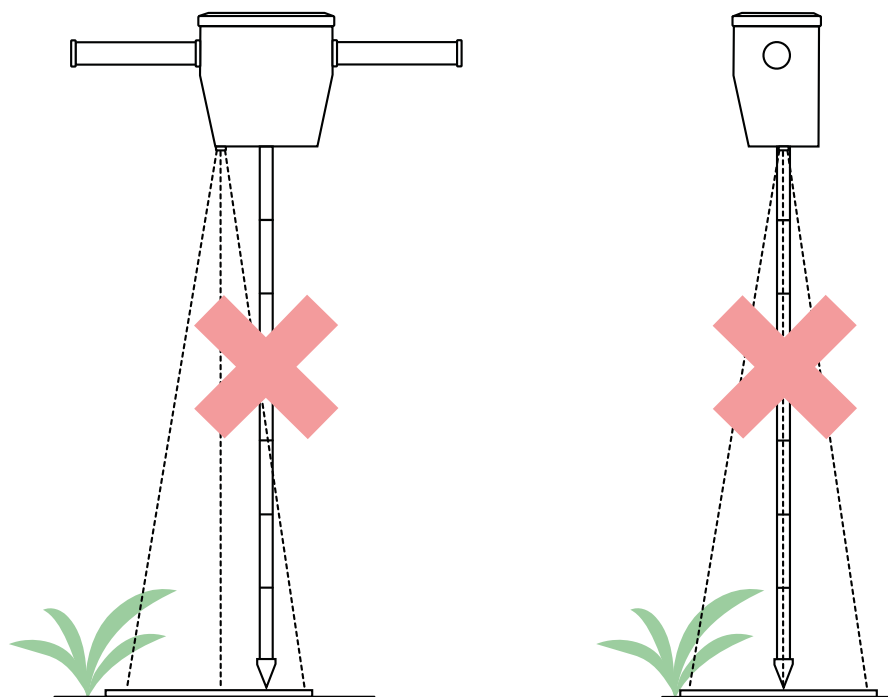
Выбор места измерения

Выберите и подготовьте место измерения:

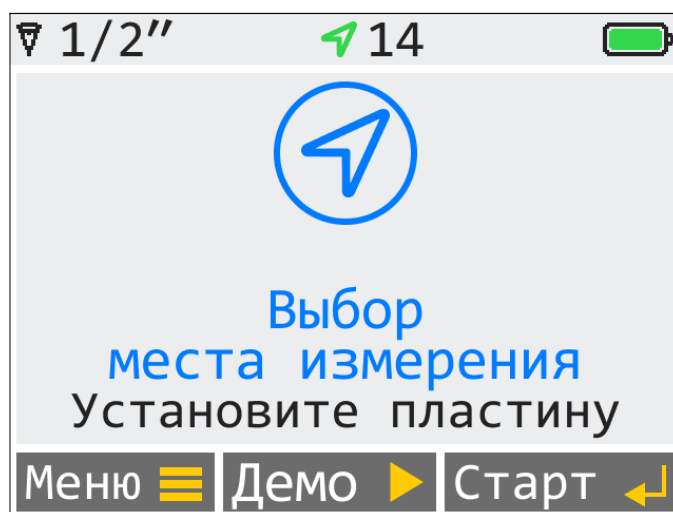
- Установите пластину из комплекта поставки. Располагайте пластину так, чтобы она находилась под датчиком глубины.



- Убедитесь, что посторонние предметы и растения не попадают в пространство между датчиком глубины и пластиной.



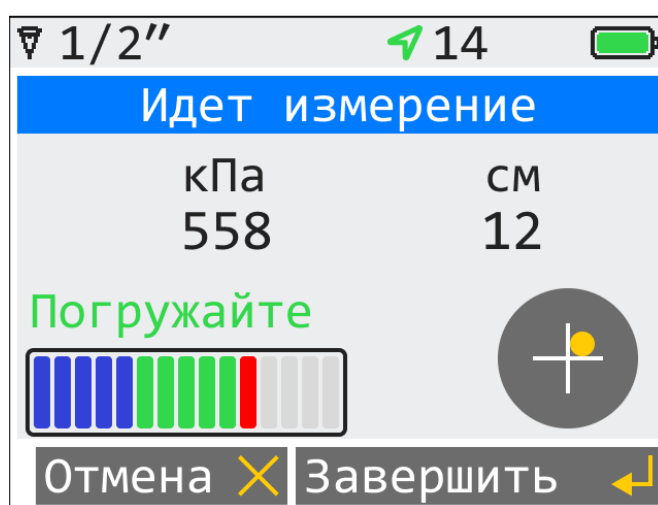
- Держите пенетрометр вертикально.
- Для начала измерения нажмите кнопку «Старт».



Измерение

Рекомендации по сбору данных:

- Погружайте стержень пенетromетра в почву до желаемой отметки, контролируя скорость по показаниям на экране.
- Рекомендуется удерживать скорость в пределах зеленой зоны, которая соответствует диапазону 15...45 мм/с.
- Не допускайте рывков или замедления в процессе погружения.
- В режиме измерения, по мере углубления стержня в почву, пенетрометр вычисляет оказываемое сопротивление и отображает на экране. Шаг измерения – 1 см.
- Пенетрометр обеспечивает запись измерений на глубине до 60 см. Текущая глубина погружения (в см) отображается на экране.
- Во время погружения держите пенетрометр вертикально, ориентируясь на индикатор на экране.



Завершение измерения:

Для завершения измерений выполните одно из следующих действий:

- Начиная извлекать стержень. При обратном ходе стержня текущее измерение автоматически прерывается.
- Нажмите кнопку «Завершить» на клавиатуре.

Обработка измерений и сохранение:

После завершения измерения, собранные данные отобразятся на экране в виде таблицы. Просмотрите измерения, используя кнопку Вверх и Вниз:

- Измерения, собранные с превышением скорости погружения, выделяются красным в таблице.
- Ошибочные измерения, собранные с несоблюдением условий пенетрации почвы, автоматически отфильтровываются. Вместо таких измерений в таблице отображается «Err». В таком случае рекомендуется удалить собранные данные и повторить измерение.

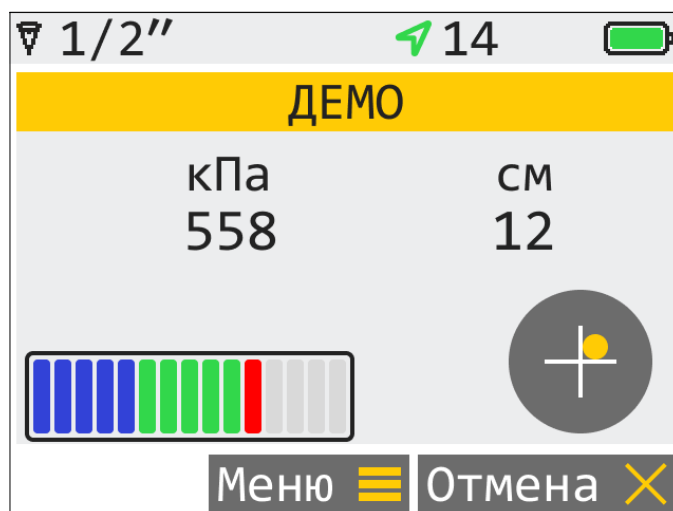
Для сохранения собранных данных в память пенетрометра нажмите кнопку «Сохранить». Сохраненные данные могут быть переданы на сервер или считаны по USB.

Для удаления собранных данных и выхода на рабочий экран нажмите кнопку «Отмена».

Тестовое погружение / Демонстрационный режим

Во время подготовки к измерению вы можете выполнить тестовые проколы в Демонстрационном режиме. Для перехода в этот режим нажмите кнопку «Демо» (доступна не на всех экранах).

В Демонстрационном режиме показания только отображаются на экране, запись не производится.



Передача измерений на сервер

Для передачи данных на сервер в пенетрометр должна быть установлена SIM-карта с положительным балансом.

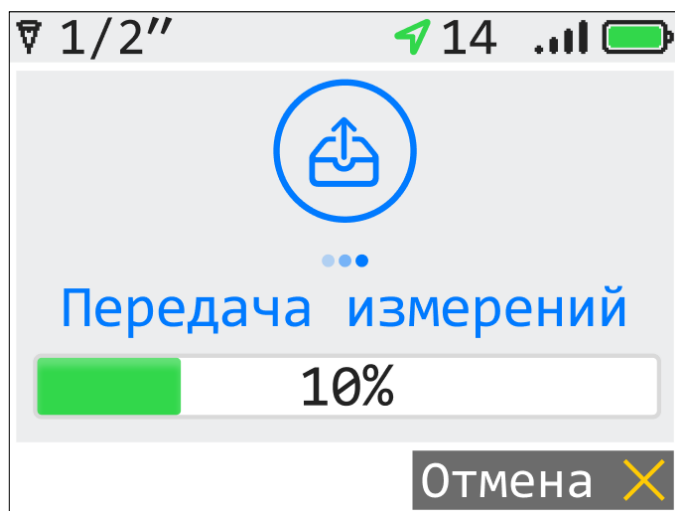
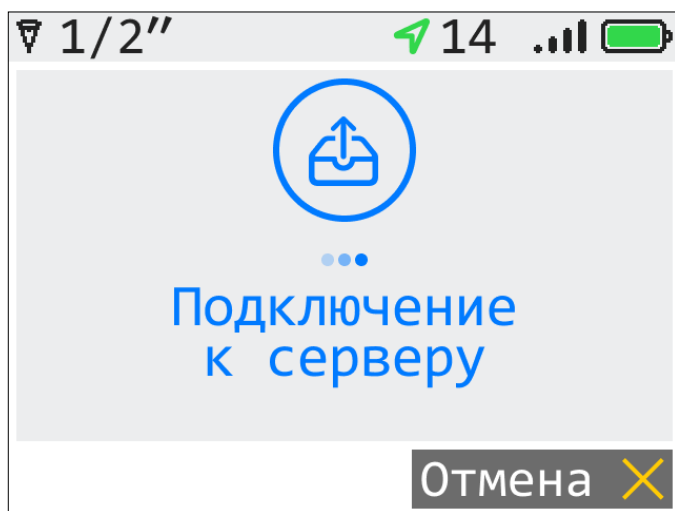
Сервер для передачи данных уже настроен в пенетрометре.

Передача на сервер

- Из рабочего экрана устройства нажмите кнопку «Меню» и выберите «Отправка данных на сервер». Начнется отправка данных на сервер.

Для экономии заряда аккумуляторной батареи при отсутствии передачи данных GSM модем выключен, поэтому отправка данных на сервер включает в себя процедуру включения модема, регистрацию в сети GSM и загрузку ранее непереданных данных на сервер «АвтоГРАФ».

Текущий этап работы модема отображается в строке «Статус GSM». При возникновении ошибки, этап окрашивается в красный цвет и на экране появляется описание ошибки.

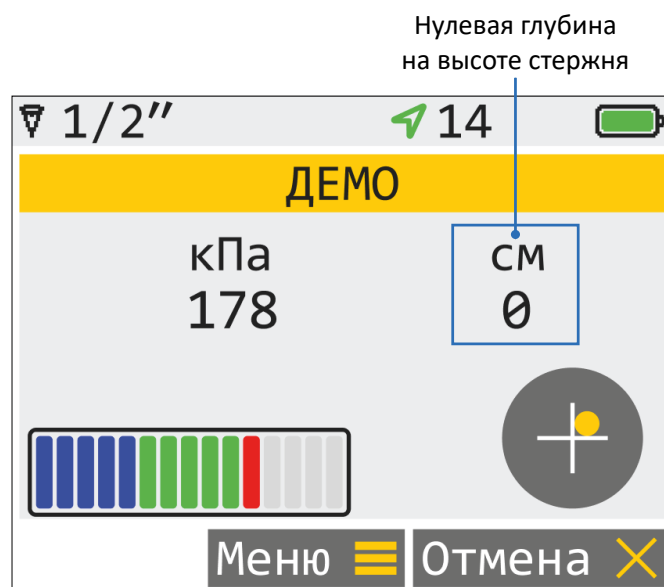


Калибровка пенетрометра

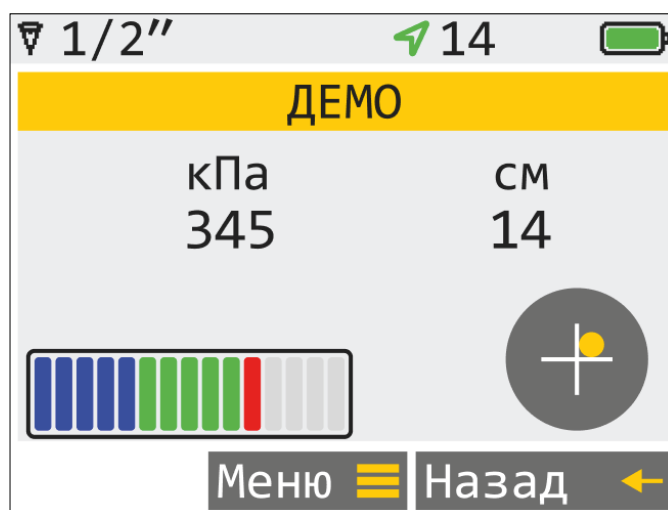
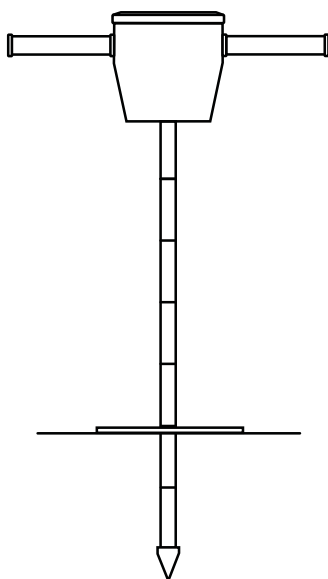
Калибровка пенетрометра требуется при смене стержня или после проверки калибровки, если необходимо.

Проверьте калибровку датчика глубины:

- Перейдите в Демонстрационный режим. Для перехода в этот режим нажмите кнопку «Демо» **Демо ▶**.
- Удерживая пенетрометр вертикально, уприте стержень на отражающую пластину из комплекта поставки и убедитесь, что на экране отображается нулевое значение глубины. Допустимо отклонение ± 1 см.



- Далее погрузите стержень в почву до второй риски на стержне и убедитесь, что на экране отображается глубина 14 см. Допустимо отклонение ± 1 см.



Проверьте калибровку датчика усилия:

- Перейдите в Демонстрационный режим. Для перехода в этот режим нажмите кнопку «Демо» **Демо ▶**.
- Установите пенетрометр вертикально на пластину и удерживайте за стержень. Не касайтесь измерительного блока.




- При корректной калибровке датчика усилия, под собственным весом, показания сопротивления должны совпадать с приведенными в таблице.

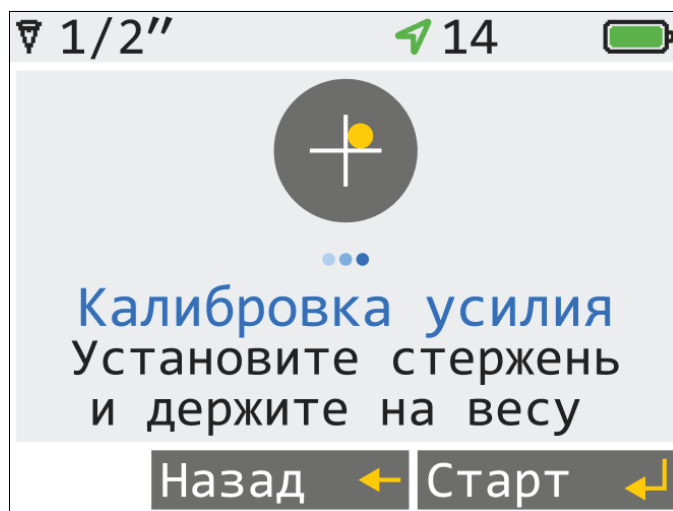
Установленный наконечник	Сопротивление, в кПа
1/2	215 ± 10
3/4	88 ± 5

- После проверки, если необходимо, выполните повторную калибровку датчиков пенетрометра.


Калибровку пенетрометра необходимо выполнять с установленным стержнем и наконечниками.

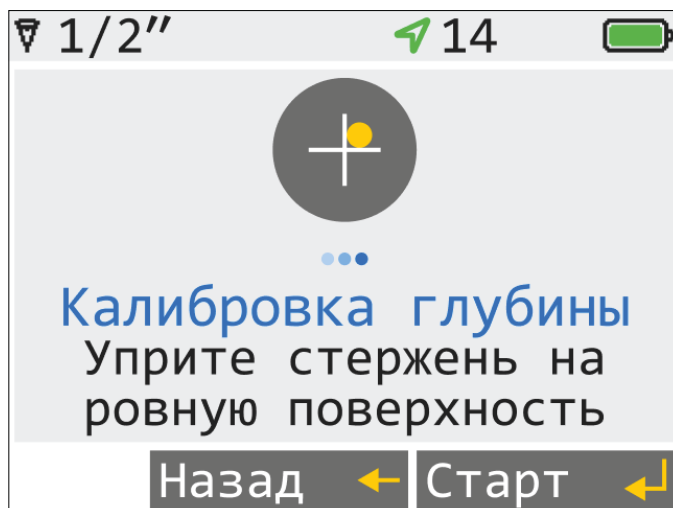
Порядок калибровки датчика усилия:

- На текущем экране пенетрометра нажмите кнопку «Меню» **Меню**  и далее выберите **Настройки | Датчик усилия**. Далее следуйте подсказкам на экране.
- Во время калибровки удерживайте пенетрометр на весу, вертикально, держа за ручки.



Порядок калибровки датчика глубины:

- На текущем экране пенетрометра нажмите кнопку «Меню» **Меню**  и далее выберите **Настройки | Датчик глубины**. Далее следуйте подсказкам на экране.
- Установите пенетрометр на пластину из комплекта поставки и удерживайте строго вертикально.

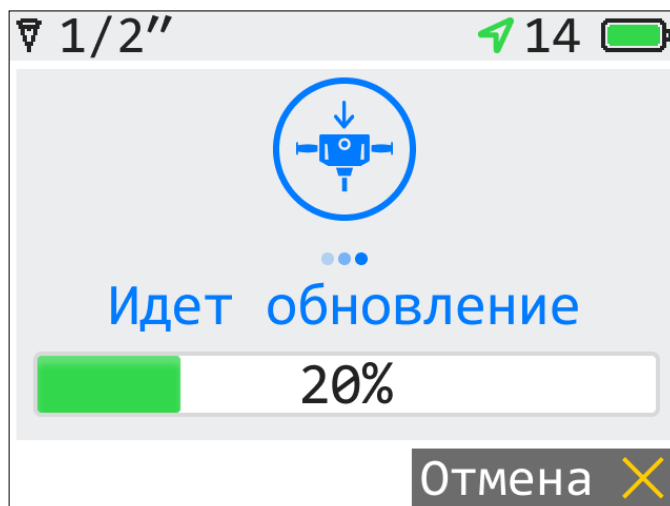
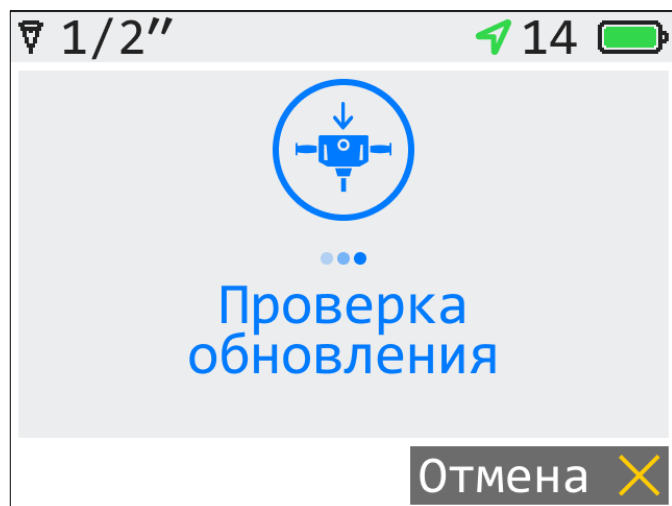


Обновление прошивки

Для обновления прошивки пенетрометра необходимо установить SIM-карту и обеспечить доступ к сотовой связи.

Для проверки обновления, выберите **Меню | Обновление ПО**. После этого пенетрометр проверит наличие обновления на сервере. Если доступна новая версия программы, то она будет автоматически загружена и установлена. Не выключайте устройство пока идет загрузка обновлений.

Узнать текущую версию прошивки пенетрометра вы можете, выбрав **Меню | Об устройстве**.

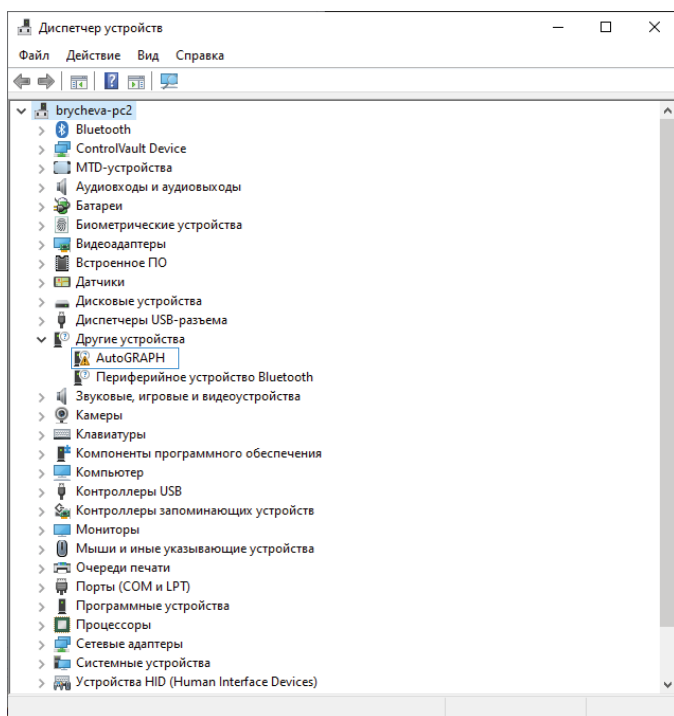


Установка драйвера USB

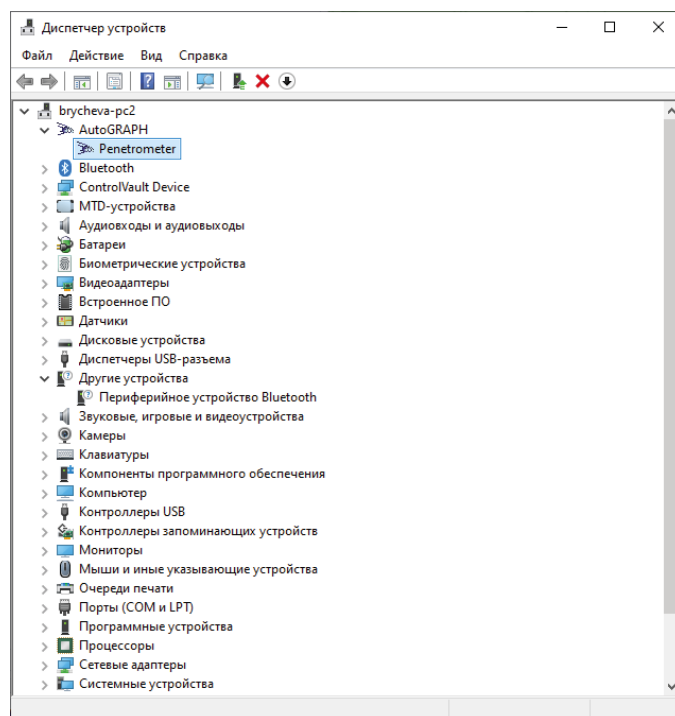
Для взаимодействия пенетрометра с компьютером по USB вам необходимо установить драйвер TKUSBDriver с поддержкой устройства «Пенетрометр».

Для установки драйвера:

- распакуйте архив TKUSBDriver(Penetrometr00).zip во временную папку;
- откройте в Диспетчер устройств на вашем компьютере;
- подключите пенетрометр к компьютеру, используя Data-кабель USB Type C. В Диспетчере устройств, в группе «Другие устройства» будет обнаружено новое устройство AutoGRAPH;
- выполните обновление драйвера для устройства AutoGRAPH. Укажите путь к папке, в которую ранее был распакован архив TKUSBDriver(Penetrometr00).zip;
- завершите установку драйвера. Если процедура выполнена успешно, то в Диспетчере устройств появится устройство Penetrometer.



Драйвер не установлен

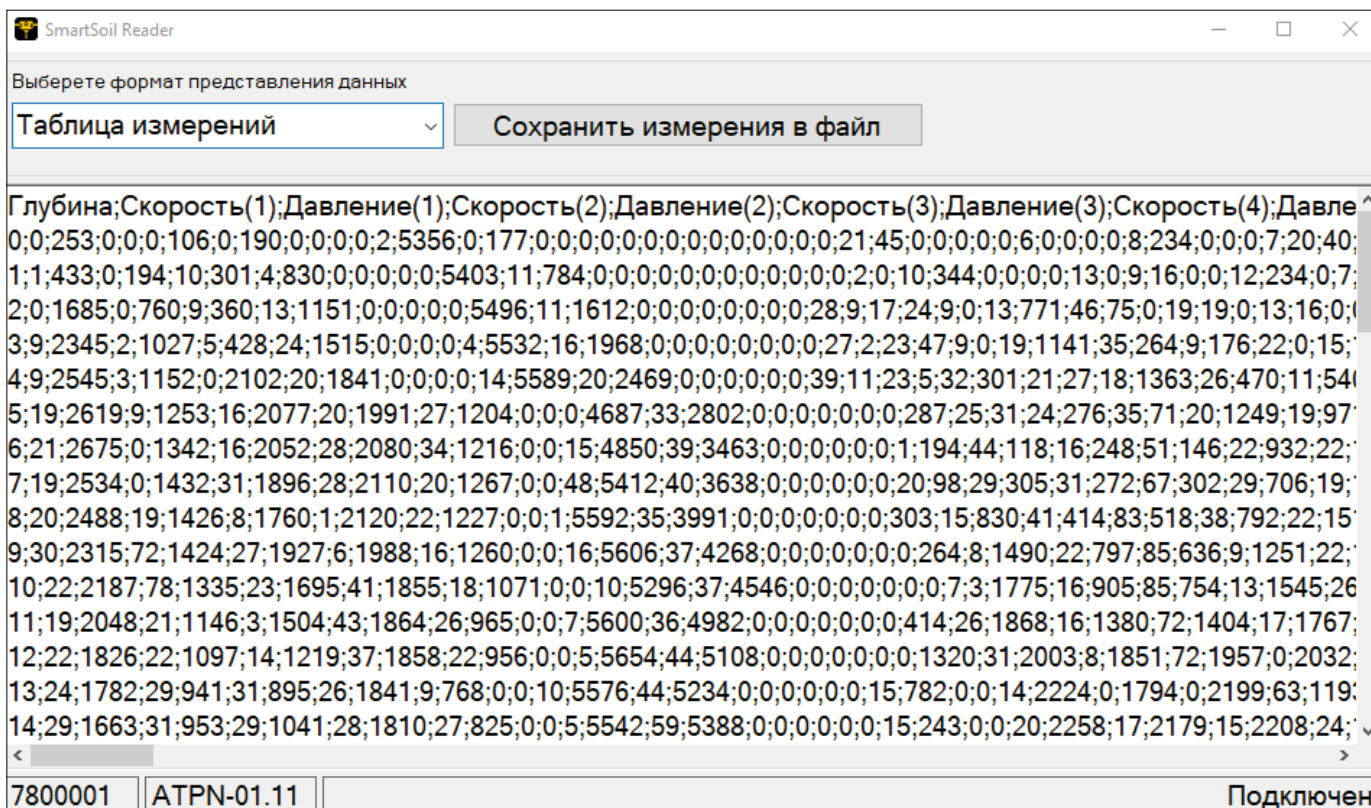


Драйвер установлен

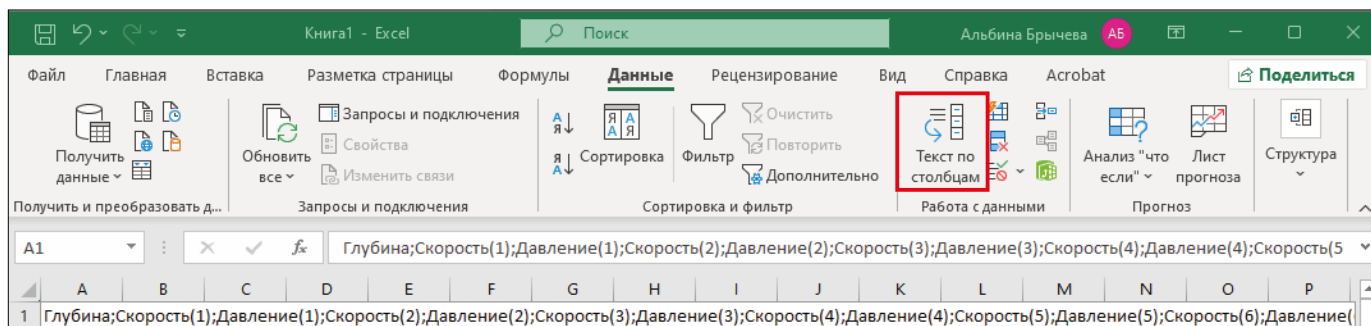
Построение графика

Далее рассмотрен пример построения графика плотности в программе MS Excel.

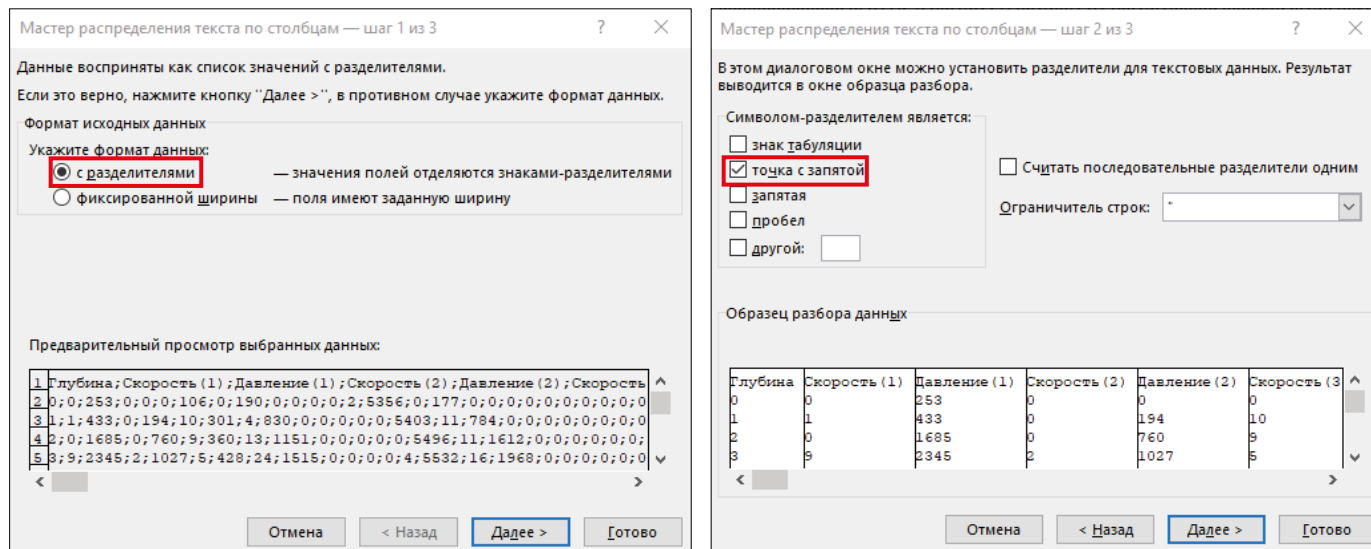
- Считайте данные в программу SmartSoil Reader.
- Выберите формат представления данных «Таблица измерений».



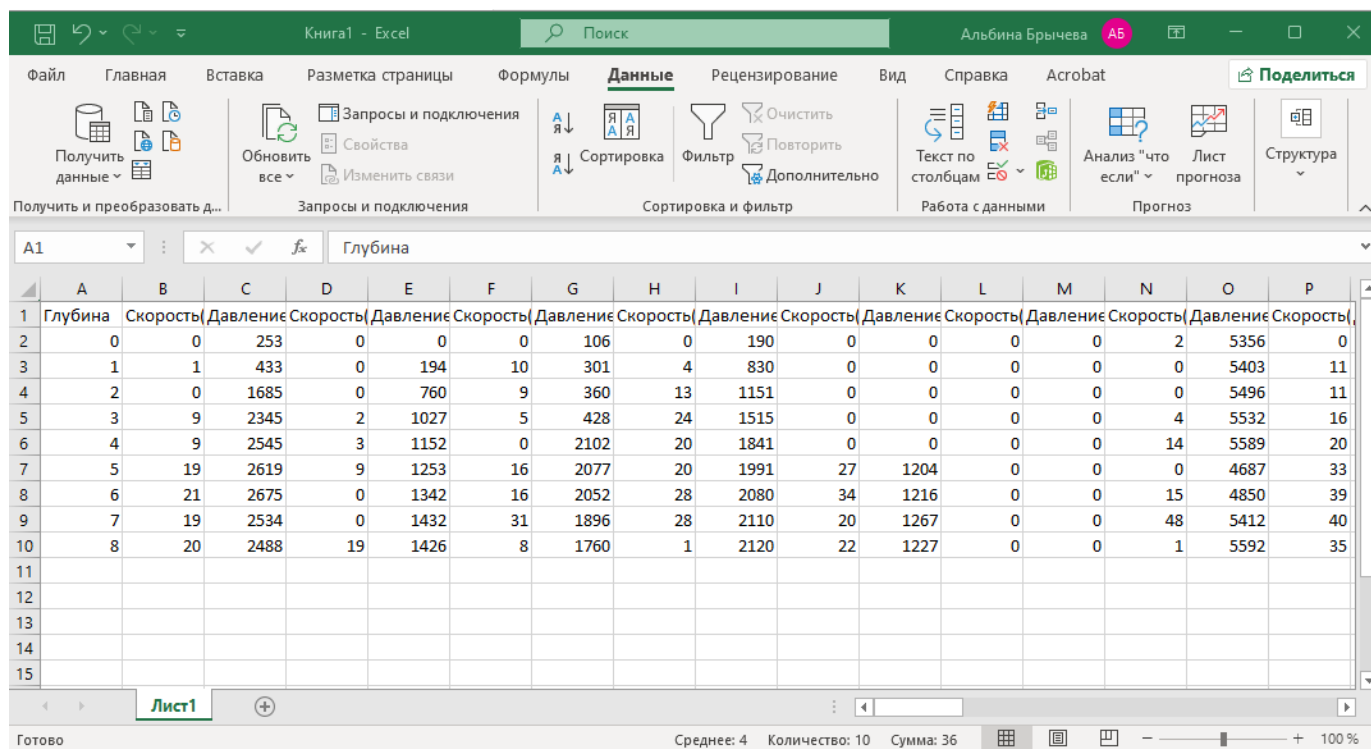
- Скопируйте данные в программу MS Excel. Используйте комбинацию клавиш Ctrl+A и Ctrl+C для копирования всех данных пенетрометра из программы SmartSoil Reader.
- В MS Excel выберите вкладку «Данные», далее «Текст по столбцам».



- Далее установите настройки, как на рисунках ниже



- После выполненной настройки данные будут разделены по столбцам.



- В MS Excel выберите тип графика «График с маркерами».
- Далее в качестве данных выберите показания давления для нужного прокола. В MS Excel при выбранном формате каждый новый прокол отображается в новом столбце.

ТехноКом

ООО НПО «ТехноКом»

Все права защищены
© Челябинск, 2022

www.smartsoil.ag-agro.com
info@ag-agro.ru