



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Полевой сцинтилляционный радиометр СРП-20

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	6
1.1 Описание прибора	6
1.1.1 Назначение	6
1.1.2 Технические характеристики, параметры и габариты	6
1.1.3 Комплектность.....	7
1.1.4 Устройство и работа.....	8
1.1.4.1 Принцип действия.....	8
1.1.5 Упаковка.....	8
1.2 Описание и работа составных частей прибора.....	9
1.3 Управление прибором	11
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	14
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	14
2.2 Подготовка к использованию	15
2.2.1 Порядок и последовательность действий по подготовке прибора к использованию.....	15
2.3 Использование	18
2.3.1 Порядок действий обслуживающего персонала	18
2.3.2 Контроль заряда батареи.....	20
2.3.3 Меры безопасности при использовании прибора	20
2.3.4 Порядок действий по окончании работы с прибором	22
2.4 Вывод получаемых данных на ПК в реальном времени	23
2.4.1 Порядок работы с программой SRP	23
2.4.1.1 Инструменты.....	24
2.4.1.2 Настройка.....	25
2.4.1.3 Детальная настройка.....	26
2.4.1.4 Манипуляции с графиками	26
2.5 Действия в экстремальных условиях	27
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	28
3.1 Порядок технического обслуживания	28
3.2 Техническое освидетельствование.....	28
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	29
5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	30
6 ХРАНЕНИЕ.....	31
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	32
8 УТИЛИЗАЦИЯ	33
9 ПРИЛОЖЕНИЕ	34

9.1 Инструкция для пользователя зарядного устройства.....	34
9.1.1 Тип зарядного устройства.....	34
9.1.2 Заряд батареи и его диаграмма	34
9.1.3 Меры предосторожности	35
9.2 Схема распайки кабелей радиометра	37
9.2.1 Схема распайки кабеля блока детектирования	37
9.2.2 Схема распайки кабеля зарядного устройства.....	37
9.3 Значения МЭД и средней скорости регистрируемых гамма-квантов от контрольного источника и допустимые пределы отклонений	38

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации (далее по тексту — РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия и правильного применения **Полевого сцинтилляционного радиометра СРП-20** (далее — радиометра/прибора/устройства) эксплуатирующим персоналом.

Настоящее РЭ содержит сведения о составе, конструкции, принципе действия, технических характеристиках радиометра, об эксплуатационных ограничениях; указания по подготовке к работе, использованию, транспортированию и хранению; указания мер безопасности, указания по утилизации и другие сведения, касающиеся радиометра, необходимые для его правильного применения, для сохранения эксплуатационной надёжности и безопасности прибора.

ВНИМАНИЕ: РЕМОНТ РАДИОМЕТРА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ПРЕДПРИЯТИЕМ-ИЗГОТОВИТЕЛЕМ ООО «ГЕОДЕВАЙС» или силами специализированных геофизических служб, специалистами, которые прошли подготовку и имеют сертификат на право проведения ремонта, выданный ООО «ГЕОДЕВАЙС».

Требования настоящего РЭ являются обязательными к выполнению для всех лиц, задействованных в эксплуатации, хранении, транспортировке, дальнейшей утилизации и выполнении прочих манипуляций с радиометром.

Настоящее РЭ должно всегда находиться в непосредственной близости от места эксплуатации прибора и быть доступным для эксплуатирующего персонала.

Эксплуатационная надёжность и безопасность радиометра гарантируется только при соблюдении всех следующих условий одновременно:

- применение прибора строго по назначению,
- эксплуатация радиометра в допустимых согласно эксплуатационной документации среде и условиях,
- выполнение указаний по применению, мер безопасности и всех прочих рекомендаций и требований настоящего руководства по эксплуатации.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВСКРЫВАТЬ/РАЗБИРАТЬ РАДИОМЕТРА, А ТАКЖЕ ВНОСИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ В КОНСТРУКЦИЮ ПРИБОРА, ДОРАБАТЫВАТЬ ЕГО БЕЗ СОГЛАСОВАНИЯ С ПРЕДПРИЯТИЕМ-ИЗГОТОВИТЕЛЕМ.

В случае нарушения (несоблюдения) требований настоящего РЭ предприятие-изготовитель ООО «ГЕОДЕВАЙС» не несёт ответственности за возникшие, в связи с этим последствия (аварии, порча имущества, травмы и прочее).

ООО «ГЕОДЕВАЙС» постоянно совершенствует своё оборудование и оставляет за собой право на внесение изменений в конструкцию радиометра, изменение его технических характеристик и комплектности. В связи с этим возможно наличие несущественных отличий между описываемым в настоящем РЭ и поставляемым радиометра, принципиально не влияющих на условия его эксплуатации.

В настоящем Руководстве по эксплуатации применяются следующие сокращения и обозначения:

АКБ — аккумуляторная батарея

МЭД — мощность экспозиционной дозы

ПК — персональный компьютер

ФЭУ — фотоэлектронный умножитель

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание прибора

1.1.1 Назначение

Полевой сцинтилляционный радиометр СРП-20 предназначен для поиска радиоактивных руд по их гамма-излучению, радиометрической съёмки местности, радиометрического опробования карьеров и горных выработок и обнаружения зон радиоактивного загрязнения. За счёт наличия интерфейсов Bluetooth и USB данные могут передаваться на ПК в режиме реального времени. Также предусмотрена возможность регулировки длины окна временного интегрирования как для получения устойчивых данных на аномалиях, близких к фоновым значениям, так и для быстрого поискового режима.

Области применения:

- Поиск радиоактивных руд по гамма-излучению
- Радиометрическая съёмка местности
- Радиометрическое опробование карьеров и горных выработок
- Обнаружения зон радиоактивного загрязнения
- Гамма-каротаж скважин.

1.1.2 Технические характеристики, параметры и габариты

Таблица 1. Технические характеристики, параметры и габариты

Наименование		Значение
Диапазон измерения мощности экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения		0 ÷ 3000 мкР/ч
Основная погрешность измерения МЭД гамма-излучения радионуклида ^{226}Ra		не более $\pm 15\%$ (не нормируется в поддиапазоне измерения 30 мкР/ч)
Диапазон измерения средней скорости счёта регистрируемых гамма-квантов		0 ÷ 10000 с ⁻¹
Основная погрешность измерения средней скорости счёта регистрируемых гамма-квантов		не более $\pm 10\%$
Диапазон энергий регистрируемых гамма-квантов		35 ÷ 3000 кэВ
Предел изменения окна осреднения		1 ÷ 20 с
Время установления рабочего режима		не более 1 мин
Интерфейс связи с ПК		USB, Bluetooth
Напряжение источника питания		12,5 ± 2 В
Средняя потребляемая мощность		0,8 Вт
Ресурс источника питания		не менее 30 ч
Диапазон рабочих температур		-10 ÷ +50 °С
Габаритные размеры	блок детектирования (длина регулируется)	55 × 450–680 × 170 мм
	пульт измерения с источником питания	200 × 90 × 145 мм
Масса	блок детектирования	1,3 кг
	пульт измерения с источником питания	2,6 кг

1.1.3 Комплектность

В состав поставки входят следующие комплектующие:

- Пешеходный блок детектирования
- Измерительный пульт
- Аккумулятор (встроенный)
- Зарядное устройство
- Наушники Koss Porta Pro
- Контрольный источник (Co-60) в контейнере
- Кабель USB
- Защищённый кейс
- Техническая документация



Рисунок 1 Полевой сцинтилляционный радиометр SRP-20

Транспортировка полевого сцинтилляционного радиометра SRP-20 осуществляется в пластиковом, герметичном, ударопрочном корпусе.

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Принцип действия

Радиометр является измерителем мощности экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения радионуклида Радий-226 (^{226}Ra) и средней скорости счёта регистрируемых гамма-квантов.

Принцип работы прибора основан на преобразовании энергии регистрируемых гамма-квантов в энергию электрических импульсов с последующим измерением их параметров.

Импульсные сигналы с фотоэлектронного умножителя предварительно усиливаются и поступают на дискриминатор. Энергетический порог дискриминации фиксированный и установлен таким, чтобы через него проходили импульсы, соответствующие регистрируемым гамма-квантам с энергией 25 кэВ и более. На выходе дискриминатора установлен формирователь импульсов, после которого сигналы поступают в измерительное устройство.

Устройство измерения средней скорости счёта импульсов представляет собой цифровой линейный интегратор.

1.1.5 Упаковка

Радиометр поставляется в упаковке производителя. Упаковка соответствует требованиям безопасности и обеспечивает прибору защиту от намокания и загрязнения.

1.2 Описание и работа составных частей прибора



Рисунок 2 Состав полевого сцинтилляционного радиометра СРП-20

- 1 – блок детектирования;
- 2 – измерительный пульт;
- 3 – контрольный источник (Co-60) в контейнере;
- 4 – зарядное устройство;
- 5 – кабель USB;
- 6 – наушники Koss Porta Pro;
- 7 – защищенный кейс.

Блок детектирования

Служит для преобразования энергии регистрируемых гамма-квантов в энергию электрических импульсов.

Корпус блока детектирования представляет собой цилиндр, внутри которого расположено шасси с элементами электрической схемы.

В передней части блока детектирования расположены фотоэлектронный умножитель (ФЭУ) и монокристалл йодистого натрия, активированный таллием, оптический контакт между которыми осуществляется с помощью кремнийорганической смазки.

Для удобства эксплуатации блок детектирования снабжен ручкой с удлинителем, позволяющим менять его длину.

Измерительный пульт

Служит для непосредственного измерения средней скорости счёта импульсов, выбора масштаба шкал и режима измерения, регулировки времени осреднений показания и уровня срабатывания звуковой индикации прибора, а также для запоминания результатов полевых измерений с последующим выводом информации в персональный компьютер (ПК).

Контрольный источник (Co-60) в контейнере

Служит для проверки работоспособности и стабильности показаний радиометра.

Зарядное устройство

Служит для заряда встроенной аккумуляторной батареи радиометра от сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

Кабель USB

Служит для подключения измерительного пульта к ПК.

Наушники Koss Porta Pro

Служат для персонального прослушивания звуковой индикации прибора.

Защищенный кейс

Служит для транспортировки и хранения прибора.

1.3 Управление прибором

Главным органом управления радиометра является его измерительный пульт.



Рисунок 3 Измерительный пульт полевого сцинтилляционного радиометра СРП-20

Измерительный пульт прибора выполнен в разъёмном прямоугольном корпусе из алюминиевого сплава и состоит из верхней и нижней панелей и кожухов.

На верхней панели пульта расположены:

- Измерительный стрелочный прибор



Рисунок 4 Измерительный стрелочный прибор

- Переключатель выбора масштаба шкал и режима измерения



Рисунок 5 Переключатель выбора масштаба шкал и режима измерения

- Регулятор времени осреднения показаний



Рисунок 6 Регулятор времени осреднения показаний

- Регулятор уровня срабатывания звуковой индикации прибора



Рисунок 7 Регулятор уровня срабатывания звуковой индикации прибора

- Светодиодный индикатор, показывающий в зеленом мигающем режиме нормальную зарядку аккумулятора и в красном – аккумулятор разряжен.

На боковых поверхностях кожуха расположены:

- Разъём для подключения блока детектирования и зарядного устройства



Рисунок 8 Разъём для подключения блока детектирования и зарядного устройства

- Разъём для подключения наушников



Рисунок 9 Разъём для подключения наушников

- Разъём для подключения кабеля USB



Рисунок 10 Разъём для подключения кабеля USB

- Заглушка потенциометра установки масштаба шкал при измерении мощности экспозиционной дозы



Рисунок 11 Заглушка потенциометра установки масштаба шкал при измерении мощности экспозиционной дозы

ВНИМАНИЕ: ВСКРЫВАТЬ ЗАГЛУШКУ ДОПУСКАЕТСЯ ТОЛЬКО ПОВЕРИТЕЛЯМ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОВЕРКИ ПРИБОРА.

В нижней части кожуха расположен отсек аккумулятора для питания прибора. Электрическая связь аккумулятора со схемой производится через разъёмное соединение.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Полевой сцинтилляционный радиометр СРП-20 предназначен для эксплуатации в полевых условиях при температуре окружающей среды от минус 20 до плюс 50 °С, верхнем значении относительной влажности окружающего воздуха 98 % и атмосферном давлении от 70 до 106 кПа.

Использование радиометра в условиях, отличающихся от указанных выше, может привести к полному выходу из строя монокристалла в блоке детектирования.

Не допускается подвергать прибор резким перепадам температур. Скорость изменения температуры не должна превышать более 1 °С в минуту.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Порядок и последовательность действий по подготовке прибора к использованию

1. Проверить прибор и кабели внешним осмотром и убедиться:

- в отсутствии механических повреждений на блоках радиометра;
- в отсутствии механических повреждений на соединительных кабелях и разъёмах;
- в отсутствии загрязнения и намокания.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ РАДИОМЕТР ПРИ НАЛИЧИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ, А ТАКЖЕ НАМОКАНИЯ И СУЩЕСТВЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ.

2. При необходимости произвести подзарядку аккумулятора прибора, руководствуясь прилагаемой инструкцией (см. ПРИЛОЖЕНИЕ).

3. Подключить блок детектирования к соответствующему разъёму пульта прибора.



Рисунок 12 Разъём для подключения блока детектирования на корпусе пульта



Рисунок 13 Блок детектирования

4. Подключить наушники к соответствующему разъёму пульта прибора.



Рисунок 14 Разъём для подключения наушников на корпусе пульта



Рисунок 15 Наушники Koss Porta Pro

5. Убедиться в работоспособности прибора.

5.1 Установить контрольный источник (Со-60) в контейнере на блок детектирования так, чтобы его ось находилась на расстоянии 30 мм от торца прибора.



Рисунок 16 Установленный на блок детектирования контрольный источник

5.2 Переключателем выбора масштаба шкал и режима измерения установить поддиапазон "1Т мкР/ч" и произвести измерения мощности экспозиционной дозы $P_{к+ф}$. Результаты измерения записать.



Рисунок 17 Переключатель в положении "1Т мкР/ч"

5.3 Переключателем выбора масштаба шкал и режима измерения установить поддиапазон "3Т имп/с" и произвести измерения средней скорости регистрируемых гамма-квантов $N_{к+ф}$. Результаты измерения записать.



Рисунок 18 Переключатель в положении "3Т имп/с"

5.4 Снять контрольный источник (Co-60) в контейнере с блока детектирования и на расстоянии не менее 0,5 м от него вновь произвести измерение фоновых значений мощности экспозиционной дозы P_{ϕ} в поддиапазоне "1Т мкР/ч" и средней скорости регистрируемых гамма-квантов N_{ϕ} в поддиапазоне "ЗТ имп/с". Результаты измерения записать.

5.5 Вычислить мощность экспозиционной дозы P_K и среднюю скорость регистрируемых гамма-квантов N_K , создаваемых контрольным источником, по следующим формулам.

$$P_K = \frac{P_{K+\phi} - P_{\phi}}{K} \quad N_K = \frac{N_{K+\phi} - N_{\phi}}{K},$$

где K – это коэффициент, учитывающий изменение активности радионуклидного источника (Co-60) во времени. Значения коэффициента K приведены в таблице 2.

Таблица 2. Поправочный коэффициент

Время, прошедшее с момента предыдущей поверки, месяц	0	2	4	6	8	10
Значения коэффициента K	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90

Если вычисленные значения P_K и N_K не отличаются более чем на +10 % от последних номинальных значений, указанных в таблице 6 (см. пункт 9.3), то прибор работоспособен и готов к проведению измерений.

ВНИМАНИЕ! Если вычисленные значения P_K и N_K отличаются более чем на +10 %, обратитесь к предприятию-изготовителю ООО «ГЕОДЕВАЙС».

2.3 Использование

ВНИМАНИЕ! Не приступайте к эксплуатации радиометра, не изучив настоящее руководство по эксплуатации. Непосредственная эксплуатация радиометра разрешается только после осуществления действий по подготовке прибора к работе, прописанных в настоящем РЭ.

ВНИМАНИЕ! Перед началом проведения измерений следует производить проверку работоспособности прибора по методике, указанной в пункте 2.2.

2.3.1 Порядок действий обслуживающего персонала

1. Надеть ремни блока детектирования и пульта измерения на оператора и отрегулировать их длину.
2. Надеть наушники. При проведении работ по обнаружению зон с повышенным уровнем фона нет необходимости постоянно наблюдать за поведением стрелки измерительного прибора, а лучше пользоваться наушниками. По изменению интенсивности следования щелчков в наушниках легче определять моменты приближения к участкам с повышенным значением фона.
3. При необходимости отрегулировать длину блока детектирования при помощи соответствующих кнопок и отверстий. Длина блока регулируется от 450 до 680 мм.

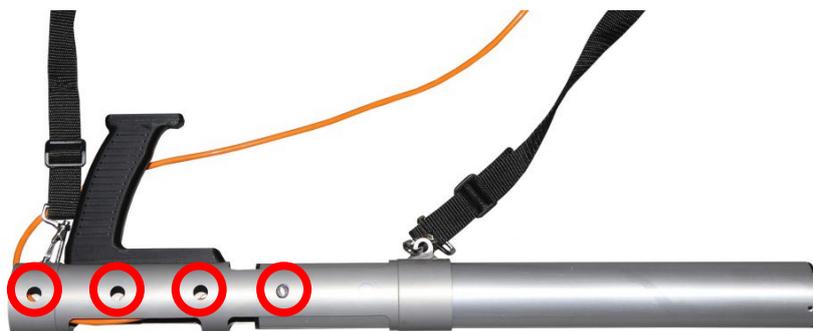


Рисунок 19 Отверстия регулировки длины блока детектирования

4. Переключателем выбора масштаба шкал и режима измерения выбрать необходимый поддиапазон измерений – измерения мощности экспозиционной дозы "мкР/ч" или произвести измерения средней скорости регистрируемых гамма-квантов "имп/с". При этом стрелка измерительного стрелочного прибора будет показывать естественный фон.

Поддиапазон измерения необходимо выбирать таким, чтобы показания прибора были не менее 30 % верхнего предела выбранного поддиапазона.

При выборе масштабов 30, 300 и 3Т (3000) (рисунок 19) необходимо ориентироваться по нижней шкале стрелочного прибора (рисунок 20), производя при этом соответствующую нормировку шкалы. Например, при выборе масштаба 3Т на нижней шкале значение 30 будет равно 3000 измерений.



Рисунок 20 Переключателем выбора масштаба шкал и режима измерения



Рисунок 21 Стрелочный прибор (нижняя шкала выделена красным)

При выборе масштабов 100, 1Т (1000) и 10Т (10000) (рисунок 21) необходимо ориентироваться по верхней шкале стрелочного прибора (рисунок 21), производя при этом соответствующую нормировку шкалы. Например, при выборе масштаба 1Т на нижней шкале значение 100 будет равно 1000 измерений.



Рисунок 22 Переключателем выбора масштаба шкал и режима измерения



Рисунок 23 Стрелочный прибор (верхняя шкала выделена красным)

5. Погрешность измерения можно снизить, если измерения проводить неоднократно и полученные результаты подвергать усреднению. Для этого регулятором времени усреднения показаний выбрать необходимое время измерения. При этом чем меньше время усреднения, тем выше скорость реакции стрелки на изменение фона, чем больше время усреднения, тем стабильнее показания стрелочного прибора.



Рисунок 24 Регулятор времени усреднения показаний

6. Регулятором уровня срабатывания звуковой индикации прибора установить необходимый уровень. При этом значение этого уровня пропорционально шкале выбранного поддиапазона, т.е. при выборе масштаба 1Т и выборе уровня срабатывания звуковой индикации 4 щелчки в наушниках будут появляться при измерениях более 500, при уровне равном 0 щелчки будут появляться при любом измерении в данном диапазоне, а при уровне равном 8 щелчки будут появляться только при зашкаливании выбранного диапазона.



Рисунок 25 Регулятор уровня срабатывания звуковой индикации прибора

2.3.2 Контроль заряда батареи

Отслеживать заряд батареи можно двумя способами:

1. По светодиоду на пульте измерения. В случае достаточного заряда батареи светодиод горит зеленым цветом. Если заряд батареи близок к критическому значению 11 В, то светодиод горит красным.
2. По измерительному стрелочному прибору пульта измерения. Для этого переключателем выбора масштаба шкал и режима измерения необходимо выбрать режим . При этом стрелка измерительного прибора покажет заряд батареи (цветная шкала от 10 до 13 В).



Рисунок 26 Переключатель в положении 



Рисунок 27 Стрелочный прибор

2.3.3 Меры безопасности при использовании прибора

ВНИМАНИЕ: РАДИОМЕТР ЯВЛЯЕТСЯ ИСТОЧНИКОМ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ И ТРЕБУЕТ СОБЛЮЖДЕНИЯ ОСОБЫХ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ И СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПОДГОТОВКИ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА.

Персонал, допускаемый к ремонту и настройке радиометра, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ДОПУСКАТЬ К РЕМОНТУ И НАСТРОЙКЕ РАДИОМЕТРА ПЕРСОНАЛ, НЕ ИМЕЮЩИЙ ГРУППУ ПО ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ IV ИЛИ ВЫШЕ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВСКРЫВАТЬ БЛОК ДЕТЕКТИРОВАНИЯ, Т.К. В НЕМ ПРИСУТСТВУЕТ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ОТ 800 ДО 1200 В.

Перед началом работы с прибором следует убедиться в отсутствии механических повреждений, в целостности изоляции кабеля, в том, что всё оборудование сухое и чистое.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ПРИБОР ПРИ НАЛИЧИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ, НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ЗАГРЯЗНЕНИЙ И НАМОКАНИЯ.

При эксплуатации и техническом обслуживании прибора необходимо соблюдать требования:

-«Правил безопасности при геологоразведочных работах», утверждённых постановлением Госгортехнадзора России от 23.11.93 № 40;

-«Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», утверждённых Приказом Министерства энергетики РФ от 13 января 2003 года N 6;

-«Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», утверждённых Приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 24 июля 2013 года N 328н;

-«Основных правилами работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений (ОСП-72/87)»;

-«Норм радиационной безопасности (НРБ-96)».

В комплект прибора входит контрольный источник (Co-60) в контейнере. Необходимо обеспечивать его сохранность весь период эксплуатации прибора.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ РАЗБОРКУ КОНТРОЛЬНОГО РАДИОНУКЛИДНОГО ИСТОЧНИКА ИЛИ ПОДВЕРГАТЬ ЕГО МЕХАНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ РАДИОМЕТР НЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ, В НЕСООТВЕТСТВУЮЩИХ УСЛОВИЯХ И/ИЛИ СРЕДЕ.

Обращаться с радиометром следует бережно, не подвергать ударам, не допускать падений с высоты и любых внешних воздействий, способных повредить прибор.

При работе в тёмное время суток все рабочие площадки должны иметь освещение, соответствующее требованиям безопасности.

2.3.4 Порядок действий по окончании работы с прибором

По окончании работы с прибором выполнить следующие действия, строго соблюдая последовательность, прописанные ранее в настоящем РЭ:

- Закончить сбор данных;
- Перевести переключатель выбора масштаба шкал и режима измерения в положение  ;
- Отключить наушники от пульта измерения;
- Отключить блок детектирования от пульта измерения.

2.4 Вывод получаемых данных на ПК в реальном времени

В радиометре реализована возможность вывода получаемых данных на ПК в реальном времени, для этого используется специальное ПО **SRP**, предназначенное для отображения результатов измерений, сохранения результатов измерений в энергонезависимую память, а также управления работой каротажной версии радиометра СРП-20К и глубинной привязки результатов его измерений.

Программа SRP работает на персональных компьютерах под управлением операционных систем WindowsXP/Vista/7/8/10. Для работы программы SRP на компьютере должен быть установлен набор библиотек и системных компонентов Microsoft .NET Framework 4.0 (<http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=17851>) или выше, свободно распространяемый компанией Microsoft. При запуске программы SRP в отсутствие указанных компонент на экране появится соответствующее предупреждение.

Для вывода получаемых данных на ПК в реальном времени посредством USB-соединения подключите кабель USB к соответствующему разъёму пульта измерения. Включите компьютер и подключите к нему кабелем USB пульт радиометра.



Рисунок 28 Разъём для подключения кабеля USB на корпусе пульта



Рисунок 29 Кабель USB

Для вывода получаемых данных на ПК в реальном времени посредством Bluetooth-соединения включите компьютер и установите Bluetooth-соединение между прибором и ПК.

Вставьте CD-диск программой в ПК, скопируйте программу SRP.exe и запустите её.

2.4.1 Порядок работы с программой SRP

Рабочее окно программы (рисунок 30) состоит из трех основных областей: области графического отображения данных, области инструментов и области табличного представления данных. В нижней части графиков находится ползунок, с помощью которого можно менять ширину окна просмотра данных в режиме измерений. По достижении этого предела после добавления нового измерения график начнет смещаться вверх.

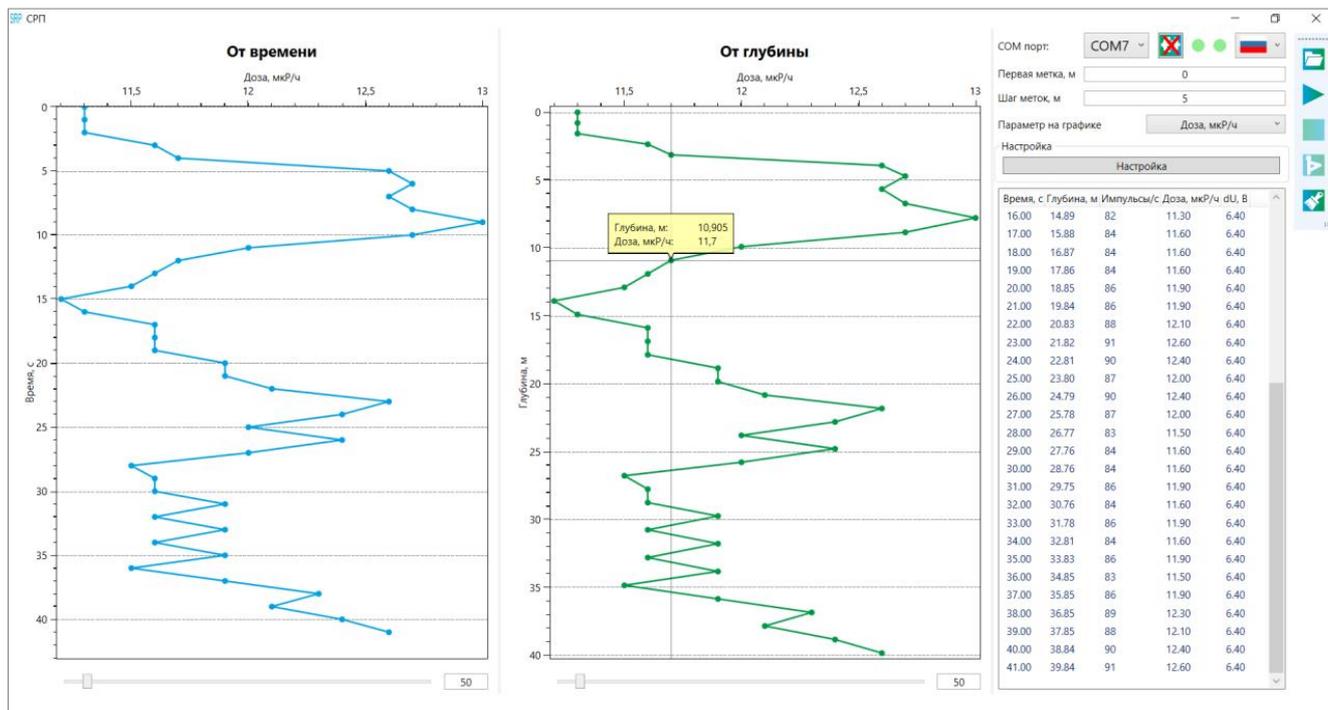


Рисунок 30 Снимок рабочего окна программы SRP

2.4.1.1 Инструменты

Перечень инструментов ПО SRP с описанием их назначения представлен в таблице 3.

Таблица 3. Список инструментов программы SRP

Инструмент	Иконка	Назначение
COM порт		Выбор COM порта
Подключение / отключение		Подключение к COM порту / отключение от COM порта
Индикаторы		Индикаторы состояния подключения к COM порту
Язык		Выбор языка интерфейса пользователя
Первая метка, м		Значение глубины для первой метки в метрах
Шаг меток, м		Значение интервала между соседними метками в метрах
Параметр на графике		Выбор отображаемого на графике параметра
Новый файл		Задать путь к новому выходному файлу данных измерений
Старт		Начать измерения
Стоп		Остановить измерения
Метка		Добавить метку для интерполяции глубин
Очистить		Очистить данные

Индикаторы состояния подключения. Левый индикатор имеет красный цвет, если подключение отсутствует, зеленый – при наличии подключения. Правый индикатор имеет рыжий цвет, если COM порт занят, зеленый – если COM порт свободен для приема команд. При отправке какой-либо команды прибору программ ожидает соответствующий ответ от прибора. Если ответ не приходит (правый индикатор имеет рыжий цвет) следующая команда не может быть послана. Если правый индикатор долгое время не меняет свой цвет на зеленый следует перезапустить программу.

Метки. Все данные, передаваемые с прибора, имеют временную привязку. Одно измерение за одну секунду. Для привязки результатов измерений по глубине предназначены инструменты задания меток пользователем. Если список измерений пуст - начало измерений сопровождается добавлением метки со значением, равным положению первой метки. По нажатию кнопки «Добавить метку» добавляется метка, отстоящая от предыдущей на интервал, заданный в элементе «Шаг меток». Каждая метка имеет время добавления. После добавления очередной метки для всех измерений производится интерполяция глубин в соответствии с их временем.

Путь к файлу. По умолчанию путь к файлу данных не задан. Задать его (или изменить для сохранения в новый файл) можно с помощью кнопки «Новый файл». Если запуск начала измерений выполнен до задания пути к файлу, перед началом записи пользователю будет предложено задать путь к выходному файлу.

Режим измерений. Запуск измерений возможен только после успешного подключения к COM порту.

2.4.1.2 Настройка

По нажатию кнопки «**Настройка**» прибору посылается команда выхода из режима измерений. Иногда процесс перехода из режима измерений в режим настройки происходит с задержкой в 1-2 секунды.

На рисунке 31 представлен снимок меню настроек прибора. Обычному пользователю доступно только изменение ширины временного окна подсчёта импульсов. Это значение запрашивается с прибора по входу в режим настройки. Так же запросить значение ширины временного окна можно по нажатию кнопки «**Запросить**», после чего посылается команда на считывание этого параметра с прибора. По нажатию кнопки «**Задать**» новое значение посылается на прибор.

По нажатию кнопки «**Детальная настройка**» появляется окно ввода сервисного пароля. Детальные настройки не доступны обычному пользователю.

Выход из режима настройки выполняется нажатием кнопки «**Завершить**», после чего прибор переходит в режим измерений.

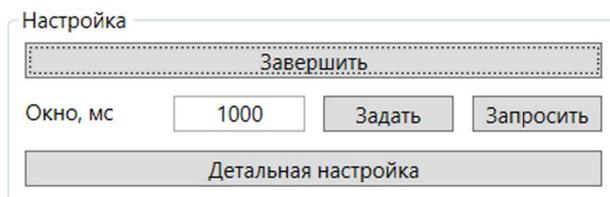


Рисунок 31 Область инструментов настройки прибора

2.4.1.3 Детальная настройка

При детальной настройке (рисунок 32) доступно изменение следующих параметров:

- K1 - общий масштабный коэффициент. Корректирует положение стрелки прибора.
- K2 - используется для коррекции коэффициента соотношения «имп/с» к «мкР/Ч».
- K3 - корректировка показаний напряжения батареи питания.

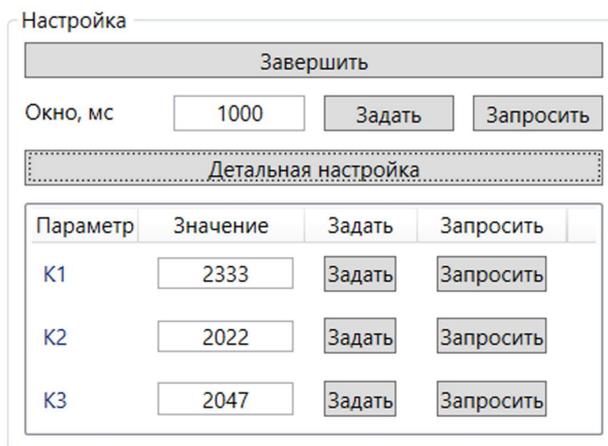


Рисунок 32 Область инструментов детальной настройки прибора

2.4.1.4 Манипуляции с графиками

Основные манипуляции над областью графического представления данных программы SRP с помощью мыши приведены в таблице 4.

Таблица 4. Основные манипуляции над областью графического представления данных

Клавиша/действие	Назначение
Перемещение мыши при зажатой правой кнопке	Перемещение графика вслед за курсором
Двойное нажатие на колесо	Установка пределов осей согласно всем имеющимся на графике данным
Прокрутка колеса	Изменение масштаба – интерактивное зуммирование
Перемещение мыши при зажатом колесе	Растягивание прямоугольника зуммирования
Нажатие левой кнопки мыши	Отображение координат точки на графике

2.5 Действия в экстремальных условиях

Выполнение геофизических работ должно быть приостановлено при ухудшении метеоусловий: снижении видимости менее 20 м, усилении ветра до штормового (более 20 м/с), сильном обледенении, при экстремальных и аварийных ситуациях.

При возникновении на площадке аварийных ситуаций, угрожающих жизни и здоровью людей, немедленно эвакуироваться в безопасное место.

При появлении дыма, искрения кабеля, характерного запаха и прочих внешних признаков загорания, немедленно прекратить работы и отключить питание устройства.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание прибора должно производиться специалистами, знающими устройство и работу прибора.

Техническое обслуживание включает в себя:

- ежедневный осмотр;
- ежемесячное техническое обслуживание.

Ежедневный осмотр необходимо производить перед началом и после окончания работ. Осмотр включает в себя:

- очистку от грязи и пыли наружной поверхности измерительного пульта и блока детектирования этиловым спиртом или моющими средствами группы ОП-7;
- зарядку аккумулятора.

Зарядку аккумулятора нужно производить сразу же после того, когда напряжение на аккумуляторе, при его разряде, достигнет 10,5 В. С этого момента на лицевой панели измерительного пульта включается световая сигнализация (мигающий светодиод красного цвета).

Ежемесячное профилактическое обслуживание производится дополнительно к ежедневному и включает измерение МЭД и средней скорости счёта регистрируемых гамма-квантов от контрольного источника и сравнение результатов измерения со значениями, занесенными в таблицу 6 (см. пункт 9.3) с учётом поправочного коэффициента.

3.2 Техническое освидетельствование

Прибор подлежит обязательной первичной поверке при выпуске из производства и после ремонта, а также периодической поверке в процессе эксплуатации.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

При обнаружении неполадок, при отказах в работе радиометра обратиться к предприятию-изготовителю ООО «ГЕОДЕВАЙС».

ВНИМАНИЕ: РЕМОНТ РАДИОМЕТРА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ПРЕДПРИЯТИЕМ-ИЗГОТОВИТЕЛЕМ ООО «ГЕОДЕВАЙС» или силами специализированных геофизических служб специалистами, которые прошли подготовку и имеют сертификат на право проведения ремонта выданный ООО «ГЕОДЕВАЙС».

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ РЕМОНТ СВОИМИ СИЛАМИ.

В противном случае предприятие-изготовитель не гарантирует эксплуатационную надёжность и безопасность прибора.

5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркирование измерительного пульта выполнено методом типографской печати его названия на лицевой панели. На боковой стенке пульта установлен шильд с логотипом предприятия-изготовителя, а также названием и серийным номером прибора.

Маркирование блока детектирования выполнено путем установки на его ручку шильда с логотипом предприятия-изготовителя, а также названием и серийным номером прибора.

Маркирование укладочного ящика выполнено путем установки шильда с логотипом предприятия-изготовителя, а также названием и серийным номером прибора.

Пломбирование прибора осуществляется путем заливки сургуча с последующим опечатыванием в три винтовые отверстия измерительного пульта: в его передней и задней панелях, а также в заглушке потенциометра установки масштаба шкал при измерении мощности экспозиционной дозы на нижней стороне кожуха пульта.

6 ХРАНЕНИЕ

Хранение прибора осуществлять в упаковке предприятия–изготовителя в условиях складских помещений, исключающих прямое воздействие атмосферных осадков (дождь, снег, туман и т.п.) в условиях 2 (С) по ГОСТ15150-69, при температуре окружающей среды от плюс 5 до плюс 35 °С и относительной влажности от 5 до 95 %.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ХРАНЕНИЕ РАДИОМЕТРА СОВМЕСТНО С ИСПАРЯЮЩИМИСЯ ЖИДКОСТЯМИ, КИСЛОТАМИ И ДРУГИМИ ВЕЩЕСТВАМИ, КОТОРЫЕ МОГУТ ВЫЗВАТЬ КОРРОЗИЮ МЕТАЛЛА И НАРУШЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование радиометра может осуществляться любым видом транспорта в условиях 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69, при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 60 °С и относительной влажности от 5 до 95 %.

Транспортирование должно осуществляться в упаковке предприятия-изготовителя в закрытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

При транспортировании необходимо соблюдать осторожность. Не допускать ударов и падений прибора с высоты.

Повреждённый прибор при эксплуатации может представлять опасность для здоровья и жизни эксплуатирующего персонала.

При получении следует проверить прибор на отсутствие повреждений при транспортировании (транспортных повреждений).

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРА ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ.

В случае обнаружения транспортных повреждений прибора необходимо немедленно сообщить представителю предприятия-изготовителя (при условии транспортирования прибора силами предприятия-изготовителя).

8 УТИЛИЗАЦИЯ

Покупатель (владелец) несёт ответственность за утилизацию прибора после потери им потребительских свойств.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВЫБРАСЫВАТЬ РАДИОМЕТР ВМЕСТЕ С БЫТОВЫМ МУСОРОМ.

По возможности разделить прибор на части в зависимости от материалов (пластик, резиновые части и прочее).

Контрольный источник (Со-60) в контейнере подлежит возврату предприятию-изготовителю или захоронению на специализированном предприятии.

Материалы, подлежащие утилизации утилизировать/передать на утилизацию в соответствии с действующими на момент утилизации требованиями законодательства РФ.

9 ПРИЛОЖЕНИЕ

9.1 Инструкция для пользователя зарядного устройства

9.1.1 Тип зарядного устройства

В комплект радиометра СРП-20 входит зарядное устройство, служащее для заряда аккумуляторной Ni-MH батареи от сети переменного тока 220 В, 50 Гц.



Рисунок 33 Зарядное устройство

Таблица 5. Технические характеристики, параметры и габариты зарядного устройства

Наименование	Значение
Входное напряжение	187 ÷ 242 В переменного тока
Частота напряжения сети питания	50 Гц
Тип заряжаемых АКБ	Ni-CD, Ni-MH, Pb
Емкость заряжаемой АКБ	1,2 ÷ 2 А·ч
Номинальное напряжение АКБ	12 В
Конечное напряжение заряда	14,4 В
Максимальный ток	0,4 А
Диапазон рабочей температуры	+10 ÷ +35 °С
Защита	от переплюсовки и подключения АКБ с сильно заниженным напряжением (в 2 раза меньше номинального).

9.1.2 Заряд батареи и его диаграмма

Подключить зарядное устройство к соответствующему разъёму на пульте прибора, а затем подключите его к сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

Зарядное устройство построено на основе заряда АКБ пульсирующим выпрямленным напряжением. Процесс заряда управляется микроконтроллером и индицируется одним зеленым светодиодом.

При включении зарядного устройства в сеть без АКБ светодиод мигает 2 раза и гаснет, что означает, что напряжение на выходе отсутствует.



Рисунок 34 Разъём для подключения зарядного устройства

При подключении зарядного устройства к соответствующему разъёму на пульте прибора светодиод начинает мигать с частотой около 0,5 Гц и через АКБ течёт зарядный ток.

При достижении на АКБ напряжения конечного заряда, что соответствует примерно 80 % емкости, зарядное устройство переходит в режим снижения тока и светодиод начинает мигать с частотой около 1 Гц. Данный режим не позволяет напряжению на АКБ превысить напряжение конечного заряда. Это исключает перегрев и потерю емкости АКБ. Процесс дозаряда может идти довольно продолжительное время, пока не выровняются потенциалы на ячейках АКБ. Время одного цикла заряда не должно превышать 15 часов.

Когда емкость АКБ достигнет 95÷100 % зарядное устройство отключит зарядный ток и светодиод будет гореть постоянно.

Если при подключении зарядного устройства к соответствующему разъёму на пульте прибора светодиод начинает мигать часто (режим дозаряда) через короткий промежуток времени, то это может означать следующее:

- ёмкость АКБ близка к максимальной (АКБ заряжена);
- ёмкость АКБ слишком мала для зарядного тока (зарядный ток должен составлять не более 30 % от емкости АКБ);
- АКБ «подсажена» (потеряна начальная ёмкость);
- номинальное напряжение АКБ выше номинального напряжения зарядного устройства.

9.1.3 Меры предосторожности

1. Не используйте зарядное устройство с АКБ другого номинального напряжения, так как это может привести к выходу АКБ и зарядного устройства из строя и даже взрыву АКБ.
2. Используйте зарядное устройство только в помещении и не оставляйте его во влажном месте или под дождём.
3. Отключайте зарядное устройство от сети, если оно не используется.
4. Не включайте зарядное устройство в сеть в случае повреждения.
5. Не разбирайте зарядное устройство.
6. Убедитесь, что заряд аккумуляторов происходит в температурном диапазоне от 10 °C до 35 °C.
7. При зарядке аккумуляторы и зарядные устройства могут нагреваться, это нормально. Однако, при чрезмерном нагреве (когда поверхность з/у невозможно потрогать рукой), а также при признаках оплавления АКБ или корпуса з/у, неприятном запахе или любых признаках дыма — немедленно отключите з/у от сети.

8. Не размещайте зарядное устройство на ворсистой поверхности или мягких обивках.
9. Используйте и храните зарядное устройство в местах, недоступных для детей.
Неправильное обращение может привести к поражению электрическим током и пожару.
10. Не оставляйте включенное в сеть зарядное устройство или его адаптер на длительное время без присмотра, даже после окончания заряда.

9.2 Схема распайки кабелей радиометра

9.2.1 Схема распайки кабеля блока детектирования

В качестве кабеля для подключения блока детектирования к измерительному пульту используется 2-жильный кабель, с одной стороны которого находится разъем типа Weipu SF1210/P3IN. Схема распайки кабеля блока детектирования представлена на рисунке 35.

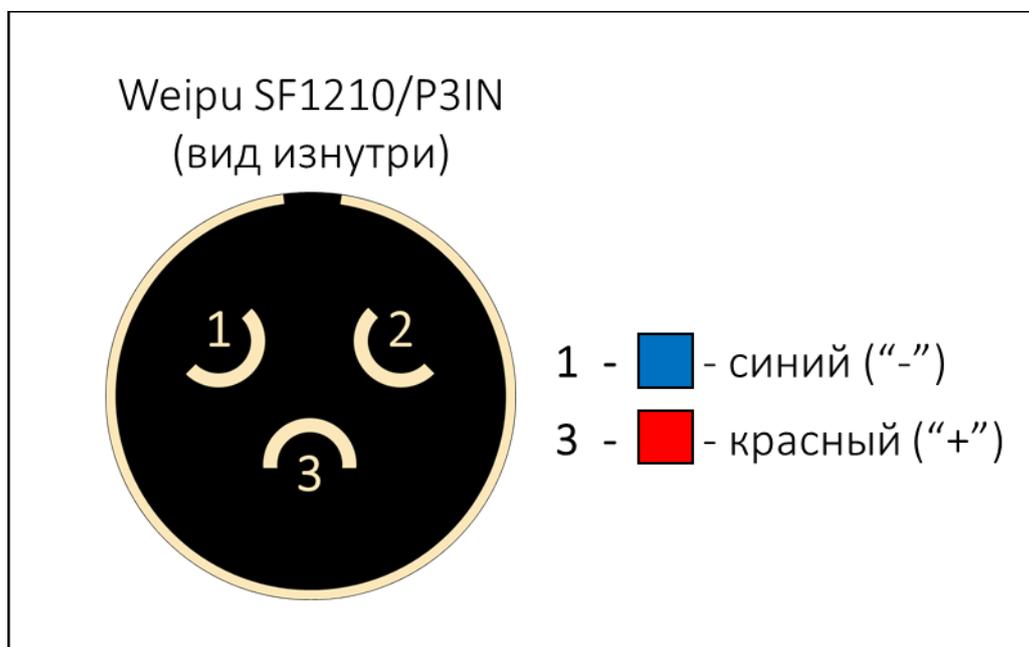


Рисунок 35 Схема распайки кабеля блока детектирования

9.2.2 Схема распайки кабеля зарядного устройства

В качестве кабеля зарядного устройства используется 2-жильный кабель, с одной стороны которого находится разъем типа Weipu SF1210/P3IN. Схема распайки кабеля зарядного устройства представлена на рисунке 36.

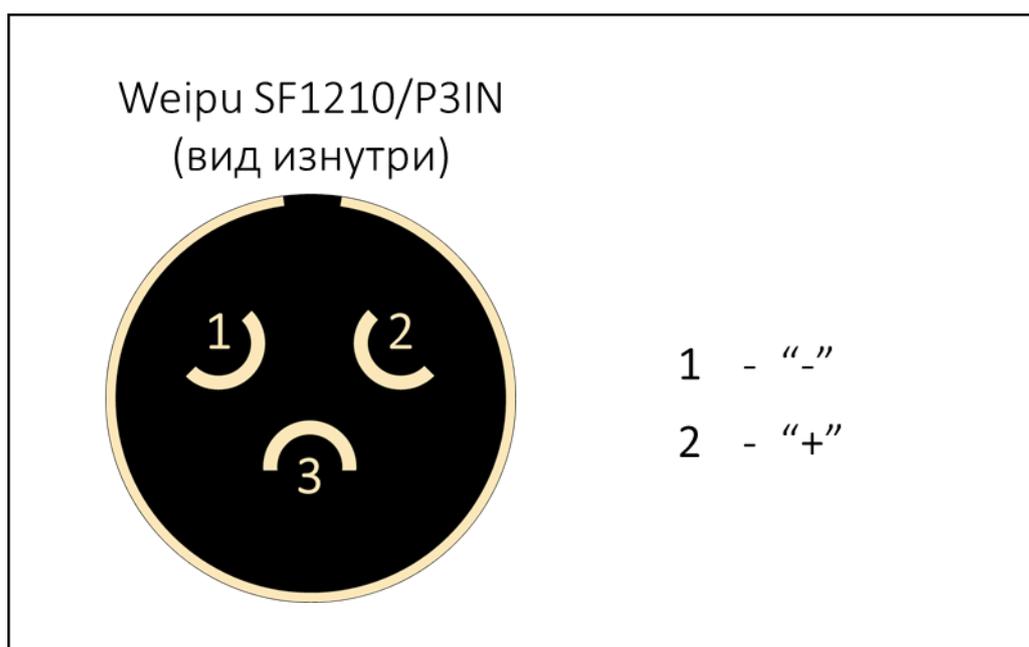


Рисунок 36 Схема распайки кабеля зарядного устройства



+7(812) 748-18-82
office@geodevice.ru
www.geodevice.ru

SEISMIC · ELECTRIC · MAGNETIC · GPR · RADIOMETRY

EQUIPMENT AND SOFTWARE