

**ПРОТОКОЛ № 08-11/15-2**

**заседания комиссии по рассмотрению заявок и подведению итогов по открытому аукциону в электронной форме № 08-11/15 на право заключения договора на поставку портативных приборов для радиометрического контроля**

Санкт-Петербург

«09» июня 2015 г.

Аукцион проводится в соответствии с Единым отраслевым стандартом закупок (Положением о закупке) Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», утвержденным решением наблюдательного совета Госкорпорации «Росатом» (протокол от 07.02.2012 № 37) (далее – ЕОСЗ), в редакции, указанной в аукционной документации, с использованием функционала ЭТП «Аукционный Конкурсный Дом» согласно регламенту ее работы.

**Информация о закупке:**

|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                           |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Заказчик                                                                                                                                                                                   | АО «АТОМПРОЕКТ»<br>197183, Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 82                                                                                                          |               |
| Наименование закупочной процедуры                                                                                                                                                          | Открытый аукцион без квалификационного отбора в электронной форме № 08-11/15 на право заключения договора на поставку портативных приборов для радиометрического контроля |               |
| Предмет договора                                                                                                                                                                           | Поставка портативных приборов для радиометрического контроля                                                                                                              |               |
| Начальная (максимальная) цена договора, руб.                                                                                                                                               | <b>С учетом НДС, руб.</b>                                                                                                                                                 | 24 643 720,00 |
|                                                                                                                                                                                            | <b>Без НДС, руб.</b>                                                                                                                                                      | 20 884 508,47 |
|                                                                                                                                                                                            | <b>Сумма НДС, руб.</b>                                                                                                                                                    | 3 759 211,53  |
| Официальный сайт о размещении заказов на закупки товаров, работ и услуг: <a href="http://www.zakupki.gov.ru">http://www.zakupki.gov.ru</a> (номер закупки)                                 | 31502358644                                                                                                                                                               |               |
| Официальный сайт о размещении заказов на закупки товаров, работ и услуг Госкорпорации «Росатом»: <a href="http://www.zakupki.rosatom.ru">http://www.zakupki.rosatom.ru</a> (номер закупки) | 150515/0523/211                                                                                                                                                           |               |
| Электронная торговая площадка                                                                                                                                                              | ЭТП «Аукционный Конкурсный Дом» в сети «Интернет» по адресу: <a href="http://www.a-k-d.ru">www.a-k-d.ru</a>                                                               |               |
| Номер закупки на ЭТП                                                                                                                                                                       | AC20708                                                                                                                                                                   |               |
| Сведения о составе и объеме работ                                                                                                                                                          | В соответствии с Технической частью закупочной документации                                                                                                               |               |
| Сведения о сроке исполнения договора                                                                                                                                                       | Поставка товара в течение 180 календарных дней с даты заключения договора                                                                                                 |               |

Заседание комиссии проводится в очной форме в 15:30 (время московское) «09» июня 2015 года, по адресу: Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 82 в режиме видеоконференции.

Заседание проводится в присутствии 5 из 9 членов комиссии. Кворум имеется.

1. Согласно протоколу открытия доступа к заявкам на участие в аукционе от «05» июня 2015 года № 08-11/15-1 при подаче заявки на участие в аукционе посредством программных и технических средств ЭТП в рамках данного аукциона участникам аукциона присвоены следующие уникальные идентификационные номера:

| Идентификационный номер участника | Участник закупочной процедуры                                | Дата и время поступления заявки |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Заявка № 1878_AC20708             | ЗАО «Канберра-Паккард-Трейдинг Корпорейшн»<br>ИНН 7704070230 | 02 июня 2015 г. 18:39           |

2. По результатам рассмотрения заявок на участие в закупочной процедуре на отборочной стадии комиссией были приняты следующие решения:

2.1. Допустить к дальнейшему участию в аукционе следующих участников, отвечающих требованиям

закупочной документации и подавших заявки на участие в аукционе, отвечающие требованиям закупочной документации:

| Рег. № заявки на ЭТП | Участник закупочной процедуры                                 |
|----------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1878_AC20708         | ЗАО «Канберра-Паккард- Трейдинг Корпорейшн»<br>ИНН 7704070230 |

3. В связи с тем, что по результатам рассмотрения заявок на участие в аукционе единственный участник открытого аукциона и поданная им заявка признаны соответствующими условиям открытого аукциона, в соответствии с подпунктом б) пункта 13.5.2 ЕОСЗ открытый аукцион № 08-11/15 признан несостоявшимся.

Заказчик АО «АТОМПРОЕКТ» вправе принять решение о заключении договора с участником аукциона ЗАО «Канберра-Паккард- Трейдинг Корпорейшн» ИНН 7704070230, на условиях, указанных в заявке на участие в закупочной процедуре ЗАО «Канберра-Паккард- Трейдинг Корпорейшн» ИНН 7704070230.

4. По результатам обсуждения целесообразности проведения преддоговорных переговоров комиссией принято решение:

| Решения                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рекомендовать Заказчику провести преддоговорные переговоры о снижении цены заявки ЗАО «Канберра-Паккард - Трейдинг Корпорейшн» ИНН 7704070230. |

5. Сведения об объеме, цене, сроке исполнения договора:

5.1. Объем закупаемого товара: в соответствии с Приложением к настоящему протоколу.

5.2. Цена договора: в соответствии с результатами преддоговорных переговоров.

5.3. Срок исполнения договора: поставка товара в течение 180 календарных дней с даты заключения договора.

#### **Аукционная комиссия:**

Член аукционной комиссии, подписавший настоящий протокол, руководствуясь отраслевым положением о закупочной комиссии, утвержденным распорядительными документами Госкорпорации «Росатом»:

- подтверждает объективность принимаемых решений;
- заявляет об отсутствии личной заинтересованности в исходе аукциона;
- принимает на себя обязательства:

– не допускать во время проведения аукциона предоставления сведений о предложениях участников аукциона, ходе проведения аукциона и принимаемых решениях, за исключением сведений, находящихся в открытом доступе, любым лицам кроме контролирующих органов, руководства заказчика, Госкорпорации «Росатом» и кроме случаев, прямо предусмотренных законодательством Российской Федерации, организационно-распорядительными документами по закупочной деятельности, извещением и аукционной документацией;

– не координировать деятельность участников в рамках аукциона иначе, чем это предусмотрено законодательством Российской Федерации, ЕОСЗ и условиями проведения аукциона;

– не проводить переговоров с участниками аукциона, кроме случаев, прямо предусмотренных условиями проведения аукциона.

Секретарь комиссии



В.В. Кармалюгин

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**  
на поставку портативных приборов для радиометрического контроля

|                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b>                                                                                                                                                           |
| <b>Подраздел 1.1 Наименование</b>                                                                                                                                                         |
| Портативные приборы для радиометрического контроля в соответствии со Спецификацией (Приложение 1 к настоящему Техническому заданию) или эквивалент.                                       |
| <b>Подраздел 1.2 Сведения о новизне</b>                                                                                                                                                   |
| Поставляемое оборудование должно быть новым, выпуска не ранее 2015 года, не бывшим в употреблении, не восстановленным, не являться выставочными образцами, свободным от прав третьих лиц. |

|                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>РАЗДЕЛ 2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ</b>                                                                                                                                                                                                                        |
| Оборудование предназначено для поиска, локализации, измерения активности и экспресс анализа радионуклидного состава источников альфа/бета/гамма излучения в счетных образцах, объектах окружающей среды, в контейнерах, в промышленном оборудовании и т.п. |

|                                                 |
|-------------------------------------------------|
| <b>РАЗДЕЛ 3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>           |
| В соответствии с Приложением 2 к настоящему ТЗ. |

|                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>РАЗДЕЛ 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ</b>                                                           |
| <b>Подраздел 4.1 Основные параметры и размеры</b>                                                 |
| В соответствии с Приложением 2 к настоящему ТЗ.                                                   |
| <b>Подраздел 4.2. Основные технико-экономические и эксплуатационные показатели</b>                |
| В соответствии с Приложением 2 к настоящему ТЗ.                                                   |
| <b>Подраздел 4.3. Требования по надежности</b>                                                    |
| В соответствии с Приложением 2 к настоящему ТЗ.                                                   |
| <b>Подраздел 4.4. Требования к конструкции, монтажно-технические требования</b>                   |
| В соответствии с Приложением 2 к настоящему ТЗ.                                                   |
| <b>Подраздел 4.5. Требования к материалам и комплектующим оборудования</b>                        |
| Не устанавливаются.                                                                               |
| <b>Подраздел 4.6. Требования к стабильности параметров при воздействии факторов внешней среды</b> |
| В соответствии с Приложением 2 к настоящему ТЗ.                                                   |
| <b>Подраздел 4.7. Требования к электропитанию</b>                                                 |
| В соответствии с Приложением 2 к настоящему ТЗ.                                                   |
| <b>Подраздел 4.8 Требования к контрольно-измерительным приборам и автоматике</b>                  |
| Не устанавливаются.                                                                               |
| <b>Подраздел 4.9 Требования к комплектности</b>                                                   |
| В соответствии с Приложением 2 к настоящему Техническому заданию.                                 |
| <b>Подраздел 4.10 Требования к маркировке</b>                                                     |

|                                              |
|----------------------------------------------|
| Не устанавливаются.                          |
| Подраздел 4.11 Требования к упаковке         |
| В соответствии с требованиями производителя. |

|                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРАВИЛАМ ПРИЕМКИ</b>                                                                                           |
| В составе документации должны быть представлены копии свидетельств об утверждении типа СИ и свидетельства о проведении первичной поверки. |

|                                                 |
|-------------------------------------------------|
| <b>РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ</b> |
| В соответствии с требованиями производителя.    |

|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ К ХРАНЕНИЮ</b>       |
| В соответствии с требованиями производителя. |

|                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМУ И/ИЛИ СРОКУ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГАРАНТИЙ</b>                      |
| В соответствии с гарантийным сроком производителя, но не менее 12 месяцев с момента поставки. |

|                                                   |
|---------------------------------------------------|
| <b>РАЗДЕЛ 9. ТРЕБОВАНИЯ ПО РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ</b> |
| Не устанавливаются.                               |

|                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>РАЗДЕЛ 10. ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАНИЮ</b>                                          |
| Поставщик осуществляет пуско-наладку оборудования и инструктаж персонала Покупателя. |

|                                            |
|--------------------------------------------|
| <b>РАЗДЕЛ 11. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ</b> |
| Не устанавливаются.                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>РАЗДЕЛ 12. ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Все работы, связанные с использованием радионуклидов, должны проводиться в соответствии с требованиями следующих нормативных документов: «Нормы радиационной безопасности - НРБ-99», «Основные санитарные правила работ с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующего излучения - ОСП-72/87» |

|                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|
| <b>РАЗДЕЛ 13. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ</b> |
| В соответствии с требованиями производителя.                         |

|                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>РАЗДЕЛ 14. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТАНДАРТНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ</b> |
| Не устанавливаются.                                                                 |

**РАЗДЕЛ 15. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (ИНЫЕ) ТРЕБОВАНИЯ**

Не устанавливаются.

**РАЗДЕЛ 16. ТРЕБОВАНИЯ К КОЛИЧЕСТВУ И СРОКУ (ПЕРИОДИЧНОСТИ)  
ПОСТАВКИ**

Количество в соответствии со Спецификацией (Приложение 1 к настоящему ТЗ), срок поставки, выполнения пуско-наладки и инструктажа персонала Покупателя – в течение 180 дней.

**РАЗДЕЛ 17. ТРЕБОВАНИЕ К ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Вся документация (руководство по эксплуатации, методики и др.) должна быть представлена на русском языке. Программное обеспечение на жестком носителе.

**РАЗДЕЛ 18. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

| №<br>п/п | Сокращение | Расшифровка сокращения |
|----------|------------|------------------------|
| 1        | ТЗ         | Техническое задание    |

**РАЗДЕЛ 19. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ**

| №<br>п/п | Наименование приложения                                                  | Номер<br>страницы |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1        | Спецификация                                                             | 6                 |
| 2        | Технические требования к портативным приборам радиометрического контроля | 7                 |

Приложение 1  
к ТЗ на поставку портативных приборов  
для радиометрического контроля

**Спецификация**

| №<br>п/п | Наименование                                                                                                        | Кол.<br>шт. |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1        | Портативный гамма-спектрометр                                                                                       | 1           |
| 2        | Портативный гамма-спектрометр с полупроводниковым детектором из особо чистого германия с электрическим охлаждением  | 1           |
| 3        | Портативный многоканальный дозиметр-радиометр с внешними интеллектуальными блоками детектирования                   | 1           |
| 4        | Портативный низкофоновый альфа-бета радиометр с детектором PIPS и дополнительным защитным детектором антисовпадений | 1           |

## Технические требования к портативным приборам радиометрического контроля

### 1. Портативный гамма-спектрометр

Назначение и область применения.

Портативный гамма-спектрометр должен обеспечивать возможность поиска источников гамма-излучения, мониторинга мощности дозы гамма-излучения, идентификации и определения активности гамма-излучающих нуклидов, оценки относительного вклада различных гамма-излучающих радионуклидов в суммарную активность и в мощность дозы, анализ гамма-спектров и вывод результатов анализа в режиме реального времени. Прибор должен обеспечивать возможность применения, как в лабораторных, так и в полевых условиях.

| Техническая характеристика                                  | Требования к техническим параметрам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Требования к функциональности и режимам работы</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Режимы работы прибора и функции                             | <p>Прибор должен обеспечивать работу в следующих режимах.</p> <p><u>Режим №1</u> должен обеспечивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможность поиска радиоактивных источников или направления на них по интенсивности излучения;</li> <li>- возможность идентификации нуклидов в набранном спектре в реальном времени.</li> </ul> <p><u>Режим №2</u> должен обеспечивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- измерение и отображение мгновенной мощности дозы и дозы, измеренной на данный момент;</li> <li>- возможность поиска радиоактивных источников или направления на них по интенсивности излучения;</li> <li>- вывод отчетов по идентифицированным нуклидам;</li> <li>- набор, отображение и анализ спектров, а также установку времени набора, выполнять калибровку по энергии и эффективности регистрации, настройку параметров спектрометрического тракта и др.</li> </ul> |
| <b>Требования к техническим характеристикам прибора</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Пропускная способность спектрометрического тракта, не менее | 50 000 имп/с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Энергетическое разрешение, не более                         | ± 4 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Максимальное количество спектральных каналов, не менее                                          | 4096                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Количество спектров (размером 1024 канала), одновременно сохраняемых в памяти прибора, не менее | 512                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Функциональность встроенного программного обеспечения                                           | <p>Возможность идентификации радионуклидов в явном виде (химический элемент, массовое число) непосредственно в полевых условиях без камеральной обработки гамма-спектров:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- должна быть реализована во встроенном в прибор программном обеспечении;</li> <li>- должна иметься функция вычисления вклада в мощность дозы для различных радионуклидов, присутствующих в спектре;</li> <li>- должна иметься возможность отображения типа радионуклида: ядерный материал, промышленный изотоп, медицинский изотоп, естественный изотоп или другой, указанный пользователем тип.</li> </ul> |
| Защита от несанкционированного доступа на использование прибора                                 | Прибор должен быть защищен от несанкционированного доступа к его эксплуатации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Режим поиска источников                                                                         | <p>Должен обеспечиваться непрерывный мониторинг мощности дозы гамма излучения с порогом, устанавливаемым пользователем с визуальной и звуковой сигнализацией. Должны обеспечиваться индикация по выбору пользователя, временная гистограмма, эмуляция стрелочного индикатора, эмуляция цифрового индикатора на экране беспроводного компьютера управления.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Автоматический режим идентификации нуклидов                                                     | Должен обеспечивать автоматический анализ спектров с выводом на экран таблицы обнаруженных нуклидов и их активностей (квалифицированный оператор не требуется).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Ручной режим идентификации нуклидов                                                             | Файлы спектров должны сохраняться во внутренней памяти для последующего анализа на компьютере (только для квалифицированных пользователей).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Требования к детекторам ионизирующих излучений</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Тип детекторов                                                                                  | Электронный блок должен быть                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             | оснащен счетчиком Гейгера-Мюллера для контроля мощности дозы гамма-излучения и скорости счёта импульсов гамма-излучения.<br>Сменные детекторы - полупроводниковые CZT (CdZnTe). |
| Объем кристаллов сменных детекторов (не менее 4-х типов объемом)                                                                                                                                                                                                                            | 5 мм <sup>3</sup> , 20 мм <sup>3</sup> , 60 мм <sup>3</sup> , 500 мм <sup>3</sup>                                                                                               |
| Диапазон регистрируемых энергий гамма квантов                                                                                                                                                                                                                                               | от не более 50 кэВ до не менее 3 МэВ                                                                                                                                            |
| Диапазон мощности дозы внешнего гамма излучения для детектора с объемом кристалла 20 мм <sup>3</sup> , не менее                                                                                                                                                                             | 10мЗв/ч-50мЗв/ч                                                                                                                                                                 |
| Диапазон мощности дозы внешнего гамма излучения для детектора с объемом кристалла 60 мм <sup>3</sup> , не менее                                                                                                                                                                             | 0,1мЗв/ч-10мЗв/ч                                                                                                                                                                |
| Энергетическое разрешение спектрометра для <sup>137</sup> Cs (662кэВ) с детектором с объемом кристалла 5 мм <sup>3</sup> , не более                                                                                                                                                         | 10 кэВ                                                                                                                                                                          |
| Энергетическое разрешение спектрометра для <sup>137</sup> Cs (662кэВ) с детектором с объемом кристалла 20 мм <sup>3</sup> , не более                                                                                                                                                        | 10 кэВ                                                                                                                                                                          |
| Энергетическое разрешение спектрометра для <sup>137</sup> Cs (662кэВ) с детектором с объемом кристалла 60 мм <sup>3</sup> , не более                                                                                                                                                        | 15кэВ                                                                                                                                                                           |
| Энергетическое разрешение спектрометра для <sup>137</sup> Cs (662кэВ) с детектором с объемом кристалла 500 мм <sup>3</sup> , не более                                                                                                                                                       | 20кэВ                                                                                                                                                                           |
| <b>Требования к коллиматору с треногой</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |
| Коллиматор для детекторов CZT 5, 20 или 60 мм <sup>3</sup> с параметрами:<br>-толщина свинцового слоя коллиматора, не менее<br>-толщина медного слоя коллиматора, не менее<br>- угол раскрытия коллиматора<br>- внешняя оболочка – сталь толщиной, не менее<br>- узел крепления коллиматора | 20 мм<br>3 мм<br>15°<br>2 мм<br>на треноге с регулируемой высотой                                                                                                               |
| <b>Требования к диапазонам дозиметрических измерений</b>                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 |
| Нижняя граница диапазона измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма излучения (Н*10), не выше                                                                                                                                                                                    | 0,01 мкЗв/ч                                                                                                                                                                     |
| Нижняя граница диапазона измерения накопленного амбиентного эквивалента дозы гамма излучения (Н*10), не выше                                                                                                                                                                                | 0,1 мкЗв                                                                                                                                                                        |
| Диапазон определяемой пользователем временной периодичности обновления показаний мощности дозы                                                                                                                                                                                              | от не более 3 до не менее 10 секунд                                                                                                                                             |
| Индикация мощности дозы                                                                                                                                                                                                                                                                     | Непрерывная в реальном времени                                                                                                                                                  |
| <b>Требования к специализированному программному обеспечению, обеспечивающему сопряжение электронного блока прибора с ПК, сохранение и камеральную обработку данных измерений</b>                                                                                                           |                                                                                                                                                                                 |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Программное обеспечение                                                   | <p>Программное обеспечение должно обеспечивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-полную программную совместимость с измерительным прибором и данными характеристики (калибровки) детектора;</li> <li>- возможность расчета минимально детектируемой абсолютной удельной активности радионуклидов;</li> <li>- возможность создания библиотек нуклидов (с указанием порогов/типов нуклидов) и загрузка их в спектрометр;</li> <li>- возможность создания последовательностей автоматического выполнения измерений и загрузка их в спектрометр;</li> <li>- возможность определения удельной активности радионуклидов с учетом отсутствия равновесия в цепочках распада;</li> <li>- возможность измерения вклада изотопов в мощность дозы;</li> <li>- возможность измерения вклада каждого изотопа в суммарную активность;</li> <li>- учет и компенсацию естественного радиационного фона.</li> </ul> |
| <b>Требования к габаритам и эргономике прибора</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Вес измерительного прибора с аккумуляторами и с детекторами, не более, кг | 3,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Пользовательский интерфейс прибора                                        | Должен быть построен на базе цветного сенсорного дисплея с диагональю не менее 9 см и кнопок управления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Сигнализация                                                              | В приборе должны быть предусмотрены визуальная и звуковая сигнализации. Пороги срабатывания сигнализации должны устанавливаться по скорости счета, по мощности дозы и по активности нуклида. Значения порогов должны устанавливаться пользователем. Должна быть предусмотрена возможность установки пользователем различных тонов и звуков для разных сигналов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Единицы измерения                                                         | <p>Прибор должен обеспечивать вывод результатов измерений (по выбору пользователя) в следующих единицах:</p> <p>мощность дозы - мкР/час, мР/час, Р/час, мкЗв/час, мЗв/час, мкбэр/час, мбэр/час, бэр/час;</p> <p>доза - мкР, мР, Р, мкЗв, мЗв, мкбэр, мбэр, бэр;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                    |                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                    | скорости счёта импульсов с блоков детектирования - импульсы/сек; активность - Бк, мКи.    |
| Интерфейс для подключения к ПК                                                                                     | USB                                                                                       |
| <b>Требования по энергетической автономности и климатическим условиям работы</b>                                   |                                                                                           |
| Тип батарейного питания                                                                                            | Встроенные аккумуляторы                                                                   |
| Время автономной работы измерительного прибора при полностью заряженных аккумуляторных батареях, не менее, час.    | 9                                                                                         |
| Время зарядки аккумуляторных батарей, не более, час.                                                               | 3                                                                                         |
| Температурный диапазон работы прибора                                                                              | от не более - 10 до не менее + 50 °C                                                      |
| Максимальная влажность воздуха, при которой возможно функционирование прибора без образования конденсата, не менее | 80 %                                                                                      |
| Степень защищенности измерительного прибора по классификации IEC, не ниже                                          | IP 54                                                                                     |
| Степень защищенности прибора от падений и ударов                                                                   | Электронный блок прибора должен выдерживать падение с высоты не менее 1 м на бетонный пол |
| Время установления рабочего режима, после включения прибора, не более                                              | 5 мин.                                                                                    |
| Нестабильность энергетической характеристики за 8 часов непрерывной работы не более                                | 1%                                                                                        |
| Средняя наработка на отказ, не менее, час.                                                                         | 10000                                                                                     |
| Средний срок службы, не менее, лет                                                                                 | 6                                                                                         |
| <b>Требования к портативному компьютеру</b>                                                                        |                                                                                           |
| Диагональ экрана, не менее, дюйм                                                                                   | 15                                                                                        |
| Процессор, не хуже                                                                                                 | Intel® Core™ i3                                                                           |
| Разрешение дисплея, не менее                                                                                       | 1366x768                                                                                  |
| Объем RAM, не менее, GB                                                                                            | 4                                                                                         |
| Объем HDD, не менее, GB                                                                                            | 500                                                                                       |
| Встроенный DVD                                                                                                     | Наличие                                                                                   |
| Сумка для переноски, дополнительная беспроводная мышь                                                              | Наличие                                                                                   |
| Съемный носитель информации емкостью, не менее, GB                                                                 | 32                                                                                        |

## **2. Портативный гамма-спектрометр с полупроводниковым детектором из особо чистого германия**

Назначение и область применения.

Портативный гамма-спектрометр должен обеспечивать:

- возможность измерения энергетического спектра регистрируемого гамма-излучения и идентификацию радионуклидов;
- расчет активности объектов любой формы и размера без калибровок по объемным источникам;
- индикацию мощности дозы гамма-излучения;
- поиск источников гамма-излучения;
- поиск источников нейтронного излучения (при комплектации соответствующим блоком детектирования).

Прибор должен обеспечивать возможность применения, как в лабораторных (стационарных), так и в полевых условиях.

| Техническая характеристика                                                                | Требования к техническим параметрам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Требования к функциональности и режимам работы</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Режимы работы прибора и функции                                                           | Прибор должен обеспечивать работу в следующих режимах.<br><u>Режим №1</u> должен обеспечивать: <ul style="list-style-type: none"><li>- возможность поиска радиоактивных источников;</li><li>- возможность идентификации изотопов и типа, к которому они относятся.</li></ul> <u>Режим №2</u> - должен обеспечивать: <ul style="list-style-type: none"><li>- возможность поиска радиоактивных источников или направления на них по интенсивности излучения;</li><li>- возможность идентификации отдельных изотопов, вычисление их активности и отображение результатов на дисплее в табличном виде ;</li><li>- постоянно выполняемое в качестве фоновое задание измерение и отображение мгновенной мощности дозы и дозы, измеренной на данный момент;</li><li>- управление набором и анализом спектров, визуализацией набора и просмотра спектра, а также калибровки по энергии и эффективности регистрации, настройки параметров спектрометрического тракта и выбора последовательности анализа.</li></ul> |
| Защита от несанкционированного доступа на использование прибора                           | Прибор должен быть защищен от несанкционированного доступа к его эксплуатации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Требования к конструкции и основным техническим характеристикам гамма-спектрометра</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Конструктивное исполнение                                                                 | Гамма-спектрометр должен состоять из базового измерительного блока и управляющего защищённого планшетного ПК.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Базовый измерительный блок         | <p>Габаритные размеры блока не более, мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- длина 400;</li> <li>- ширина 160;</li> <li>- высота 350.</li> </ul> <p>Масса блока не более 16 кг.</p> <p>Время установления рабочего режима блока должно составлять не более 10 мин. (без учета времени охлаждения детектора).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Детектор                           | <p>Спектрометрический широкополосный детектор должен быть изготовлен на основе кристалла ОЧГ.</p> <p>Габаритные размеры кристалла не менее, мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диаметр 60;</li> <li>- толщина 30.</li> </ul> <p>Детектор должен обеспечивать относительную эффективность регистрации гамма-квантов с энергией 1332.5 кэВ (<math>^{60}\text{Co}</math>) в пике полного поглощения не менее 15%.</p> <p>Рабочий диапазон регистрируемых детектором энергий гамма-излучения должен составлять от не более 20 до не менее 3000 кэВ.</p> <p>Энергетическое разрешение должно составлять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на линии 122 кэВ не более 1,2 кэВ</li> <li>- на линии 1332 кэВ не более 2,2 кэВ</li> </ul> <p>Нестабильность энергетической характеристики за 8 часов непрерывной работы должна быть не более 0,05 %.</p> <p>Предел относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность) должна составлять не более 0,07 %.</p> |
| Счетчик Гейгера-Мюллера            | <p>Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения для встроенного счетчика Гейгера-Мюллера должен составлять от не более 30 до не менее 1400 кэВ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Система охлаждения детектора       | <p>Система охлаждения должна быть выполнена на основе импульсных трубок.</p> <p>Время охлаждения детектора до рабочей температуры должно составлять не более 4 часов при температуре окружающей среды 25 °С.</p> <p>В режиме автономного питания система должна обеспечивать охлаждение детектора до рабочей температуры от одного полностью заряженного аккумулятора.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Цифровой многоканальный анализатор | <p>Многоканальный анализатор должен обеспечивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор каналов в диапазоне от 256 до 8192;</li> <li>- коррекцию живого времени;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- установку времени набора по живому или реальному времени в диапазоне <math>1 - 10^6</math> с, либо отключение установки по времени;</li> <li>- автоматическую блокировку подачи высокого напряжения до тех пор, пока детектор не охладится до рабочей температуры.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Модуль интерфейсов проводной и беспроводной связи | Модуль интерфейсов должен обеспечивать проводную и беспроводную связь базового измерительного блока с управляющим планшетным ПК (либо с любым другим ПК, работающим под управлением операционной системы Windows-XP или Windows-Vista и имеющим необходимое интерфейсы) с использованием стандартной схемы IP адресации 192.0.0.1-х 255.255.0.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Приемник спутниковой системы навигации            | <p>Приемник должен обеспечивать определение координат места измерения с периодичностью не более 3 с и последующим их сохранением. Сохранение координат должно выполняться следующими способами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- автоматической вставкой координат (широта, долгота, дата, время) в имя файла спектра;</li> <li>- сохранением координат в файл;</li> <li>- обоими способами одновременно.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Управляющий защищённый планшетный ПК              | <p>Защищенный планшетный компьютер должен быть предназначен для эксплуатации в полевых условиях (пыль, дождь), в транспортных средствах (вибрация, удары), в условиях сильных электромагнитных полей. Компьютер должен обеспечивать холодный старт и стабильную работу при температурах в диапазоне от не более <math>-30\text{ }^{\circ}\text{C}</math> до не менее <math>+55\text{ }^{\circ}\text{C}</math>.</p> <p>Диагональ жидкокристаллического сенсорного экрана должна составлять, не менее 10,1 дюйма с разрешением не хуже 1280x800 точ./дюйм.</p> <p>Оперативная память компьютера должна быть не менее 2 Гб. Объем жесткого диска должен быть, не менее 128ГБ.</p> <p>Масса ПК не более 1,5 кг.</p> |
| Вольфрамовый коллиматор                           | <p>Коллиматор должен обеспечивать боковую защиту кристалла детектора и иметь форму цилиндра с наружным диаметром не более 130 мм и толщиной стенки не менее 10 мм.</p> <p>Масса коллиматора не должна превышать 4,5 кг.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Источники питания                                 | Питание базового блока должно осуществляться от следующих источников питания:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- от встроенных аккумуляторов (один или два);</li> <li>- от бортовой сети автомобиля (при использовании специального адаптера);</li> <li>- от сети переменного тока напряжением от 85 до 264 В и частотой от 43 до 63 Гц.</li> </ul> <p>Время непрерывной работы от встроенных аккумуляторов должно составлять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не менее 2 часов (для одного аккумулятора);</li> <li>- не менее 4 часов (для двух аккумуляторов).</li> </ul> <p>Должна быть предусмотрена возможность замены аккумуляторов в «горячем» режиме, не прерывая работы прибора.</p> <p>Аккумуляторы должны иметь встроенные цепи защиты от перегрева, от перегрузки и от повышенного напряжения.</p> <p>Состояние встроенных аккумуляторов (уровень заряда) должно отображаться на панели базового блока с помощью индикатора.</p> <p>Время полной зарядки встроенных аккумуляторов должно составлять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не более 3 часов (для одного аккумулятора);</li> <li>- не более 3,5 часов (для двух аккумуляторов).</li> </ul> <p>При использовании внешних источников питания должна обеспечиваться одновременная работа прибора и зарядка встроенных аккумуляторов.</p> <p>Питание управляющего планшетного ПК должно осуществляться от встроенного аккумулятора, обеспечивающего не менее 2 часов непрерывной работы.</p> |
| Требования к эксплуатационным характеристикам                                    | <p>Прибор должен полностью сохранять свою работоспособность при температуре от не более -20°C до не менее +50°C и относительной влажности не менее 80%, без образования конденсата.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Требования к базовым техническим характеристикам программного обеспечения</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Основные функции и возможности программного обеспечения.                         | <p>Программное обеспечение должно реализовывать следующие функции и возможности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функцию управления спектрометром и встроенным монитором, измерением мощности дозы гамма излучения, анализом и выводом гамма спектра на экран;</li> <li>- функцию оперативной оценки качества и достоверности результатов анализа;</li> <li>- функцию создания последовательностей анализа для автоматического набора и обработки спектров;</li> <li>- выполнение операций со спектром в ручном и автоматическом режимах (калибровка,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



поиск пиков, расчёт их параметров, учет эффективности регистрации, вычитание фона, идентификация нуклидов матричным методом с коррекцией на взаимное влияние пиков, поправка на эффект каскадного суммирования без дополнительных калибровок по радиоактивным источникам, поправка активности нуклидов по цепочкам распада, расчет минимальной детектируемой активности, обеспечение контроля качества измерений, выполнение приближения пиков в интерактивном режиме);

- функцию расчёта эффективности регистрации для широкого спектра геометрий, применяемых в лабораторной практике, без применения калибровочных источников с точностью порядка нескольких процентов на основе моделирования пространственно-энергетических параметров конкретного детектора методом Монте-Карло и проверки адекватности выбранной модели с помощью тестовых измерений и расчёты кривых эффективности в диапазоне энергий от не менее 40 кэВ до не менее 3 МэВ;

- вычитание фона окружающей среды;

- функцию идентификации нуклидов матричным методом с коррекцией на взаимное влияние пиков и без неё;

- функцию интерактивной подгонки пиков в ручном режиме;

- коррекцию на эффект каскадного суммирования без измерений радиоактивных источников;

- функцию расчёта активности нуклидов;

- учёт эффективности регистрации, расчет по нескольким моделям кривых - двойной полином, линейная модель, эмпирическая модель и линейная интерполяция;

- характеристику детектора по образцовым источникам для моделирования пространственно-энергетических параметров конкретного детектора методом Монте-Карло и обеспечения возможности расчета отклика детектора от протяженных объектов, описываемых математическими шаблонами (данные характеристики детектора должны быть представлены в виде файлов с данными для различных энергий в диапазоне от не более 40 кэВ до не менее 3МэВ и различного расположения источников относительно оси детектора, файлы должны быть совместимы с программным обеспечением для расчета

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | <p>эффективности регистрации);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможность редактирования библиотек радионуклидов, поставляемых с программным обеспечением и создания собственных;</li> <li>- функцию настройки геометрических размеров источника излучения в абсолютных единицах (длина, ширина, высота, толщина) при использовании стандартных шаблонов;</li> <li>- проведение коррекции активности нуклидов по цепочкам распада;</li> <li>- тест отношений значений активности, полученных по различным линиям нуклида;</li> <li>- расчёт пределов детектирования;</li> <li>- функцию подгонки пиков и разрешения мультиплетов в ручном режиме, для большей точности определения параметров пиков в сложных спектрах;</li> <li>- возможность многократного анализа набранных спектров с различными параметрами обработки для определения границ погрешности в случае недостаточно точного описания измеренной пробы;</li> <li>- вычисление эффективности регистрации для различных объектов без использования калибровочных радиоактивных источников с точностью не более 20%.</li> <li>- расчёт калибровки при соответствии выбранной модели геометрии реальным условиям в области высоких энергий с точностью не более 4-5%;</li> <li>- расчёт калибровки при соответствии выбранной модели геометрии реальным условиям в области низких энергий с точностью не более 7-8 %;</li> <li>- возможность вычисления эффективности для расстояния «источник – детектор» в диапазоне от 0 до не менее 500 м;</li> <li>- создание отчётов на основе шаблонов геометрий (общее количество шаблонов типовых ситуаций источников излучения должно быть не менее 20).</li> </ul> |
| Шаблоны геометрий | <p>Форма объекта и распределение активности должны описываться с помощью набора типовых шаблонов. Шаблоны должны допускать несколько слоев радиоактивности, несколько слоев поглотителя, различное распределение активности в слое, различную толщину и материал стенок контейнера. В комплект программного обеспечения должны быть включены шаблоны для наиболее распространенных геометрий:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**ПРОСТОЙ ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД** – базовая геометрия прямоугольной коробки или контейнера для транспортировки отходов, грузовика с металлоломом или небольшого строения;

**СЛОЖНЫЙ ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД** – аналогичен простому параллелепипеду, но имеет более сложную матрицу образца.

Должен обеспечивать возможность распределения активности по нескольким (до 4) слоям материала и/или размещения в любом месте контейнера дополнительных сконцентрированных источников;

**ПРОСТОЙ ЦИЛИНДР** – базовая геометрия бочки или цистерны;

**СЛОЖНЫЙ ЦИЛИНДР** – аналогичен простому цилиндру, но имеет более сложную матрицу образца. Должен обеспечивать возможность распределения активности по нескольким (до 4) слоям материала и/или размещения в любом месте контейнера дополнительных сконцентрированных источников;

**ТРУБА** – труба, пустая или заполненная, включая материал, нанесенный на внутреннюю или на внешнюю поверхность;

**КРУГЛАЯ ПЛАСТИНА** – торец бочки или цистерны, дно бутылки или банки с образцом, картридж фильтра. Должна быть предусмотрена возможность моделирования распределения активности любым образом в нескольких (до 10) слоях источников/поглотителей;

**ПРЯМОУГОЛЬНАЯ ПЛАСТИНА** – для моделирования пола, стен, потолка или для измерения почвы на местности. Должна быть предусмотрена возможность моделирования, как поверхностного загрязнения, так и нескольких (до 10) слоев объемного загрязнения, расположенных за поглотителем типа краски, отделочных панелей или полового покрытия;

**ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНАЯ КРУГЛАЯ ПЛАСТИНА** – аналогична круглой пластине, но в этом случае концентрация активности может сначала расти, затем спадать;

**КОЛОДЕЦ ИЛИ СОСУД МАРИНЕЛЛИ** – для моделирования колодцев и скважин, а также стандартных сосудов Маринелли;

**СФЕРА** – сферические объекты с внутренним загрязнением, типа больших трубных задвижек;

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | <p>КОРОБ С ВНУТРЕННИМ/ВНЕШНИМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ – моделирование воздуховодов с поверхностным загрязнением, распределенным по четырем внутренним и/или четырем внешним слоям;</p> <p>КОНУС С ТОРЦА – усеченный конус, типа стакана, наблюдаемый сверху или снизу, с двумя слоями источника;</p> <p>КОНУС СБОКУ – усеченный конус, типа стакана, наблюдаемый сбоку, с одним слоем источника;</p> <p>УГОЛОК С ПОВЕРХНОСТНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ – стальной уголок в любой ориентации с загрязненной поверхностью;</p> <p>ДВУТАВР С ПОВЕРХНОСТНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ – вертикально или горизонтально ориентированный двутавр с загрязненной поверхностью;</p> <p>ЦИСТЕРНА, ЧАСТИЧНО НАПОЛНЕННАЯ ЖИДКОСТЬЮ – цилиндр, наблюдаемый сбоку, снизу или с торца, с одним слоем источника;</p> <p>КРУГЛАЯ ПРОБИРКА С ВНУТРЕННИМ/ВНЕШНИМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ - открытая пробирка на боку, наблюдаемая сбоку, с внутренним или внешним поверхностным загрязнением;</p> <p>КОМНАТА/ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД С ВНУТРЕННИМ ПОВЕРХНОСТНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ – детектор внутри параллелепипеда с загрязненными поверхностями;</p> <p>ШВЕЛЛЕР С ПОВЕРХНОСТНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ – швеллер в любой ориентации с загрязненной поверхностью;</p> <p>СПЕЦИАЛЬНАЯ СФЕРА – многослойный сферический источник, расположенный внутри заполненной бочки или цилиндра</p> |
| Интерфейс пользователя                                          | На русском языке, с возможностью выполнения основных функций путем нажатия одной кнопки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Тип отображения создаваемых моделей объектов на экране монитора | Трехмерный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Требования к портативному компьютеру ноутбук</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Диагональ экрана, не менее, дюйм                                | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Процессор, не хуже                                              | Intel® Core™ i3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Разрешение дисплея, не хуже                                     | 1366x768                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Объем RAM, не менее, GB                                         | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Объем HDD, не менее, GB                                         | 500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Встроенный DVD                                                  | Наличие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Сумка для переноски, дополнительная                             | Наличие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| беспроводная мышь                                  |    |
| Съемный носитель информации емкостью, не менее, GB | 32 |

### **3. Портативный многоканальный дозиметр-радиометр с внешними интеллектуальными блоками детектирования**

Назначение и область применения.

Портативный многоканальный дозиметр-радиометр со встроенным гамма-детектором ультра высокой чувствительности должен обеспечивать:

- поиск и измерение мощности дозы источников излучения;
- измерение дозиметрических и радиометрических величин с помощью внешних блоков детектирования;
- составления карт радиационных полей с помощью GPS приемника или сканера штрих-кода;
- связь по беспроводному каналу с блоками детектирования, другими вспомогательными устройствами, такими как сканер штрих-кода, беспроводная гарнитура, а также с ПК для настройки прибора.

Прибор должен обеспечивать возможность использования в самых неблагоприятных климатических и радиационных условиях.

| Техническая характеристика                                                                  | Требования к техническим параметрам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Режимы работы прибора и функции</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Режимы работы прибора и функции.                                                            | Прибор должен обеспечивать работу в следующих основных режимах.<br><u>Режим №1</u> – должен обеспечивать вывод результата текущего измерения, доступ к выбору единиц измерения, настройку порогов сигнализации для используемого блока детектирования.<br><u>Режим №2</u> – должен обеспечивать доступ к записям результатов измерений.<br><u>Режим №3</u> – должен быть оптимизирован для поиска радиоактивных источников.<br><u>Режим №4</u> – должен обеспечивать получение фоновых значений, которые в дальнейшем вычитаются из результата измерения для получения чистой величины. |
| Защита от несанкционированного доступа на использование прибора                             | Прибор должен быть защищен от несанкционированного доступа к его эксплуатации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Спящий режим                                                                                | В приборе должен быть предусмотрен спящий режим, позволяющий экономить энергию аккумулятора. Переход в спящий режим должен осуществляться как вручную, так автоматически. В спящем режиме сигнализация по встроенному детектору должна оставаться включенной. В случае превышения порога по дозе или по мощности дозы прибор должен мгновенно переходить в рабочий режим.                                                                                                                                                                                                               |
| Таймерный режим                                                                             | Должен обеспечивать прекращение измерения при достижении установленного времени интегрирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Требования к конструкции и основным техническим характеристикам дозиметра-радиометра</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Конструктивное исполнение              | Прибор должен состоять из непосредственно самого дозиметра-радиометра и внешних подключаемых блоков детектирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Дозиметр-радиометр                     | <p>В приборе должны быть предусмотрены средства визуальной, звуковой и вибрационной сигнализации.</p> <p>Прибор должен быть оснащен специальными креплениями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на ремень;</li> <li>- ремешком на запястье;</li> <li>- резиновым ремешком под пальцы на задней панели.</li> </ul> <p>Прибор, в случае радиоактивного загрязнения, должен легко поддаваться дезактивации.</p> <p>Масса прибора не более 750 г.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Встроенный детектор гамма-излучения    | <p>Для измерения амбиентного эквивалента дозы должен быть использован сцинтилляционный детектор CsI(Tl) с характеристиками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- чувствительность не ниже 70 имп/с/мкЗв/ч (<math>^{137}\text{Cs}</math>);</li> <li>- диапазон энергий по гамма-излучению от не более 58 кэВ до не менее 1,5 МэВ;</li> <li>- диапазон измерения от не более 0,05 мкЗв/ч до не менее 10 Зв/ч;</li> <li>- диапазон измерения по IEC 60846 от не более 3 мкЗв/ч до не менее 10 Зв/ч.</li> </ul> <p>Предустановленные пороги сигнализации встроенного детектора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не менее 10 значений для мощности амбиентного эквивалента дозы;</li> <li>- не менее 10 значений для накопленной дозы.</li> </ul> <p>Должна быть предусмотрена возможность установки индивидуальных (пользовательских) значений одного или нескольких порогов сигнализации.</p> |
| Сенсорный жидкокристаллический дисплей | <p>Дисплей прибора должен быть разделен на несколько частей и изменяться в зависимости от текущего режима работы.</p> <p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>размер по диагонали – не менее 3,5 дюймов;</li> <li>разрешение – не менее 240x320;</li> <li>цвет – да;</li> <li>подсветка – да;</li> </ul> <p>В комплекте прибора должен входить стилус для работы с сенсорным экраном.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Приемник спутниковой системы навигации | Встроенный приемник должен обеспечивать определение координат места измерения, скорость движения во время измерения, сохранение этих данных в файл журнала.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Пользовательский интерфейс             | Должен включать в себя кнопочную и виртуальную (на сенсорном дисплее) клавиатуры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | <p>Кнопочная клавиатура должна быть выполнена в защищенном исполнении (силиконовое покрытие) и обеспечивать четкую обратную тактильную связь, устойчивость к сильному нажатию, защиту от воздействия высокой и низкой температуры. При работе в полевых условиях кнопочная клавиатура должна позволять работать с прибором в защитных перчатках и обеспечивать легкий доступ к следующим окнам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- главное окно измерений;</li> <li>- окно журнала данных;</li> <li>- окно единиц измерения и порогов сигнализации;</li> <li>- окно работы с несколькими блоками детектирования.</li> </ul> |
| Источники питания                                                                     | <p>Питание дозиметра-радиометра должно осуществляться от следующих источников:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- встроенного аккумулятора;</li> <li>- внешнего источника питания (зарядное устройство).</li> </ul> <p>Время работы прибора от полностью заряженного аккумулятора в зависимости от режима эксплуатации и задействованных функций должно составлять не менее 10 – 15 часов.</p>                                                                                                                                                                                                                              |
| Объем встроенной памяти для хранения результатов измерений и сопутствующих параметров | Не менее 128 Мб                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Подключение внешних периферийных устройств                                            | <p>Дозиметр-радиометр должен обеспечивать одновременное подключение не менее 8 внешних блоков детектирования или других совместимых периферийных устройств, в том числе, один по кабелю и 7 по беспроводному каналу. Измерения должны выполняться одновременно от всех блоков детектирования в реальном времени.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Подключение внешнего ПК                                                               | <p>Для выполнения обновления ПО, калибровки, настройки и других операций должна быть предусмотрена возможность подключения внешнего ПК по кабелю или по беспроводному каналу.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Требования к эксплуатационным характеристикам                                         | <p>Прибор должен полностью сохранять свою работоспособность при температуре от не более -10 °С до не менее +50 °С. Корпус прибора должен обеспечивать стойкость к ударным нагрузкам (выдерживать падение с высоты не менее 1 м). Исполнение по пыли влага защите должно быть не ниже IP67 (обеспечение полной герметичности при погружении в воду на глубину до 1 м в течение не менее 30 минут).</p>                                                                                                                                                                                                                                 |

## Технические требования к внешнему интеллектуальному блоку детектирования альфа-бета излучения

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Назначение блока детектирования                          | <p>Предназначен для измерения поверхностного загрязнения объектов источниками альфа и бета – излучения.</p> <p>Блок детектирования должен обеспечивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение измерений поверхностных альфа и бета загрязнений в трех режимах (только альфа, только бета, альфа + бета);</li> <li>- ввод, настройку и хранение основных параметров измерений;</li> <li>- калибровку с использованием дозиметра-радиометра или ПК по беспроводному каналу;</li> <li>- запись и хранение результатов измерений;</li> <li>- установку порогов сигнализации;</li> <li>- идентификацию блока на дозиметре радиометре;</li> <li>- передачу результатов измерений в цифровом виде для отображения и другие операции.</li> </ul> <p>Блок детектирования должен быть полностью адаптирован к работе с дозиметром-радиометром и обеспечивать с ним как проводную, так и беспроводную связь.</p>                               |
| Детектор                                                 | <p>Полупроводниковый кремниевый PIPS с площадью поверхности, не менее 1700 мм<sup>2</sup>.</p> <p>Регистрируемое излучение - альфа/бета.</p> <p>Рабочая площадь детектора, не менее 15 см<sup>2</sup>.</p> <p>Прозрачность защитной сетки, не менее 78%.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Основные технические характеристики блока детектирования | <p>Диапазон измерения, не менее 0-10000 имп./сек.</p> <p>Мертвое время, не более 8 мкс.</p> <p>Диапазон энергий по бета-излучению, не менее 100 кэВ.</p> <p>Диапазон энергий по альфа-излучению, не менее 3 МэВ.</p> <p>Чувствительность к гамма-излучению <sup>137</sup>Cs, не более 8 имп/с на мкГр/ч.</p> <p>Уровень фона альфа канала (при уровне окружающего фона &lt; 100 нЗв/ч), не более 0,001 имп/с.</p> <p>Уровень фона бета канала (при уровне окружающего фона &lt; 100 нЗв/ч), не более 0,1 имп/с.</p> <p>Интерференция между каналами альфа в бета (<sup>239</sup>Pu), не более 1%.</p> <p>Интерференция между каналами бета в альфа (<sup>90</sup>Sr / <sup>90</sup>Y), не более 0%.</p> <p>Блок детектирования должен обеспечивать следующие режимы измерения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- только альфа;</li> <li>- только бета;</li> <li>- альфа+бета.</li> </ul> <p>Количество порогов сигнализации для каждой</p> |

|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                  | <p>из единиц измерения должно составлять не менее 10. Пороги сигнализации должны сохраняться в памяти блока детектирования. Должно быть предусмотрено программное изменение значений порогов сигнализации по усмотрению пользователя.</p> <p>Блок детектирования должен обеспечивать сохранность во внутренней памяти не менее 1000 результатов измерений в формате, заданным внешним измерительным прибором, а также их передачу на радиометр или ПК для отображения.</p> <p>Блок детектирования должен автоматически распознаваться с переключением шкалы и единиц измерения при подключении к дозиметру-радиометру.</p> <p>Питание блока детектирования должно осуществляться как от дозиметра-радиометра, так и от встроенного аккумулятора.</p> <p>Масса блока не более 300 г.</p>                                                                                  |
| Условия эксплуатации                                                                                                             | <p>Блок детектирования должен полностью сохранять свою работоспособность при температуре от не более -10 °С до не менее +40 °С и относительной влажности от не более 40 % до не менее 85 %. Исполнение по пыли влага защите должно быть не ниже IP20.</p> <p>Блок детектирования, в случае радиоактивного загрязнения, должен легко поддаваться дезактивации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p align="center"><b>Технические требования к внешнему интеллектуальному блоку детектирования альфа/бета/гамма излучения</b></p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Назначение блока детектирования                                                                                                  | <p>Предназначен для измерения поверхностного загрязнения объектов источниками альфа, бета, гамма излучения.</p> <p>Блок детектирования должен обеспечивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение измерений поверхностных альфа, бета, гамма загрязнений.</li> <li>- ввод, настройку и хранение основных параметров измерений;</li> <li>- калибровку с использованием дозиметра-радиометра или ПК по беспроводному каналу;</li> <li>- запись и хранение результатов измерений;</li> <li>- установку порогов сигнализации;</li> <li>- идентификацию блока на дозиметре радиометре;</li> <li>- передачу результатов измерений в цифровом виде для отображения и другие операции.</li> </ul> <p>Блок детектирования должен быть полностью адаптирован к работе с дозиметром-радиометром и обеспечивать с ним как проводную, так и беспроводную связь.</p> |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Детектор                                                 | <p>Должен быть выполнен на основе пластикового сцинтиллятора <math>ZnS(Ag)</math> с площадью поверхности не менее <math>100 \text{ см}^2</math>.</p> <p>Регистрируемое излучение - альфа/бета/гамма.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Основные технические характеристики блока детектирования | <p>Диапазон энергий регистрируемого альфа-излучения должен составлять от не более 3 МэВ до не менее 7 МэВ.</p> <p>Диапазон энергий регистрируемого бета-излучения должен составлять от не более 150 кэВ до не менее 3,5 МэВ.</p> <p>Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения должен составлять от не более 100 кэВ до не менее 3 МэВ.</p> <p>Диапазон измерения плотности потока альфа-частиц должен составлять от не более 0,1 до не менее <math>10^5 \text{ част}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин})</math>.</p> <p>Диапазон измерения плотности потока бета-частиц должен составлять от не более 10 до не менее <math>10^5 \text{ част}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин})</math>.</p> <p>Диапазон измерения плотности потока гамма-излучения должен составлять от не более 1 до не менее <math>10^5 \text{ част}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин})</math>.</p> <p>Эффективность регистрации альфа - излучения для <math>^{239}\text{Pu}</math> должна составлять не менее 37%.</p> <p>Эффективность регистрации альфа - излучения для <math>^{241}\text{Am}</math> должна составлять не менее 40%.</p> <p>Эффективность регистрации альфа - излучения для <math>^{238}\text{U}</math> должна составлять не менее 27%.</p> <p>Эффективность регистрации бета - излучения для <math>^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}</math> должна составлять не менее 43%.</p> <p>Эффективность регистрации бета - излучения для <math>^{60}\text{Co}</math> должна составлять не менее 17%.</p> <p>Эффективность регистрации бета - излучения для <math>^{36}\text{Cl}</math> должна составлять не менее 40%.</p> <p>Чувствительность к гамма-излучению источника <math>^{137}\text{Cs}</math> должна составлять не менее <math>3840 \text{ имп} \cdot \text{мин}^{-1} / \text{мкРад} \cdot \text{ч}^{-1}</math>.</p> <p>Эффективность регистрации гамма-излучения должна составлять не менее 30%.</p> <p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока альфа – излучения должны составлять не более <math>\pm 20\%</math>.</p> <p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока гамма – излучения должны составлять не более <math>\pm 20\%</math>.</p> <p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока бета – излучения должны составлять не более <math>\pm 20\%</math>.</p> <p>Интерференция между каналами регистрации должна составлять:</p> |

|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                              | <p>альфа в бета - не более 15%;</p> <p>бета в альфа - не более 0,1%.</p> <p>Фон в канале регистрации альфа-излучения при мощности дозы гамма-излучения менее 100 нЗв/ч должен составлять не более 0,05 имп/с.</p> <p>Фон в канале регистрации бета/гамма-излучения при мощности дозы гамма-излучения менее 100 нЗв/ч должен составлять не более 10 имп/с.</p> <p>Количество порогов сигнализации для каждой из единиц измерения должно составлять не менее 10. Пороги сигнализации должны сохраняться в памяти блока детектирования. Должно быть предусмотрено программное изменение значений порогов сигнализации по усмотрению пользователя.</p> <p>Блок детектирования должен обеспечивать сохранность во внутренней памяти не менее 1000 результатов измерений в формате, заданным внешним измерительным прибором, а также их передачу на радиометр или ПК для отображения.</p> <p>Блок детектирования должен автоматически распознаваться с переключением шкалы и единиц измерения при подключении к дозиметру-радиометру.</p> <p>Питание блока детектирования должно осуществляться как от дозиметра-радиометра, так и от встроенного аккумулятора.</p> <p>Масса блока не более 700 г.</p> |
| Условия эксплуатации                                                                                                                         | Блок детектирования должен полностью сохранять свою работоспособность при температуре от не более -10°C до не менее +45 °C.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Технические требования к внешнему интеллектуальному широкодиапазонному блоку детектирования гамма излучения на телескопической штанге</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Назначение блока детектирования                                                                                                              | <p>Предназначен для измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма излучения в труднодоступных местах и для дистанционного измерения в точках с высоким уровнем активности.</p> <p>Блок детектирования должен обеспечивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение измерений мощности доз гамма излучения;</li> <li>- ввод, настройку и хранение основных параметров измерений;</li> <li>- калибровку с использованием дозиметра-радиометра или ПК по беспроводному каналу;</li> <li>- запись и хранение результатов измерений;</li> <li>- установку порогов сигнализации;</li> <li>- идентификацию блока на дозиметре радиометре;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | <p>- передачу результатов измерений в цифровом виде для отображения и другие операции. Конструктивно блок детектирования должен состоять из детектора, установленного на телескопической штанге.</p> <p>Блок детектирования должен быть полностью адаптирован к работе с дозиметром-радиометром и обеспечивать с ним как проводную, так и беспроводную связь.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Детектор                                                 | <p>В качестве детектора должен быть использован счетчик Гейгера с компенсацией энергетической зависимости чувствительности. Регистрируемое излучение – гамма.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Основные технические характеристики блока детектирования | <p>Чувствительность детектора в расчете на 1 мкЗв/ч (для <math>^{137}\text{Cs}</math>) должна быть не более 0,75 имп/с.</p> <p>Диапазон измерения должен составлять не менее от 0,01 мкЗв/ч до 10 Зв/ч.</p> <p>Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения должен составлять не менее от 58 кэВ до 1,5 МэВ.</p> <p>Уровень фона (при уровне окружающего фона &lt; 0,1 мкГр/ч) должен быть не более 0,11 имп/с.</p> <p>Радиационный ресурс детектора должен быть не менее 500 Зв.</p> <p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока гамма - излучения должны составлять не более <math>\pm 20\%</math>.</p> <p>Количество порогов сигнализации для каждой из единиц измерения должно составлять не менее 10. Пороги сигнализации должны сохраняться в памяти блока детектирования. Должно быть предусмотрено программное изменение значений порогов сигнализации по усмотрению пользователя.</p> <p>Блок детектирования должен обеспечивать сохранность во внутренней памяти не менее 1000 результатов измерений в формате, заданным внешним измерительным прибором, а также их передачу на радиометр или ПК для отображения.</p> <p>Блок детектирования должен автоматически распознаваться с переключением шкалы и единиц измерения при подключении к дозиметру-радиометру.</p> <p>Питание блока детектирования должно осуществляться как от дозиметра-радиометра, так и от встроенного аккумулятора.</p> <p>На штанге должен быть предусмотрен кронштейн для крепления дозиметра-радиометра и плечевой ремень для поддержки</p> |



|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                       | <p>блока детектирования с выдвинутой штангой или для переноски.</p> <p>Габаритные размеры блока детектирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-длина при сложенной штанге не более 1,0 м;</li> <li>-длина при выдвинутой штанге не менее 3,0 м.</li> </ul> <p>Масса блока детектирования не более 1,5 кг.</p>                                        |
| Условия эксплуатации                                  | <p>Блок детектирования должен полностью сохранять свою работоспособность при температуре от не более -10 °С до не менее +50 °С и относительной влажности от не более 40 % до не менее 95 %. Исполнение по пыли влага защите должно быть не ниже IP54.</p> <p>Блок детектирования, в случае радиоактивного загрязнения, должен легко поддаваться дезактивации.</p> |
| <b>Требования к портативному компьютеру ноутбук</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Диагональ экрана, не менее, дюйм                      | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Процессор, не хуже                                    | Intel® Core™ i3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Разрешение дисплея, не хуже                           | 1366x768                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Объем RAM, не менее, GB                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Объем HDD, не менее, GB                               | 500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Встроенный DVD                                        | Наличие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Сумка для переноски, дополнительная беспроводная мышь | Наличие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Съемный носитель информации емкостью, не менее, GB    | 32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



#### **4. Портативный низкофоновый альфа-бета радиометр с детектором PIPS и дополнительным защитным детектором антисовпадений**

Назначение и область применения.

Переносной низкофоновый альфа-бета радиометр должен обеспечивать:

- измерение активности альфа-бета проб, установленных в подающий лоток в виде фильтров, мазков, насыпных проб с автоматическим спектрометрическим вычитанием вклада продуктов распада радона и торона;
- индикацию альфа спектров излучения до и после обработки;
- измерение суммарной альфа+бета активности проб;
- измерение отдельно альфа и бета активности проб;
- измерение альфа активности проб по выбранной области (область урана, область плутония, область кюрия).

Прибор должен обеспечивать возможность использования в стационарном автономном режиме, в составе автоматических систем, а также в полевых условиях.

| Техническая характеристика                                | Требования к техническим параметрам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Детектор                                                  | Должен быть использован пассивированный ионно-имплантированный планарный кремниевый детектор PIPS.<br>Площадь детектора, не менее 2000 мм <sup>2</sup> .<br>Толщина детектора, не менее 300 мкм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Защитный детектор антисовпадений                          | В качестве защитного детектора антисовпадений должен быть использован пластиковый сцинтиллятор особой конфигурации, окружающий измерительную камеру.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Основные технические характеристики альфа-бета радиометра | Диапазон регистрируемых энергий альфа - излучающих радионуклидов должен быть в пределах от не более 3,0 до не менее 9,6 МэВ.<br>Диапазон регистрируемых энергий бета - излучающих радионуклидов должен быть в пределах от не более 0,125 до не менее 2,2 МэВ.<br>Эффективность регистрации бета-излучения для твердых источников из <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y типа 1CO должна быть не менее 0,25 с <sup>-1</sup> ·Бк <sup>-1</sup> .<br>Эффективность регистрации альфа-излучения для твердых источников из <sup>239</sup> Pu типа 1P9 должна быть не менее 0,25 с <sup>-1</sup> ·Бк <sup>-1</sup> .<br>Эффективность регистрации бета-излучения для источников из <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y на фильтровальной бумаге диаметром 15 мм должна быть не менее 0,25 с <sup>-1</sup> ·Бк <sup>-1</sup> .<br>Эффективность регистрации альфа-излучения для источников из <sup>241</sup> Am на фильтре диаметром 15 мм должна быть не менее 0,20 с <sup>-1</sup> ·Бк <sup>-1</sup> .<br>Диапазон измеряемой активности бета излучающих радионуклидов на фильтре должен быть в пределах от не более 3·10 <sup>-1</sup> до не менее 10 <sup>4</sup> Бк.<br>Диапазон измеряемой активности альфа - излучающих радионуклидов на фильтре должен быть в пределах от не более 10 <sup>1</sup> до не менее 10 <sup>4</sup> |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     | <p>Бк.</p> <p>Типовой фон бета канала при мощности дозы внешнего гамма излучения 60 нЗв/ч должен составлять не более 9 имп/мин.</p> <p>Типовой фон бета канала при мощности дозы внешнего гамма излучения 120 нЗв/ч должен составлять не более 12 имп/мин.</p> <p>Типовой фон бета канала при мощности дозы внешнего гамма излучения 140 нЗв/ч должен составлять не более 23 имп/мин.</p> <p>Типовой фон бета канала при мощности дозы внешнего гамма излучения 160 нЗв/ч должен составлять не более 58 имп/мин.</p> <p>Предел относительной погрешности определения активности альфа-излучающих радионуклидов на фильтрах должен составлять не более <math>\pm 10\%</math>.</p> <p>Предел относительной погрешности определения активности бета-излучающих радионуклидов на фильтрах должен составлять не более <math>\pm 10\%</math>.</p> <p>Прибор должен обеспечивать автоматическое внесение адаптирующей спектрометрической поправки на продукты распада радона/торона независимо от типа используемого фильтра.</p> <p>Нестабильность скорости счета за 8 часов непрерывной работы должна составлять не более 0,5 %.</p> <p>Вывод измеряемых спектров должен осуществляться на встроенный графический ЖК экран с подсветкой размером не менее 160x80 пикселей.</p> <p>Время установления рабочего режима прибора должно составлять не более 10 мин.</p> <p>Питание прибора должно осуществляться как от встроенных аккумуляторов, так и от сети переменного тока. Выбор источника питания должен осуществляться автоматически.</p> <p>Время работы от встроенного аккумулятора при отключении напряжения сети должно составлять не менее 8 часов.</p> <p>Масса прибора не более 9,0 кг.</p> |
| Условия эксплуатации                                | <p>Альфа-бета радиометр должен полностью сохранять свою работоспособность при температуре окружающего воздуха в интервале от не более 10 °С до не менее 50 °С, относительной влажности от не более 30 % до не менее 95 % и атмосферном давлении от не более 86 до не менее 106 кПа.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Требования к портативному компьютеру ноутбук</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Диагональ экрана, не менее, дюйм                    | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Процессор, не хуже                                  | Intel® Core™ i3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                          |          |
|----------------------------------------------------------|----------|
| Разрешение дисплея, не хуже                              | 1366x768 |
| Объем RAM, не менее, GB                                  | 4        |
| Объем HDD, не менее, GB                                  | 500      |
| Встроенный DVD                                           | Наличие  |
| Сумка для переноски, дополнительная<br>беспроводная мышь | Наличие  |
| Съемный носитель информации емкостью, не<br>менее, GB    | 32       |

## Требования к комплектности поставки приборов радиометрического контроля

[illegible]

|   |                                                                                                                     |                                                                                                             |   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 3 | Портативный многоканальный дозиметр-радиометр для работы с интеллектуальными блоками детектирования                 | 1. Дозиметр-радиометр                                                                                       | 1 |
|   |                                                                                                                     | 2. Зарядное устройство для дозиметра-радиометра                                                             | 1 |
|   |                                                                                                                     | 3. Металлическая ручка для дозиметра-радиометра                                                             | 1 |
|   |                                                                                                                     | 4. Внешний интеллектуальный блок детектирования альфа/бета излучения                                        | 1 |
|   |                                                                                                                     | 5. Внешний интеллектуальный блок детектирования альфа, бета и гамма излучения                               | 1 |
|   |                                                                                                                     | 6. Внешний интеллектуальный широкодиапазонный блок детектирования гамма излучения на телескопической штанге | 1 |
|   |                                                                                                                     | 7. Модуль связи для интеллектуальных блоков детектирования с зарядным устройством                           | 2 |
|   |                                                                                                                     | 8. Кабель «радиометр - интеллектуальный блок детектирования» длиной 1,5 м                                   | 1 |
|   |                                                                                                                     | 9. Витой кабель «радиометр - интеллектуальный блок детектирования» длиной 0,7 - 1,5 м                       | 1 |
|   |                                                                                                                     | 10. Кабель «радиометр - интеллектуальный блок детектирования» длиной 10 м                                   | 1 |
|   |                                                                                                                     | 11. USB кабель для подключения дозиметра-радиометра к ПК                                                    | 1 |
|   |                                                                                                                     | 12. USB кабель для подключения интеллектуальных блоков детектирования к ПК                                  | 1 |
|   |                                                                                                                     | 13. Комплект программного обеспечения                                                                       | 1 |
|   |                                                                                                                     | 14. Комплект документации на русском языке                                                                  | 1 |
|   |                                                                                                                     | 15. Портативный ПК                                                                                          | 1 |
|   |                                                                                                                     | 16. Транспортировочный кейс                                                                                 |   |
| 4 | Портативный низкофоновый альфа-бета радиометр с детектором PIPS и дополнительным защитным детектором антисовпадений | 1. Альфа-бета радиометр                                                                                     | 1 |
|   |                                                                                                                     | 2. Комплект аккумуляторов                                                                                   | 1 |
|   |                                                                                                                     | 3. Блок питания от сети переменного тока                                                                    | 1 |
|   |                                                                                                                     | 4. Держатель калибровочного образца                                                                         | 1 |
|   |                                                                                                                     | 5. Комплект адаптеров                                                                                       |   |
|   |                                                                                                                     | 6. Держатель аэрозольных фильтров диаметром 25 мм                                                           | 1 |
|   |                                                                                                                     | 7. Держатель аэрозольных фильтров диаметром 37 мм                                                           | 1 |
|   |                                                                                                                     | 8. Держатель аэрозольных                                                                                    | 1 |

|  |                                                                                                            |       |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|  | фильтров диаметром 42 мм                                                                                   | 1     |
|  | 9. Держатель аэрозольных фильтров диаметром 47 мм                                                          | 1     |
|  | 10. Держатель аэрозольных фильтров диаметром 60 мм                                                         | 1     |
|  | 11. Держатель аэрозольных фильтров диаметром 101,6 мм                                                      | 1     |
|  | 12. Держатель образцов диаметром 50,8 мм и высотой 3,18 мм                                                 | 1     |
|  | 13. Кюветы для насыпных проб многоразовые из нержавеющей стали диаметром 50,8 мм и высотой бортика 3,18 мм | 1 уп. |
|  | 14. Комплект программного обеспечения                                                                      | 1     |
|  | 15. Комплект документации на русском языке                                                                 | 1     |
|  | 16. Портативный ПК                                                                                         | 1     |
|  | 17. Инструмент для установки детекторов                                                                    |       |

*Участник аукциона должен принять во внимание, что ссылки в аукционной документации на товарные знаки, знаки обслуживания, фирменные наименования, патенты, полезные модели, промышленные образцы, наименование места происхождения товара или наименование изготовителя, носят лишь рекомендательный, а не обязательный характер. Участник аукциона может представить в своей заявке на участие в аукционе иные товарные знаки, знаки обслуживания, фирменные наименования, патенты, полезные модели, промышленные образцы, места происхождения товара или товар иных изготовителей, при условии, что произведенные замены совместимы между собой, по существу равноценны (эквиваленты) [или превосходят по качеству товар, указанный в технических условиях (аналоги)]\**

Указание участником аукциона эквивалентов товара, соответствующих требованиям технического задания, не может являться причиной для отклонения участника.