



---

## Руководство по эксплуатации

---

Прибор геологоразведочный сцинтилляционный СРП-20



## Содержание

Описание и работа .....	2
Назначение .....	2
Основные технических данные и характеристики .....	2
Комплектность.....	4
Составные части изделия и изменения в комплектности .....	4
Устройство и работа прибора.....	5
Использование прибора по назначению.....	7
Эксплуатационные ограничения .....	7
Подготовка прибора к использованию.....	7
Использование прибора .....	8
Техническое обслуживание.....	9
Текущий ремонт .....	10
Маркировка и пломбирование .....	10
Маркировка и пломбирование .....	10
Хранение и транспортирование.....	10
Утилизация.....	11
Приложение 1. Перечень средств испытаний.....	12

## Описание и работа

### Назначение

Прибор геологоразведочный сцинтилляционный СРП-20 (далее прибор, радиометр) предназначен для поиска радиоактивных руд по их гамма-излучению, для радиометрической съемки местности, радиометрического опробования карьеров и горных выработок и обнаружения зон радиоактивного загрязнения.

### Основные технические данные и характеристики

Таблица 1 Технические характеристики, параметры и габариты

Наименование	Значение
Диапазон измерения мощности экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения радионуклида радия-226:	- от 0 до 30 мкР/ч; - от 0 до 100 мкР/ч; - от 0 до 300 мкР/ч; - от 0 до 1000 мкР/ч; - от 0 до 3000 мкР/ч
Пределы допускаемой основной погрешности измерения МЭД гамма-излучения радионуклида радий-226	не более $\pm 15\%$ *
Диапазон устройства измерения средней скорости счета регистрируемых гамма-квантов состоит из следующих поддиапазонов:	- от 0 до 100 с-1; - от 0 до 300 с-1; - от 0 до 1000 с-1; - от 0 до 3000 с-1; - от 0 до 10000 с-1
Предел допускаемой основной погрешности устройства измерения средней скорости счета регистрируемых гамма-квантов	не более $\pm 10\%$ **
Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения МЭД при изменении температуры окружающей среды от минус 20 до 50° С	не превышает $\pm 5\%$
Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения МЭД при изменении ориентации блока детектирования в магнитном поле Земли	не превышает $\pm 2,5\%$
Диапазон энергий, регистрируемых гамма-квантов:	от 35 до 3000 кэВ
Время установления рабочего режима	не более 1 мин
Время непрерывной работы	не менее 8 часов
Ресурс энергопитания от аккумуляторной батареи обеспечивает работу прибора	не менее 30 часов
Габаритные размеры: - блока детектирования	- 55 × 450-680 × 170 мм

- пульта измерительного с источником питания	- 200×90×145 мм
Интерфейсы	USB, Bluetooth
Масса:	
- блока детектирования	- 1,3 кг
- пульта измерительного с источником питания	- 2,6 кг

- \* 1. На начальном участке каждого поддиапазона до 20 % предела измерения основная погрешность не нормируется.
2. Поддиапазон с пределом измерения 30 мкР/ч на предприятии-изготовителе не проверяется.

\*\* На начальном участке каждого поддиапазона до 20 % предела измерения основная погрешность не нормируется.

## Комплектность



Рисунок 1 Прибор геологоразведочный сцинтилляционный СРП-20

### Составные части изделия и изменения в комплектности

Таблица 2 Комплектность

Наименование	Количество
Пешеходный блок детектирования	1 шт.
Измерительный пульт	1 шт.
Аккумулятор (встроенный)	1 шт.
Зарядное устройство	1 шт.
Наушники Koss Porta Pro	1 шт.
Контрольный источник (Со-60) в контейнере	1 шт.
Защищенный кейс	1 шт.

## Устройство и работа прибора

### Принцип работы прибора

Прибор является измерителем мощности экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения радионуклида радий-226 и средней скорости счета 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 измерительный пульт.

Устройство измерения средней скорости счета импульсов представляет собой линейный интегратор, состоящий из стрелочного измерительного прибора и параллельно подключенной интегрирующей емкости. Постоянная времени интегрирования в процессе измерений не меняется и составляет  $(4,0 \pm 0,5)$  с.

В измерительном пульте установлены два вспомогательных устройства- формирователь звукового сигнала и устройство сигнализации разряда аккумуляторного блока.

Питание прибора осуществляется от аккумуляторного блока, расположенного в измерительном пульте.

### Конструкция

Конструктивно прибор оформлен в виде двух блоков - блока детектирования и измерительного пульта, соединяемых кабелем.

В блоке детектирования расположены:

- узел фотоэлектронного умножителя;
- усилитель, дискриминатор и формирователь, размещенные на одной плате;
- устройство формирования высокого напряжения;
- преобразователь напряжения.

В измерительном пульте размещены:

- делитель частоты следования импульсов;
- нормализаторы длительности и амплитуды импульсов;
- измеритель средней скорости счета;
- формирователь звукового сигнала;
- импульсный стабилизатор напряжения;
- устройство сигнализации разряда аккумуляторного блока.

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

В передней части блока детектирования расположены фотоэлектронный умножитель (ФЭУ) и кристалл NaI(Tl), оптический контакт между которыми осуществляется с помощью кремнийорганической смазки. Вытекание смазки из оптического зазора предотвращается применением резиновой манжеты.

ФЭУ и кристалл помещены внутри разборного светозащитного кожуха, одновременно являющегося магнитным экраном, который отделен от корпуса блока детектирования резиновым амортизатором.

Электрическая связь ФЭУ с остальной частью схемы осуществляется через панель, в непосредственной близости от которой расположен резистивный делитель высокого напряжения.

По длине шасси блока детектирования за узлом фотоэлектронного умножителя расположены:

- плата, на которой размещены усилитель, дискриминатор и формирователь импульсного сигнала (плата усилителя-дискриминатора);
- плата формирователя высокого напряжения;
- трансформатор преобразователя напряжения;
- плата преобразователя напряжения.

В хвостовике блока детектирования размещен ввод кабеля и герметизирующие уплотнения. Герметичность блока детектирования достигается резиновым уплотнением, разжимаемым с помощью накидной гайки на хвостовике блока, а также герметичной заделкой кабеля.

Блок детектирования для удобства эксплуатации снабжен ручкой с удлинителем, позволяющим менять его длину.

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

На верхней панели расположены:

- измерительный стрелочный прибор;
- переключатель выбора масштаба шкал и режима измерения;
- светодиодный индикатор, показывающий в зеленом мигающем режиме нормальную зарядку аккумулятора и в красном – аккумулятор разряжен;
- заглушка корректора нуля стрелочного прибора.

На боковых поверхностях кожуха расположены:

- разъем для подключения блока детектирования и зарядного устройства;
- разъем для подключения головного телефона;
- заглушка потенциометра установки масштаба шкал при измерении мощности экспозиционной дозы. В нижней части кожуха расположен отсек для аккумуляторного блока. Электрическая связь аккумуляторного блока со схемой производится через разъемное соединение.



## Использование прибора по назначению

### Эксплуатационные ограничения

Прибор должен эксплуатироваться и транспортироваться при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50 °С. Превышение указанного температурного диапазона может привести к полному выходу из строя монокристалла NaI(Tl) в блоке детектирования. Не допускается подвергать прибор резким перепадам температур. Скорость изменения температуры не должна превышать более 1 °С в минуту.

### Подготовка прибора к использованию

Извлечь из укладочного ящика измерительный пульт прибора, блок детектирования БД, устройство зарядное. Подключить зарядное устройство к разъему «заряд АКК» на пульте прибора. Произвести зарядку, для чего подключить его к сети 220В. Время одного цикла заряда не должно превышать 15 часов. Отключить зарядное устройство от сети переменного тока и разъема «заряд АКК». Не допускается оставлять разряженный аккумулятор на длительное время.

Подключить блок детектирования БД к разъему «БД» пульта прибора и головной телефон к розетке «ТЛФ». Если стрелка измерительного прибора не совпадает с нулем шкалы, то корректором на лицевой панели установить ее на ноль при выключенном питании прибора.

Исходное положение переключателя поддиапазонов – «3 т» для измерения мощности экспозиционной дозы или «10 т» для измерения средней скорости счета регистрируемых гамма-квантов.

Перед проведением измерений необходимо убедиться в работоспособности прибора, для чего:

- установить режим измерений - «мкР/ч» («с-1»);
- установить поддиапазон «1 т.» («3т»);
- снять с блока детектирования резиновый колпачок, установить держатель-контейнер с источником кобальт-60 так, чтобы его ось находилась на расстоянии 30 мм от торца прибора.
- измерить мощность экспозиционной дозы  $P_{к+ф}$  и среднюю скорость регистрируемых гамма-квантов  $N_{к+ф}$ . Записать результаты измерения;
- снять держатель-контейнер с блока детектирования и на расстоянии не менее 0,5 м произвести измерение фоновых значений МЭД,  $P_{ф}$ , и средней скорости регистрируемых гамма-квантов  $N_{ф}$ . Результат измерения записать;
- вычислить мощность экспозиционной дозы  $P_{к}$  и среднюю скорость регистрируемых гамма-квантов  $N_{к}$ , создаваемых контрольным источником, по формулам:

$$P_{к} = (P_{к+ф} - P_{ф}) * K^{-1}, \quad (1)$$

$$N_{к} = (N_{к+ф} - N_{ф}) * K^{-1} \quad (2)$$

где  $K$  - коэффициент, учитывающий изменение активности радионуклидного источника кобальт-60 во времени. Значения коэффициента  $K$  приведены в таблице 4.

Таблица 3 Поправочный коэффициент

Время, прошедшее с момента предыдущей поверки, месяц	0	2	4	6	8	10
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 номинальных значений, указанных в таблице 2 (последние записанные значения), то прибор работоспособен и готов к проведению измерений.

### Использование прибора

Прибор может эксплуатироваться в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50 оС;
- верхнее значение относительной влажности окружающего воздуха 98 % при 25 оС;
- атмосферное давление от 70 до 106 кПа.

Блоки прибора выполнены в пыле- брызгозащищенном исполнении.

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

Погрешность измерения можно снизить, если измерения проводить неоднократно и полученные результаты подвергать усреднению.

При проведении работ по обнаружению зон с повышенным уровнем фона нет необходимости постоянно наблюдать за поведением стрелки измерительного прибора, а лучше пользоваться головным телефоном, включив его в гнездо «Тлф». По изменению интенсивности следования щелчков в телефоне легче определять моменты приближения к участкам с повышенным значением фона.

После включения прибора и истечения 1 мин прибор готов к работе.

## Техническое обслуживание

### Меры безопасности

Техническое обслуживание прибора должно производиться в полном соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также «Основными правилами работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений (ОСП-72/87)» и «Нормами радиационной безопасности (НРБ-96)».

В блоке детектирования вырабатывается высокое напряжение от 800 до 1200 В, поэтому запрещается вскрывать блок детектирования ранее, чем через 10 мин после выключения прибора.

К ремонту и настройке блока детектирования допускаются лица, прошедшие инструктаж и имеющие квалификационную группу не ниже IV.

В комплект прибора входит контрольный радионуклидный источник кобальт-60. Необходимо обеспечивать его сохранность весь период эксплуатации прибора. Запрещается производить разборку контрольного радионуклидного источника или подвергать его механическим воздействиям. МЭД в любой точке на расстоянии 0,1 м от любой доступной поверхности прибора не превышает 1,0 мкЗв/ч.

### 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 счета регистрируемых гамма-квантов от контрольного источника и сравнение результатов измерения со значениями.

При обслуживании блока детектирования производить замену резиновых прокладок и манжет, используя комплект ЗИП.

## Текущий ремонт

**ВНИМАНИЕ:** РЕМОНТ КОММУТАТОРА 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.

## Маркировка и пломбирование

Маркирование измерительного пульта выполнено методом фотопечати его названия на лицевой панели. На боковой стенке пульта установлен знак с шифром прибора, товарным знаком предприятия-изготовителя и годом его изготовления.

Маркирование блока детектирования выполнено методом фотопечати на шильде, установленном на ручке, с шифром прибора, товарным знаком предприятия-изготовителя и годом его изготовления.

Укладочный ящик маркирован шильдом, установленным на передней стенке крышки. На шильде нанесено: шифр прибора, порядковый номер изделия, год выпуска. На верхней стенке крышки краской указаны габаритно-весовые характеристики прибора в упаковке и знаки, определяющие условия хранения и транспортирования.

Укладочный ящик пломбируется ОТК предприятия-изготовителя.

## Маркировка и пломбирование

Комплект прибора упаковывается в один укладочный ящик. Размещение комплекта в ящике выполняется в соответствии с описью расположенной на внутренней стороне крышки укладочного ящика. Для устранения перемещения блоков в отсеках ящика свободные объемы заполняются слоями подложки «изонел».

Укладочный ящик используется для хранения прибора в перерывах между выполнениями работ, при транспортировании к месту работ.

В качестве упаковочных материалов используются двухслойная обёрточная бумага, полиэтиленовые пакеты, подложки «изонел», шпагат. Указанные материалы могут быть использованы при повторной упаковке и переконсервации.

## Хранение и транспортирование

Хранение прибора в упаковке допускается при температуре от +5 до +40 °С и относительной влажности 80 % при температуре 25 °С.

Хранение прибора без упаковки допускается при температуре окружающего воздуха от +10 до +40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

Требования к транспортированию изделия и условиям, при которых оно должно осуществляться.

Транспортирование прибора должно производиться в транспортной таре всеми закрытыми видами транспорта (в железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах судов, отапливаемых герметизированных отсеках самолетов) в соответствии с правилами и нормами, утвержденными транспортными ведомствами.

Прибор в транспортной таре выдерживает:

- а) воздействие температуры от минус 20 до 50 °С;
- б) удары с ускорением до 30 м/с<sup>2</sup>, длительностью импульсов от 10 до 15 мс, числом ударов в минуту от 80 до 120.

### **Утилизация**

После того как прибор выработает свой полный ресурс, он подлежит утилизации. Содержание драгоценных материалов в элементах прибора указано в приложении Б к руководству по эксплуатации. Контрольный радионуклидный источник кобальт-60 подлежит возврату предприятию-изготовителю или захоронению на специализированном предприятии.

## Приложение 1. Перечень средств испытаний

Наименование	Требуемый норматив	Кол-во	Тип
Радионуклидный источник радий-226 2-го разряда	Активность источника- от 3 до 10 МБк,	1	УПГД-2
Установка поверочная дозиметрическая	погрешность $\pm 7\%$	1	
Контрольный радионуклидный источник кобальт-60 из комплекта прибора	Основная погрешность не более 3 % $(37 \pm 7)$ кБк	1	



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