



**АТОМТЕХ**

**Научно - производственное унитарное предприятие**

**СПЕКТРОМЕТР МКС-АТ6101С**

**Спектральный радиационный сканер**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

## Содержание

<u>1</u>	<u>Подготовка спектрометра к использованию</u> .....	3
<u>1.1</u>	<u>Общие указания</u> .....	3
<u>1.2</u>	<u>Включение спектрометра</u> .....	4
<u>1.2.1</u>	<u>Подключение GPS-приемника</u> .....	6
<u>1.2.2</u>	<u>Запустите программу «ATAS Scanner»</u> .....	6
<u>1.3</u>	<u>Выключение спектрометра</u> .....	7
<u>1.4</u>	<u>Подготовка к работе</u> .....	7
<u>2</u>	<u>Использование по назначению</u> .....	8
<u>2.1</u>	<u>Меры безопасности</u> .....	8
<u>2.2</u>	<u>Режимы работы спектрометра</u> .....	8
<u>2.2.1</u>	<u>Порядок работы для всех режимов</u> .....	8
<u>2.2.2</u>	<u>Режим спектрометра</u> .....	8
<u>2.2.3</u>	<u>Режим сканирования</u> .....	9
<u>3</u>	<u>Особенности эксплуатации</u> .....	10
<u>4</u>	<u>Возможные неисправности</u> .....	11
<u>5</u>	<u>Техническое обслуживание</u> .....	16
<u>6</u>	<u>Хранение</u> .....	17
<u>7</u>	<u>Транспортирование</u> .....	17
<u>8</u>	<u>Утилизация</u> .....	17
<u>9</u>	<u>Свидетельство о приемке</u> .....	19
<u>10</u>	<u>Свидетельство об упаковке</u> .....	19
<u>11</u>	<u>Свидетельство о вводе в эксплуатацию</u> .....	19
<u>12</u>	<u>Гарантии изготовителя</u> .....	20
<u>13</u>	<u>Сведения о рекламациях</u> .....	21

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения правил использования спектрометра **МКС-АТ6101С (Спектральный радиационный сканер)** (далее по тексту спектрометр), содержит сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации спектрометра и полного использования его возможностей.

Спектрометр **МКС-АТ6101С** представляет собой многофункциональный носимый прибор, состоящий из спектрометрического блока детектирования гамма-излучения БДКГ-11, блока детектирования нейтронного излучения БДКН-01, портативного компьютера типа Notebook (далее Notebook), GPS-приемника типа ВТ-308 (GlobalSat) или совместимого по протоколу NMEA, адаптеров USB-БД, проводного или беспроводного наушника (далее гарнитура).

При работе со спектрометром используется программное обеспечение «АТАS Scanner» разработанное УП «АТОМТЕХ», которое управляет рабочим процессом с помощью голосовых сообщений оператору через гарнитуру.

При эксплуатации спектрометра необходимо дополнительно пользоваться следующей документацией:

- техническим руководством на спектрометр МКС-АТ6101С;
- руководством оператора ПО «АТАS Scanner»;
- технической документацией на портативный компьютер Notebook;
- технической документацией на GPS-приемник.
- технической документацией на гарнитуру.

В тексте настоящего руководства приняты следующие обозначения и сокращения:

- Notebook - портативный компьютер;
- ПО - программное обеспечение;
- БД - блок детектирования.

## 1 Подготовка спектрометра к использованию

### 1.1 Общие указания

- 1.1.1** В окружающей среде, в которой эксплуатируется спектрометр, содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержания коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69.
- 1.1.2** Извлечь блоки спектрометра и принадлежности из упаковок.
- 1.1.3** Проверить комплектность спектрометра в соответствии с подразделом 1.8 «Комплектность» Технического руководства. Пломбы предприятия-изготовителя на БДКГ-11 и БДКН-01 спектрометра не должны быть повреждены.
- 1.1.4** Провести внешний осмотр блоков спектрометра и принадлежностей:  
а) проверить отсутствие видимых механических повреждений корпусов БДКГ-11 и БДКН-01, GPS-приемника, Notebook, адаптера USB-БД, гарнитуры;  
б) проверить чистоту и исправность соединителей, состояние соединительных кабелей, четкость маркировочных надписей.
- 1.1.5** Проверить уровень заряда аккумуляторных батарей Notebook, GPS-приемника, беспроводной гарнитуры. В случае, если заряд аккумуляторных батарей недостаточный, то необходимо провести их зарядку.
- 1.1.6** В случае работы со спектрометром в носимом варианте БДКГ-11 и БДКН-01 упаковываются в кейс, плечевую сумку или рюкзак (далее рабочий футляр) вместе с Notebook, GPS-приемником и адаптерами USB-БД. Причем размещение всех блоков спектрометра должно быть сделано таким образом, чтобы в процессе эксплуатации их не повредить из-за взаимных соударений. Внешняя антенна GPS-приемника может быть выведена и закреплена на внешней стороне футляра для улучшения качества приема сигнала от спутников.

## 1.2 Включение спектрометра

**Внимание!** Подключение (отсоединение) кабеля БД осуществляют при отключенном питании спектрометра. Питание спектрометра считается отключенным, если кабели USB A-B не подключены к USB-портам Notebook.

Соедините по одному кабелю БД к БДКГ-11 и БДКН-01. Вторые концы кабелей БД нужно подключить к адаптерам USB-БД. Кабели USB A-B должны быть подключены к адаптерам USB-БД в соответствии со схемой подключения составных частей спектрометра (рисунок 1).

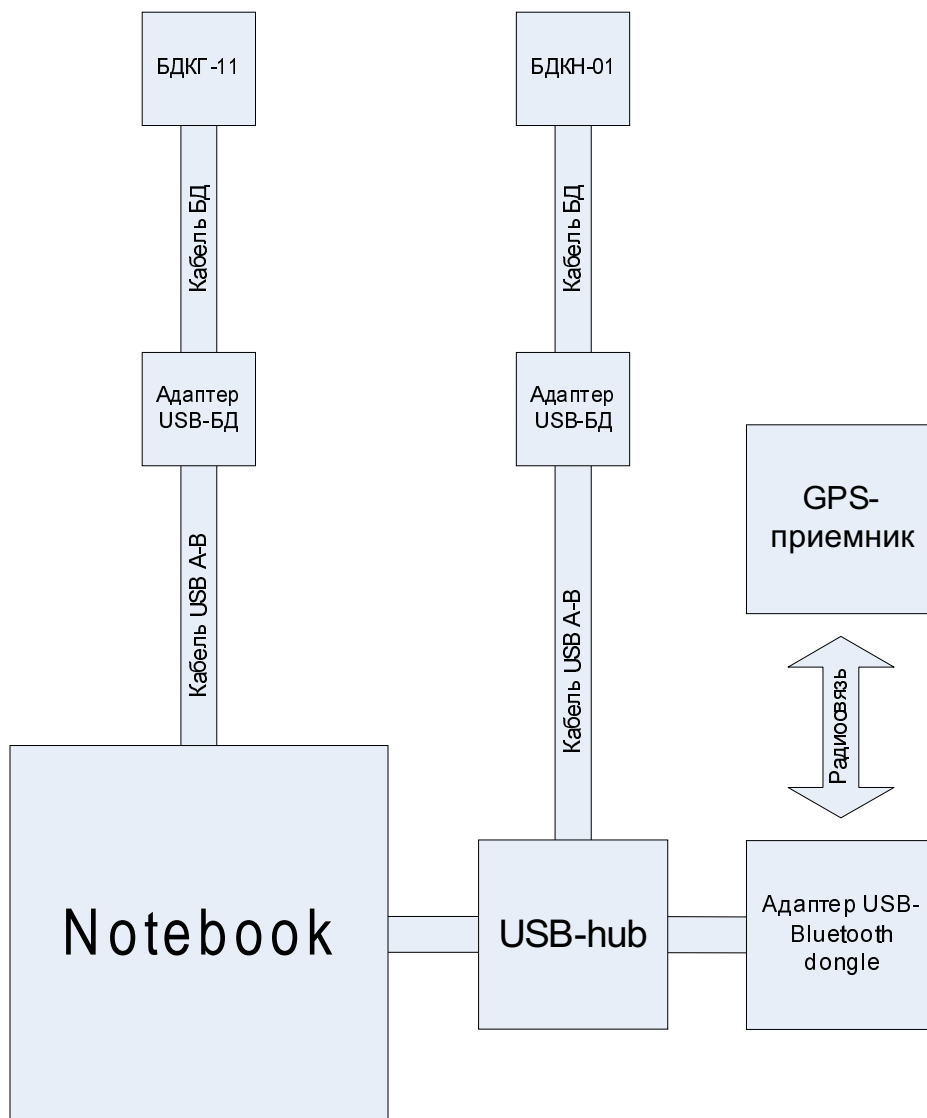


Рисунок 1 – Схема подключения составных частей спектрометра

Перед использованием спектрометра, его составные части должны быть упакованы соответствующим образом (рисунок 2).

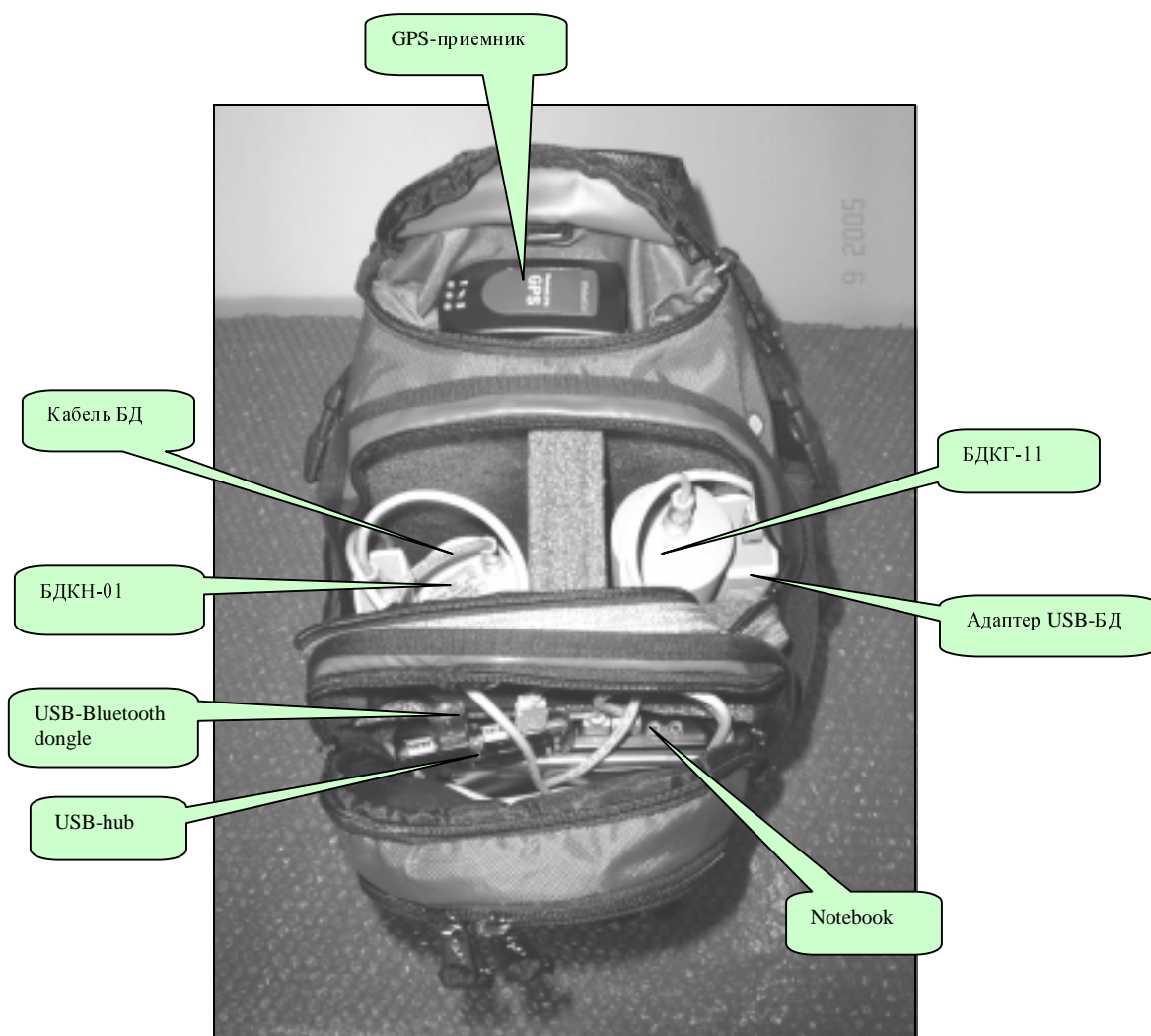


Рисунок 2 – Схема упаковывания составных частей спектрометра

**Примечание:** Notebook не должен быть упакован в рабочий футляр до момента включения, запуска программы, проведения проверки и стабилизации БДКГ-11.

Включите Notebook и загрузите операционную систему.

Если количество USB-портов Notebook не достаточно чтобы подключить два адаптера USB-БД и один USB-Bluetooth dongle при отсутствии интерфейса Bluetooth в Notebook, то подключите USB-hub в один из USB-портов.

Далее подключите адаптер USB-БД БДКН-01 к USB-hub.

Адаптер USB-БД БДКГ-11 подключите к свободному USB-порту Notebook.

О подключении USB-Bluetooth Dongle смотрите раздел 1.2.1.

**Внимание!** Во избежание переустановки драйверов, переназначения номеров COM-портов и перезагрузки операционной системы при следующих подключениях всех адаптеров спектрометра **используйте те же самые USB-порты**, которые были использованы ранее.

После подключения кабелей USB A-B к Notebook операционная система должна обнаружить адаптеры USB-БД.

Если это первое подключение, то появится запрос на местоположение драйверов адаптера USB-БД. Вставьте поставочный диск с ПО. В запросе на местоположение драйвера укажите путь в папку “USB-DU Drivers”. После установки драйвера в операционной системе появится дополнительный виртуальный COM-порт. Его номер должен находиться в пределах от COM1 до COM8. Программа «АТАS Scanner» не работает с COM-портами, номера, которых старше 8-ого. Если установленный COM-порт имеет номер старше 8-ого, то нужно вручную изменить его номер через панель настройки оборудования в свойствах COM-порта.

Установите ПО «АТАS Scanner», если оно еще не было установлено. Инсталляционный пакет находится на поставочном компакт-диске.

«АТАS Scanner» может обслуживать большинство типов спектрометрических и нейтронных БД производства УП «АТОМТЕХ». «АТАS Scanner» опрашивает все COM-порты с номерами от 1 до 8 при поиске подключенных БД.

### 1.2.1 Подключение GPS-приемника

GPS-приемник модели BT308 подключается к Notebook по беспроводному интерфейсу Bluetooth. Если Notebook не имеет встроенной поддержки интерфейса Bluetooth, то необходимо использовать USB-Bluetooth Dongle, который является адаптером интерфейса Bluetooth.

Если подключение USB-Bluetooth Dongle происходит впервые, то сначала нужно установить сервисное ПО USB-Bluetooth Dongle. При этом адаптер не должен быть вставлен в USB-порт. После установки сервисного ПО адаптер может быть установлен в Notebook в свободный USB-порт Notebook или USB-hub.

После установки устройства в операционной системе, нужно вызвать панель Bluetooth устройств через Control Panel, или использовать установленное программное обеспечение для USB-Bluetooth Dongle. С помощью этой панели нужно совершить поиск Bluetooth устройств, предварительно включив GPS-приемник. Когда GPS-приемник будет найден, соединитесь с ним, используя PIN-код, который указан в документации на GPS-приемник (обычно 2003). Если ПО USB-Bluetooth Dongle предложит использовать назначенный COM-порт для GPS-приемника в дальнейшем, то нужно согласиться с этим предложением. После соединения с GPS-приемником нужно убедиться, что операционная система установила сервис COM-порта для GPS-приемника. Для этого в панели Bluetooth устройств должна быть информация о предоставляемых сервисах GPS-приемником и о том задействован ли сервис COM-порта. Если сервис не установлен, то это нужно сделать вручную с помощью панели Bluetooth устройств. GPS-приемнику обязательно должен быть назначен COM-порт.

Если COM-порт GPS-приемника известен, то в программе «АТАS Scanner» нужно выбрать этот порт в окне GPS-соединение. После этого программа будет получать данные привязки на местности.

### 1.2.2 Запустите программу «АТАS Scanner»

### 1.3 Выключение спектрометра

Выключение спектрометра осуществляется следующим образом:

- «Разорвите» соединение в программе «АТAS Scanner», нажав соответствующую кнопку, или закройте программу;
- Выключите GPS-приемник.
- Отсоедините все USB-устройства от Notebook, тем самым прекратится подача питания на БД;
- Выключите Notebook если не требуется дальнейшая работа с ним.

### 1.4 Подготовка к работе

**1.4.1** После запуска ПО “АТAS Scanner”, БДКГ-11 будет при необходимости прогрет в течение 1-ой минуты. Необходимость прогрева определяет программа “АТAS Scanner”.

**1.4.2** После окончания прогрева, БДКГ-11 будет при необходимости стабилизирован. Необходимость стабилизации определяет программа “АТAS Scanner”.

**1.4.2.1** Стабилизация обеспечивает автоматическую настройку масштаба энергетической шкалы измерительного тракта в соответствие с заводской градуировкой.

**1.4.2.2** Стабилизация осуществляется по реперному источнику гамма-излучения. В качестве реперного источника используется контрольная проба, содержащая соль КСI с естественным радионуклидом  $^{40}\text{K}$  с энергией гамма-линии 1461 кэВ. Контрольная проба входит в комплект поставки спектрометра и размещается при стабилизации на штатном месте в рабочем футляре спектрометра вплотную к БДКГ-11. В процессе стабилизации БДКГ-11, подключенный к Notebook, также располагается в рабочем футляре.

**1.4.2.3** Продолжительность процесса стабилизации от контрольной пробы, входящей в комплект поставки спектрометра, может составлять от 3 до 6 мин.

**1.4.2.4** После окончания стабилизации обязательно отслеживайте результат её выполнения, который запоминается в журнале сообщений программы «АТAS Scanner». В случае если стабилизация не выполнена, то программа будет подавать голосовое сообщение «Ошибка стабилизации». Выполните стабилизацию вручную через меню «Сервис>Подготовка».

**1.4.3** Проверьте, включен ли GPS-приемник. Есть ли с ним соединение в программе «АТAS Scanner».

**1.4.4** Аккуратно вложите Notebook в рабочий футляр и закройте рабочий футляр.



## 2 Использование по назначению

### 2.1 Меры безопасности

**2.1.1** По степени защиты от поражения электрическим током спектрометр соответствует оборудованию класса III по ГОСТ 12.2.091-2002 (МЭК 61010-1:1990).

**2.1.2** Все работы по настройке, проверке, ремонту, техническому обслуживанию и поверке спектрометра, связанные с использованием радиоактивных источников, проводить в соответствии с требованиями гигиенических нормативов ГН2.6.1.8-127-2000 “Нормы радиационной безопасности (НРБ-2000)” и санитарных правил и норм 2.6.1.8-8-2002 “Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСП-2002)”.

**2.1.3** Спектрометр соответствует требованиям пожарной безопасности, установленным ГОСТ 12.1.004-91.

Вероятность возникновения пожара не превышает  $10^{-6}$  в год.

### 2.2 Режимы работы спектрометра

#### 2.2.1 Порядок работы для всех режимов

**2.2.1.1** Перед проведением измерений БДКГ-11 и БДКН-01 должны быть расположены согласно описанию в техническом руководстве на спектрометр.

**2.2.1.2** При проведении измерений точечных источников их необходимо располагать в соответствии с направлением калибровки, указанном в техническом руководстве на спектрометр.

**2.2.1.3** Программа «АТAS Scanner» ведет журнал своих сообщений, которые могут быть полезны при автономной работе спектрометра. В журнал попадают сообщения о результатах идентификации, моментах превышения порогов и ошибках связи с БД и GPS-приемником.

**2.2.1.4** По завершении работы с программой «АТAS Scanner» журналы сохраняются в папку “Logs”, которая находится в папке установки программы «АТAS Scanner».

#### 2.2.2 Режим спектрометра

**2.2.2.1** Это вспомогательный режим. Он необходим для анализа данных сканирования.


**2.2.2.2** В этом режиме спектрометр периодически или однократно измеряет спектр и мощность дозы в течение заданного времени с возможностью автоматической идентификации радионуклидов, со всевозможной постобработкой спектра в реальном времени набора спектра. Также возможно автоматическое сохранение спектров в заданную папку по условию окончания набора или по достижению заданного количества импульсов в заданной области спектра.

**2.2.2.3** Возможен анализ данных массива спектров и профиля скоростей счета.

**2.2.2.4** Все возможные процедуры по работе в спектрометрическом режиме описаны в руководстве оператора «АТAS Scanner».

### 2.2.3 Режим сканирования

- 2.2.3.1** После окончания подготовительных процедур (прогрев и стабилизация) спектрометр автоматически будет переведен в режим сканирования.
- 2.2.3.2** В режиме сканирования Notebook может быть закрыт, а программа “АТАS Scanner” свернута, но не закрыта! При этом в закрытом состоянии потребление энергии электроэнергии спектрометром значительно меньше.
- 2.2.3.3** Обязательным является конфигурирование Notebook на постоянную работу. Notebook не должен переходить в спящий или ждущий режимы по закрытию или истечении некоторого времени.
- 2.2.3.4** В первый момент после окончания подготовки в режиме сканирования спектрометр 30 секунд набирает фон. После окончания набора фона спектрометр готов к сканированию.
- 2.2.3.5** В режиме сканирования спектрометр периодически измеряет спектр в течение заданного времени с возможностью автоматической идентификации радионуклидов, автоматическим сохранением спектров в уникальную папку по условию окончания набора спектра.
- 2.2.3.6** В режиме сканирования ведется анализ показаний счетного канала БДКГ-11 и БДКН-01 на выдачу звуковых сигналов.
- 2.2.3.7** Выдача звуковых сигналов для БДКГ-11 зависит от превышения текущей скорости счета над скользящим или постоянным фоновым значением.
- 2.2.3.8** Выдача звуковых сигналов для БДКН-01 зависит от регистрации любого количества нейтронов за секунду.
- 2.2.3.9** После превышения порогов по мощности дозы гамма-излучения и скорости счета нейтронов спектрометр голосовым сообщением информирует *«Мощность дозы гамма-излучения превысила порог»* или *«Скорость счета нейтронов превысила порог»* при превышении порога по нейтронам. После этого спектрометр переходит в режим идентификации.
- 2.2.3.10** После обнаружения пиков на спектре гамма-излучения спектрометр голосовым сообщением информирует *«Обнаружено гамма-излучение»* и переходит в режим идентификации.
- 2.2.3.11** Метод обнаружения пиков позволяет выявлять наличие источников радиации неестественного происхождения независимо от уровня радиационного фона.
- 2.2.3.12** После перехода в режим идентификации предполагается, что оператор остановится для уточнения причины превышения порога на заданное время.
- 2.2.3.13** Режим идентификации – это режим длительного набора спектра для проведения идентификации источника радиации. Время набора спектра для идентификации задается оператором.
- 2.2.3.14** Спектры уточнения сохраняются в папку с именем “Identification”, которая будет находиться в папке сохранения спектров текущего этапа сканирования.
- 2.2.3.15** В режиме идентификации спектрометр не анализирует мощность дозы гамма-излучения и скорость счета нейтронов на превышения порогов.
- 2.2.3.16** После окончания процесса идентификации спектрометр голосовым сообщением проинформирует: *«Идентификация закончена»*. После этого спектрометр опять переходит в режим сканирования.

- 2.2.3.17** Во время обнаружения радионуклида в процессе набора спектра или в режиме уточнения, спектрометр голосовым сообщением информирует пользователя о типе обнаруженных радионуклидов (промышленные, естественные, медицинские или ядерные материалы).
- 2.2.3.18** Спектрометр может обнаруживать следующие радионуклиды и некоторые их смеси:
- **Промышленные**  
 $^{241}\text{Am}$ ,  $^{133}\text{Ba}$ ,  $^{57}\text{Co}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{192}\text{Ir}$ ,  $^{237}\text{Np}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Th}$ ,  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{152}\text{Eu}$ ,  $^{75}\text{Se}$ .
  - **Естественные**  
 $^{40}\text{K}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{238}\text{U}$ .
  - **Медицинские**  
 $^{67}\text{Ga}$ ,  $^{123}\text{I}$ ,  $^{125}\text{I}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{111}\text{In}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ,  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{133}\text{Xe}$ ,  $^{51}\text{Cr}$ .
  - **Ядерные материалы**  
 $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{233}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ .
- 2.2.3.19** Измеренные в режиме сканирования скорости счета гамма-излучения спектрометр сохраняет в текстовом файле по завершению работы программы или по выходу из режима сканирования. Сохранение осуществляется в папку “Count”, которая будет находиться в папке сохранения спектров для текущего этапа сканирования. Измеренные скорости счета могут быть проанализированы, например, в программе «Excel».
- 2.2.3.20** Измеренные спектры могут быть проанализированы в окне «Диаграмма спектров» (вызывается по кнопке ). С помощью неё можно провести многомерный анализ выбранного массива спектров. Яркие места на диаграмме могут свидетельствовать о повышенной радиации или наличии пиков.
- 2.2.3.21** После окончания сканирования, данные измерения с привязкой на местности могут быть обработаны для отображения на цифровой карте. Для этого нужно воспользоваться сервисным меню программы “АТAS Scanner” для генерирования путевых точек и пути (см. соответствующий раздел руководства оператора “АТAS Scanner”).
- 2.2.3.22** Если в процессе сканирования заряд аккумулятора Notebook окажется слишком низким, то программа выдаст голосовое сообщение «Разряд аккумулятора. Программа будет закрыта». После чего программа “АТAS Scanner” будет закрыта. А Notebook через некоторое время будет выключен.

### 3 Особенности эксплуатации

- 3.1** В процессе эксплуатации спектрометра во избежание повреждений необходимо соблюдать осторожность при обращении с ним. Тщательно оберегать БД, Notebook, GPS-приемник и гарнитуру от сильных ударов и падений.
- 3.2** В случае попадания радиоактивной пыли на корпуса блоков спектрометра, удалить ее тканью, смоченной этиловым спиртом.

Расход спирта на полную дезактивацию спектрометра при двукратной обработке составляет 200 мл.

## 4 Возможные неисправности

### 4.1 Нет связи с БД в момент старта программы «АТAS Scanner»

4.1.1 Проверьте правильность соединения всех узлов спектрометра.

4.1.2 Отсоедините и заново соедините USB-БД адаптер с Notebook.

4.1.3 Перезагрузите операционную систему Notebook.

4.1.4 Проверьте номер USB Serial Port. Он должен быть в пределах от 1 до 8.

Как проверить?

- Откройте окно панели устройств (Device Manager) используя Control Panel.
- Найдите и раскройте раздел Ports (COM & LPT).
- Найдите USB Serial Port (COM x), где x – номер COM-порта.

Как исправить?

- Откройте свойства USB Serial Port с помощью выпадающего меню.
- Во вкладке Port Settings нажмите на кнопку Advanced.
- Измените номер COM-порта и нажмите ОК.
- Возможно, нужно перезагрузить операционную систему.

4.1.5 Проверьте, работоспособен ли USB-порт Notebook, к которому подключен спектрометр, и установлен ли драйвер?

Как проверить?

- Подключите USB-БД адаптер к USB-порту Notebook.
- Откройте окно панели устройств (Device Manager) используя Control Panel.
- Найдите и раскройте раздел Ports (COM & LPT).
- Если вы не видите USB Serial Port, то USB-порт не работает или не установлен драйвер USB-БД адаптера.

Как исправить?

- Отсоедините USB-БД адаптер от USB-порта.
- Воспользуйтесь программой FTDIUNIN.EXE из папки драйверов USB-БД адаптера для того чтобы удалить уже установленный драйвер.
- Подключите USB-БД адаптер к USB-порту.
- Если операционная система не находит новое устройство, не запрашивает установку драйвера и если в панели устройств не появляется USB Serial Port, то USB-порт к которому подключен USB-БД адаптер неисправен или не задействован.
- В противном случае установите драйвера по запросу операционной системы, указав их местоположение, и повторите проверку.
- Возможно, нужно перезагрузить операционную систему.

## 4.2 Нет связи с БД в процессе работы программы «АТAS Scanner»

4.2.1 Если в процессе инициализации связи с БД была, а во время набора спектра связи нет, то возможно БД нужно перезапустить, сняв питание с БД и подав его снова через подключение к USB-порту.

4.2.2 Проверьте, что Notebook не переходит в спящий или ждущий режим по истечении некоторого времени или его закрытия.

Как проверить?

- Откройте окно Электропитание через Control Panel.
- Убедитесь, что отключен переход в ждущий и спящий режим, а также выключено отключение дисков при простое или закрытии Notebook.

Как исправить?

- Отключите переход в ждущий и спящий режим, а также выключите отключение дисков и нажмите ОК.

4.2.3 Проверьте, что USB-порты в Notebook включены на постоянное запитывание подключенных устройств.

Как проверить?

- Откройте окно панели устройств (Device Manager) используя Control Panel.
- Откройте свойства всех USB Root Hub в узле Universal Serial Bus Controllers.
- Во вкладке Управление питанием убедитесь, что отключен признак отключения питания этого устройства для экономии энергии.

Как исправить?

- Выключите признак отключения питания устройства для экономии энергии в свойствах USB Root Hub и нажмите ОК.
- Возможно, нужно перезагрузить операционную систему.

4.2.4 Возможно, операционная система Notebook нагружена другими задачами, которые требуют большой производительности или по USB-порту идет большой поток данных.

## 4.3 Нет связи с GPS-приемником

4.3.1 Убедитесь, что GPS-приемник включен.

4.3.2 Выключите и снова включите GPS-приемник. При этом обязательно проведите проверку в соответствии с 4.3.5.

4.3.3 Убедитесь, что GPS-приемник находится на расстоянии не более 10 метров от Notebook, а также на пути следования радиосигнала нет препятствий с большим коэффициентом поглощения, например вода или человеческое тело.

4.3.4 Убедитесь, что у Notebook включен Bluetooth интерфейс или что он установлен с помощью USB-Bluetooth Dongle.

4.3.5 Проверьте правильность настройки соединения встроенного в Notebook интерфейса Bluetooth или USB-Bluetooth Dongle с GPS-приемником.

Как проверить?

- В панели Bluetooth-устройств, которая может быть вызвана через Control Panel или другим способом должен быть найден и отображен GPS-приемник BT-308.
- С ним должно быть установлено соединение, используя PIN-код из документации на GPS-приемник.
- Убедитесь, что установлен сервис COM-порта для GPS-приемника.
- Номер COM-порта должен лежать в диапазоне от 1 до 9.

Как исправить?

- Включите GPS-приемник.
- В панели Bluetooth-устройств нужно сделать поиск Bluetooth устройств.
- Если GPS-приемник найден, то нужно совершить так называемое «спаривание» (Pairing), указав PIN-код из документации на GPS-приемник.
- После этого нужно установить сервис COM-порта если это не было сделано автоматически после «спаривания» GPS-приемника с Notebook.
- Исправьте номер COM-порта, если он выходит за диапазон от 1 до 9, как описано в 4.1.4.

#### **4.3.6 Проверьте, что в программе «АТAS Scanner» настроено постоянное детектирование GPS-приемника.**

Как проверить?

- В окне Параметры программы «АТAS Scanner», вызываемое через меню «Сервис» войдите во вкладку «Разное».
- Убедитесь, что параметр раздела GPS-приемник «Детектировать» установлен.

Как исправить?

- Установите параметр раздела GPS-приемник «Детектировать» и нажмите «ОК».

#### **4.3.7 Перегрузите операционную систему**

### **4.4 Стабилизация не выполнена или не может быть выполнена.**

**4.4.1 Убедитесь, что контрольная проба установлена в торец БД во время стабилизации.**

**4.4.2 Убедитесь, что спектрометр эксплуатируется в допустимом температурном диапазоне. Проверьте значение температуры в окне спектра, она не должна выходить за пределы допустимого температурного диапазона.**

**4.4.3 Повторите стабилизацию вручную через меню «Сервис>Подготовка».**

**4.4.4 Проверьте значение кода усиления через меню «Блок детектирования>Усиление». Если оно равно 0 (нулю), то установите его в 128 и повторите стабилизацию вручную.**

- 4.4.5 Попробуйте установить пик в нужную позицию вручную с помощью изменения кода усиления в пределах от 0 до 255. При уменьшении значения кода усиления пик будет смещаться влево, а при увеличении соответственно вправо. При этом спектр нужно набирать не менее трех минут для  $^{40}\text{K}$ . После каждого изменения кода дайте БДКГ-11 одну минуту на установку и затем набирайте спектр. Если диапазона изменения кода усиления не хватает для установки пика в нужное место, переходите к пункту 4.4.6.
- 4.4.6 Снимите верхний колпак БДКГ-11, который прикручен двумя боковыми винтами и одним верхним винтом под пломбой, а также гайкой разъема СОМ (рисунок 3).

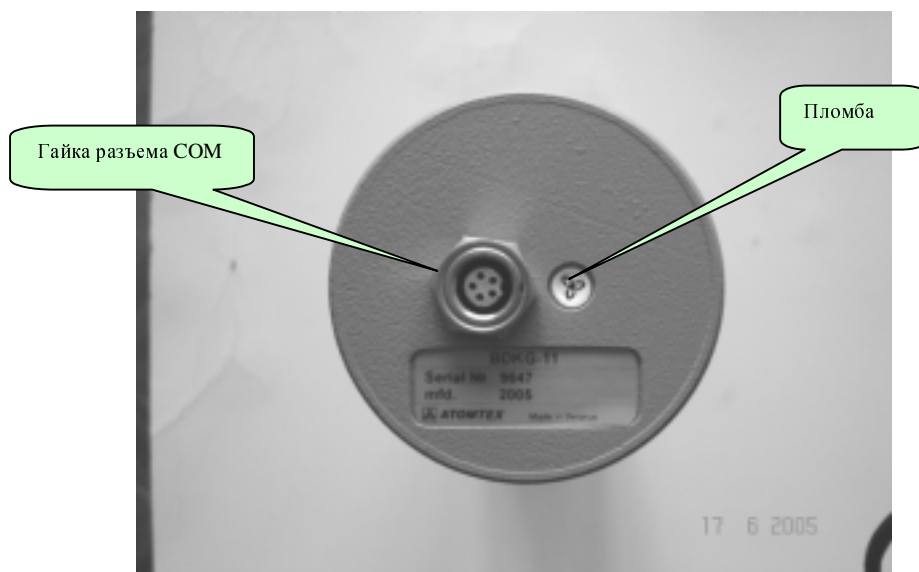


Рисунок 3 – Вид сверху верхнего колпака

После снятия верхней крышки найдите плату, на которой расположен подстроечный резистор (рисунок 3).

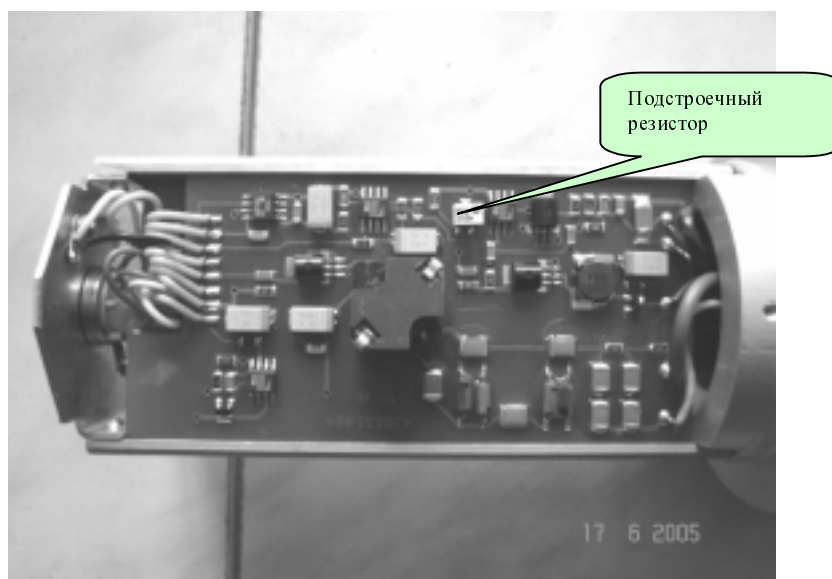


Рисунок 4 – Плата с подстроечным резистором

Подключите БДКГ-11 к Notebook. Установите код усиления в 128 и начните набор спектра от радиоактивного источника или контрольной пробы.

Решите, в какую сторону нужно смещать пик. Это зависит от его текущего положения относительно калибровочного положения.

С помощью соответствующей отвертки поверните подстроечный резистор по часовой стрелке, чтобы переместить пик вправо и против часовой стрелки, чтобы переместить пик влево (рисунок 5).

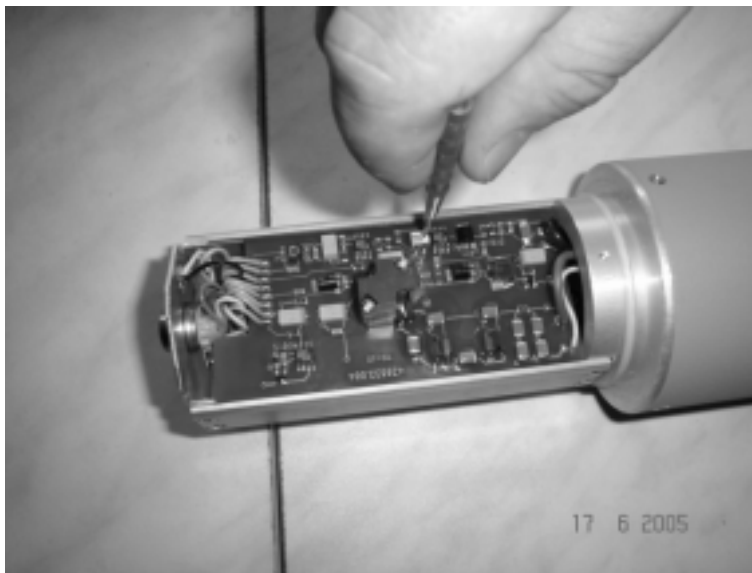


Рисунок 5 – Поворот подстроечного резистора

После каждого изменения подстроечного резистора, начинайте набор спектра с начала.

Если пик стал ближе к калибровочной позиции, но все же не дотягивает до нее, то теперь можно установить пик изменением кода усиления.

Отключите БДКГ-11 от питания наденьте верхний колпак БДКГ-11, закрутив все винты и гайку разъема СОМ.

#### 4.5 Нет обнаружения радиации в режиме сканирования

4.5.1 Убедитесь, что режим сканирования по пикам откалиброван. Проверьте значение порога в окне «Калибровка сканирования: поиск пиков». Он должен быть в пределах 2,5-3,5. Параметр ширины области пиков задан в 2% и минимум 6 кэВ.

4.5.2 Убедитесь, что время набора спектра для идентификации не слишком велико. В режиме уточнения проверка на превышение порогов не ведется.

Как проверить и исправить?

- Откройте вкладку «Сканирования» окна «Параметры» через меню «Сервис>Параметры».
- Найдите параметр «Время идентификации» в разделе «Параметры набора спектра» и исправьте его на 60-120 секунд.

4.5.3 Убедитесь, что пороги по мощности дозы гамма-излучения и скорости счета нейтронов не слишком высоки. Слишком высокие значения не позволят



сканеру перейти в режим идентификации при явном наличии повышенного уровня радиации без видимых пиков на спектре.

#### **4.6 Частые звуковые сигналы на гамма-излучение в режиме сканирования**

**4.6.1** Возможно, пороги по скорости счета гамма-излучения слишком малы. В таком случае следует их увеличить вручную или, задав больший период ложных срабатываний, пересчитать пороги в окне «Калибровки сканирования: скорость счета».

**4.6.2** Возможно, пороги получены исходя из статичной калибровки режима сканирования. В этом случае при перемещении сканера в рабочем режиме, естественный фон резко меняется исходя из наличия по близости гранитных лестниц и бетонных стен массивных зданий. Загрубление порогов, исходя из выше описанной ситуации, приведет к резкому ухудшению чувствительности по обнаружению не естественных радиоактивных источников. В связи с этим можно рекомендовать пользователю не реагировать на звуковые сигналы в момент прохождения по гранитной лестнице или возле стен массивных зданий при явном отсутствии возможных объектов сканирования.

#### **4.7 Отсутствует сигнал системы позиционирования**

**4.7.1** GPS-приемник не может принимать сигнал в здании или в крытом помещении.

**4.7.2** Изучите описание GPS-приемника, где должно быть сказано о времени холодного старта, которое необходимо ему для начала измерения координат. Обычно оно равно 1 минуте.

**4.7.3** Лучше всего дождаться начала получения координат в неподвижном состоянии на открытой местности.

**4.7.4** Если GPS-приемник используется без выносной антенны, то убедитесь, что он расположен в правильном положении (верхняя поверхность должна смотреть вверх), а также что GPS-приемник может «обозревать небо», т.е. ничто не мешает попаданию спутникового сигнала системы позиционирования.

**4.7.5** Если GPS-приемник используется с выносной антенны, то убедитесь, что выносная антенна расположена в правильном положении (верхняя поверхность антенны должна смотреть вверх), а также что антенна может «обозревать небо», т.е. ничто не мешает попаданию спутникового сигнала системы позиционирования.

## **5 Техническое обслуживание**

**5.1** Техническое обслуживание спектрометра проводят с целью поддержания его в постоянной исправности и для надежной работы в течение длительного периода эксплуатации.

**5.2** Техническое обслуживание заключается в проведении профилактических работ не реже одного раза в месяц.

**5.3** Профилактические работы проводятся на месте эксплуатации и включают в себя:

- внешний осмотр;

- проверку состава спектрометра в соответствии с требованиями 1.7 “Состав спектрометра” Технического руководства;
- удаление пыли и грязи с наружных поверхностей блоков спектрометра и его принадлежностей, протирку контактов разъемных соединителей блоков и кабелей этиловым спиртом.

Расход спирта на профилактические работы составляет 50 мл.

## 6 Хранение

- 6.1** До введения в эксплуатацию спектрометр без Notebook, GPS-приемника и беспроводной гарнитуры хранится на складе в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50°C и относительной влажности до 80 % при температуре плюс 25°C без конденсации влаги.
- 6.2** До введения в эксплуатацию Notebook, GPS-приемник и беспроводная гарнитура хранятся на складе в упаковке предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями на эти устройства.
- 6.3** Спектрометр без упаковки хранится при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35°C и относительной влажности не более 80 % при температуре плюс 25°C.
- 6.4** Содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, в помещениях, где хранится спектрометр, не должно превышать содержания коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69.

## 7 Транспортирование

- 7.1** Спектрометр в упакованном виде допускает транспортирование в закрытых транспортных средствах любого типа наземного транспорта и в отапливаемых и герметизированных отсеках самолета при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50°C и относительной влажности до (95±3) % при температуре 35°C.
- 7.2** Упакованный спектрометр должен быть закреплен в транспортном средстве. Размещение и крепление в транспортном средстве упакованного спектрометра должно обеспечить его устойчивое положение, исключающее возможность ударов о стенки транспортного средства.
- 7.3** Положение транспортной тары со спектрометром при транспортировании должно соответствовать предупредительным знакам и надписям на транспортной таре.

## 8 Утилизация

- 8.1** Утилизация спектрометра проводится в установленном порядке и не оказывает вредного влияния на окружающую среду.
- 8.2** В случае нарушения целостности герметичного контейнера детектора на основе кристаллов натрия йодистого, активированного таллием, детектор подлежит

запаиванию в полиэтиленовый пакет и возврату заводу изготовителю детекторов для утилизации и обезвреживания токсичного соединения.

При контакте с разгерметизированным кристаллом необходимо тщательно вымыть руки.

Запрещается поврежденный детектор выбрасывать на свалку, в воду, закапывать в землю.

## 9 Свидетельство о приемке

9.1 Спектрометр МКС-АТ6101С \_\_\_\_\_  
заводской номер

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Дата изготовления \_\_\_\_\_  
год, месяц, число

\_\_\_\_\_  
МП  
личные подписи (оттиски личных клейм) должностных лиц предприятия,  
ответственных за приемку спектрометра

## 10 Свидетельство об упаковывании

10.1 Спектрометр МКС-АТ6101С \_\_\_\_\_  
заводской номер

\_\_\_\_\_  
**научно-производственным унитарным предприятием “Атомтех”**  
наименование или код предприятия, производившего упаковывание спектрометра  
согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число

## 11 Свидетельство о вводе в эксплуатацию

11.1 Спектрометр МКС-АТ6101С \_\_\_\_\_  
заводской номер

введен в эксплуатацию \_\_\_\_\_  
дата ввода в эксплуатацию

\_\_\_\_\_  
МП  
подпись и фамилия лица, ответственного за эксплуатацию спектрометра

## 12 Гарантии изготовителя

- 12.1** Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие спектрометра основным параметрам и техническим данным и характеристикам, указанным в настоящем руководстве по эксплуатации, при соблюдении потребителем правил и условий эксплуатации, транспортирования и хранения.
- 12.2** Гарантийный срок эксплуатации на БДКГ-11, БДКН-01, адаптер USB-БД – 18 мес с момента ввода спектрометра в эксплуатацию или по истечении гарантийного срока хранения.
- 12.3** Гарантийный срок хранения - 6 мес с момента изготовления спектрометра.
- 12.4** Гарантийные обязательства и сроки эксплуатации и хранения на Notebook, GPS-приемник, гарнитуру даются поставщиками соответствующих изделий.
- 12.5** В случае отказа спектрометра в течение гарантийного срока эксплуатации владелец имеет право на бесплатный ремонт.

*Примечание - При нарушении пломб на БД спектрометра, а также механических и других повреждениях блоков и принадлежностей спектрометра по вине потребителя претензии по качеству не принимаются и гарантийный ремонт спектрометра не проводится.*

- 12.6** Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период от подачи рекламации до повторного ввода спектрометра в эксплуатацию силами предприятия – изготовителя.
- 12.7** Гарантийный и после гарантийный ремонт проводит предприятие– изготовитель.
- 12.8** Действие гарантийных обязательств прекращается по истечении гарантийного срока эксплуатации.
- 12.9** Предприятие–изготовитель обеспечивает сервисное обслуживание своих изделий на договорной основе.

## 13 Сведения о рекламациях

**13.1** В случае выявления неисправности спектрометра в период гарантийного срока эксплуатации потребителем должен быть составлен рекламационный акт о необходимости ремонта и отправки спектрометра предприятию-изготовителю по адресу

**Республика Беларусь,  
220005, г. Минск, ул. Гикало, 5,  
научно-производственное  
унитарное предприятие "Атомтех",  
тел (+375-17) 284-51-35,  
тел/факс (+375-17) 232-81-42,  
E-mail: info@ atomtex.com.  
<http://www.atomtex.com>**

**13.2** Рекламацию на спектрометр не предъявляют:

- по истечении гарантийных обязательств;
- при нарушении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения, транспортирования, предусмотренных руководством по эксплуатации.

**13.3** О возникшей неисправности и всех работах по восстановлению спектрометра делают отметки в листе регистрации рекламаций.

## Лист регистрации рекламаций

Номер и дата уведомления	Краткое содержание рекламации (номер и дата рекламационного акта)	Меры, принятые по устранению отказов, и результаты гарантийного ремонта	Дата ввода спектрометра в эксплуатацию (номер и дата акта удовлетворения рекламации)	Время, на которое продлен гарантийный срок	Должность, фамилия и подпись лица, производившего гарантийный ремонт