



# **ST154**

## **МНОГОЗОННЫЙ КОМПЛЕКС ДИСТАНЦИОННОГО РАДИОМОНИТОРИНГА**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО  
ЭКСПЛУАТАЦИИ**

6684-154-67533935-15 РЭ



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение

<b>1 Описание и работа</b>	<b>6</b>
1.1 Назначение	6
1.2 Технические характеристики	6
1.3 Состав	7
1.4 Устройство и работа	8
1.4.1 Общие положения	8
1.4.2 Контрольный модуль	8
1.4.3 Варианты конфигурации комплекса	9
1.4.4 Подсоединение по сети ETHERNET	10
1.4.5 Подсоединение по сети WLAN	10
<b>2 Программа ST154NET</b>	<b>11</b>
2.1 Минимальные требования к ПК	11
2.2 Первый запуск	11
2.3 Пользовательский интерфейс	11
2.4 Конфигурация	11
2.5 Индикатор <b>КМ</b>	14
2.6 Настройки <b>КМ</b>	15
2.7 Журнал событий	20
2.8 Опции	21
2.9 Пеленгация	21
2.10 Управление антенным коммутатором ST181	22
2.11 Управление удаленным модулем ST154.ON/OFF	22
<b>3 Поисковый модуль ST154.S</b>	<b>23</b>
<b>4 Работа с комплексом</b>	<b>24</b>
<b>5 Гарантийные обязательства</b>	<b>29</b>
<b>6 Свидетельство о приемке</b>	<b>30</b>



## **ВВЕДЕНИЕ**

Данное руководство по эксплуатации содержит информацию, необходимую для правильной эксплуатации изделия ST154

Перед началом эксплуатации ST154 внимательно прочтите данное руководство и сохраните его в качестве справочного пособия при использовании изделия.

Любая часть информации, содержащаяся в данном руководстве, может быть изменена без предварительного уведомления.

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию изделия, не ухудшающие его потребительских свойств.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение

Основным назначением МНОГОЗОННОГО КОМПЛЕКСА ДИСТАНЦИОННОГО РАДИОМОНИТОРИНГА ST154 является:

- обнаружение радиоизлучения устройств стандартов сотовой связи (сотовые телефоны и модемы CDMA450, GSM 900, 1800, 3G), беспроводной передачи данных (4G, WLAN, 2.4 и 5ГГц, BLUETOOTH) и минисотовой связи (DECT).
- Обнаружения, измерения уровня и частоты аналоговых сигналов
- Обнаружение местоположения источника излучения:
  - посредством вычислительной операции, основанной на измеренных уровнях сигнала, полученных от не менее чем трех контрольных модулей (в дальнейшем **КМ**)
  - с использованием поискового модуля.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Технические характеристики **КМ** (ST154.A, ST154.W, ST154.E или ST154.E+POE)

1.2.1.1 Диапазон частот, МГц	25-6000
1.2.1.2 Пороговая чувствительность, дБм	
100МГц	-90
1000МГц	-95
2000МГц	-95
4000МГц	-85
5000МГц	-75
1.2.1.3 Максимальный уровень входного сигнала, дБм	плюс 5
1.2.1.4 Идентифицируемые стандарты передачи данных	CDMA450, GSM 900, 1800, 3G, 4G, WLAN, 2.4 и 5ГГц, BLUETOOTH, DECT
1.2.1.5 Полоса анализа, МГц	0.3-32МГц
1.2.1.6 Интерфейсы	USB, WLAN (для ST154.W), ETHERNET (для ST154.E и ST154.E+POE)
1.2.1.7 Источник питания	Блок питания 5В Встроенная Li pol аккумуляторная батарея 1.8А/ч (для ST154.A и ST154.W)
1.2.1.8 Потребляемый ток, мА, не более	500
1.2.1.9 Габариты, без антенн, мм	109x60x27

## 1.2.2 Технические характеристики поискового КМ ST154.S

1.2.2.1 Диапазон частот, МГц	25-6000
1.2.2.2 Пороговая чувствительность, дБм	
100МГц	-90
1000МГц	-95
2000МГц	-95
4000МГц	-85
5000МГц	-75
1.2.2.3 Максимальный уровень входного сигнала, дБм	плюс 5
1.2.2.4 Интерфейсы	USB
1.2.2.4 Индикация	OLED дисплей 160X128
1.2.1.5 Источник питания	Li pol акк. батарея 1.8А/ч
1.2.1.6 Потребляемый ток, мА, не более	500
1.2.1.7 Габариты, без антенны, мм	109x60x27

## 1.3 Состав

В состав комплекса входят следующие компоненты:

- 1 Контрольный модуль (ST154.A, ST154.W, ST154.E или ST154.E+POE)\*
- 2 Поисковый модуль ST154.S\*\*
- 3 Блок питания 5В 1А
- 4 Flash накопитель с руководством по эксплуатации и программным обеспечением

\* Количество определяется общим числом контрольных зон (от 1 до 128)

\*\* Опционально. Один на комплекс.

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Общие положения

Базовой единицей комплекса является **КМ** осуществляющий обнаружение несанкционированной радиопередачи в ближней зоне.

Зона обнаружения **КМ** зависит от многих факторов (См. п. 3.3.3.1) и в среднем оценивается значениями от 10 до 50 м<sup>2</sup>.

**КМ** может работать, как в автономном режиме с индикацией сигнала тревоги посредством световой и звуковой индикации, так и передавать сигнал тревоги на пост контроля.

Под постом контроля понимается персональный компьютер (ПК), ноутбук или Windows совместимый планшет с установленным специальным программным обеспечением

Передача сигнала тревоги осуществляется посредством ETHERNET или WLAN соединения.

Количество одновременно работающих **КМ** под управлением программы ST154.NET – ДО 128.

Для определения местонахождения радиопередающего устройства предусмотрено:

- Использование поискового модуля (**ПМ**). Его назначением является оперативное нахождение источника излучения. Принцип работы базируется на передаче с ПК значения частоты обнаруженного стандарта или аналогового сигнала в **ПМ** через USB порт и последующего поиска местонахождения источника сигнала на основе контроля его уровня на индикаторе **ПМ**. Чем больше уровень – тем ближе источник.
- Проведение вычислительной операции, основанной на измеренных уровнях сигнала, полученных от трех **КМ** с последующей индикации зоны обнаружения на экране ПК.

### 1.4.2 КМ

Существует четыре модификации **КМ**, в зависимости от вариантов передачи сигнала тревоги:

- **ST154.A** – автономный **КМ**. Индикация обнаружения радиосигнала осуществляется посредством световой и звуковой сигнализации. Обеспечивается светодиодом, расположенным на верхней панели **КМ** и встроенного звукового излучателя.

Предварительная настройка **КМ** производится через USB соединение с использованием программы ST154NET.

Питание ST154.A осуществляется от блока питания или встроенной аккумуляторной батареи.

- **ST154.W** – **КМ**, обеспечивающий передачу сигнала обнаружения радиоизлучения на ПК по сети WLAN.

Обеспечена возможность автономной работы ST154.W, аналогично ST154.A.

Питание ST154.W осуществляется от блока питания или встроенной аккумуляторной батареи.





Предварительная настройка **КМ** производится через USB соединение с использованием программы ST154NET. Управление и отображение результатов работы осуществляется с использованием данной программы.

- **ST154.E – КМ**, обеспечивающий передачу сигнала обнаружения радиоизлучения на ПК по сети ETHERNET.  
Обеспечена возможность автономной работы ST154.W, аналогично ST154.A.  
Питание ST154.E осуществляется от блока питания.  
Предварительная настройка данного **КМ** производится через USB соединение с использованием программы ST154NET. Управление и отображение результатов работы осуществляется с использованием данной программы.
- **ST154.E+POE – КМ**, обеспечивающий передачу сигнала обнаружения радиоизлучения на ПК по сети ETHERNET.  
Питание ST154.E+POE осуществляется, как от сети ETHERNET с поддержкой технологии POE, так и от блока питания.  
Предварительная настройка данного **КМ** производится через USB соединение с использованием программы ST154NET. Управление и отображение результатов работы осуществляется с использованием данной программы.



На всех вариантах **КМ** установлены:

- на передней панели: разъем SMA для подключения ВЧ антенны;
- на боковых панелях: разъемы USB и питания (5V),
- на верхней панели: световой индикатор тревоги и радиатор.

Дополнительно установлены:

Для ST154.A на боковой панели расположен индикатор процесса заряда встроенной аккумуляторной батареи (**CHRG**).

Для ST154.W на верхней панели расположен защитный кожух антенны WLAN и индикатор процесса заряда встроенной аккумуляторной батареи (**CHRG**) на боковой панели.

Для ST154.E и ST154.E+POE на задней панели расположен разъем «RJ-45».

### 1.4.3 Варианты конфигурации комплекса

- **В минимальной конфигурации комплекс состоит из одного КМ.**  
Данный вариант предназначен, в основном, для контроля радиообстановки в пределах зоны проведения переговоров.
- **Для контроля радиообстановки, например, в многоэтажном здании** предназначены варианты с **передачей тревоги на ПК по каналу WLAN или ETHERNET** (ST154.W, ST154.E или ST154.E+POE) в пределах, как специально созданной, так и уже существующей сети.

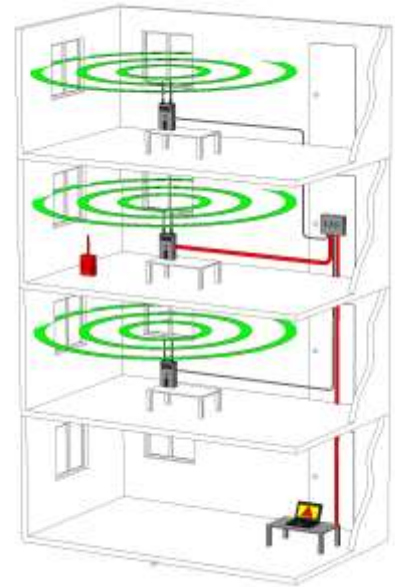
#### 1.4.4 Подсоединение по сети ETHERNET

Подключение **КМ** возможно, как к уже существующей, так и к специально созданной сети.

Количество подключаемых **КМ** к существующей сети зависит от количества свободных входов коммутатора.

Так же возможно подсоединение одного **КМ** к ПК посредством кабеля «RJ-45».

При подключении к коммутатору поддерживающего технологию POE используется модификация **КМ** поддерживающего данную технологию – ST154E+POE.

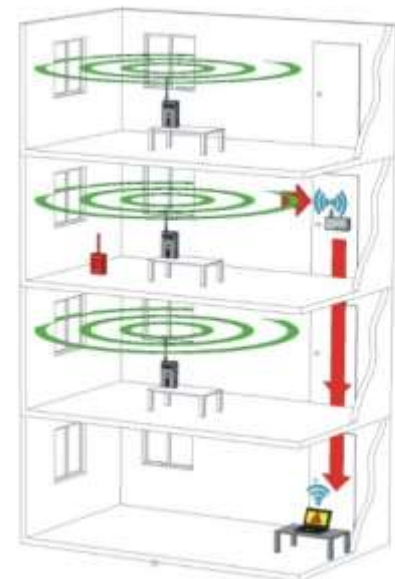


#### 1.4.5 Подсоединение по сети WLAN

Подключение **КМ** возможно, как к уже существующей, так и к специально созданной сети.

Количество подключенных **КМ** определяется, в основном, дальностью WLAN соединения для каждого **КМ**.

Для создания собственной сети необходимо подключить к ПК и настроить WLAN роутер.



## 2 ПРОГРАММА ST154NET

Программа ST154NET предназначена для предварительной настройки **КМ** и последующего мониторинга состояния **КМ** в вариантах конфигурации **КМ** с передачей данных по сети ETHERNET или WLAN.

### 2.1 Минимальные требования к ПК

Процессор: Pentium 4 или лучше, память оперативная: 1ГБ, ОС: Windows 7/XP/8/2000/10.

### 2.2 Первый запуск

Установите на ПК программу «ST154NET» с прилагаемого Flash накопителя.

При первом запуске установленной программы (*Последовательность настройки представлена для Windows 7*) на запрос оповещения системы безопасности необходимо выбрать сеть, где будет использоваться комплекс ST154 из предложенного списка и нажать кнопку "Разрешить доступ". Если по каким-либо причинам выбор не был сделан, в любое время можно разрешить/запретить доступ программы к сети через панель управления: Пуск -> Панель управления -> Система и безопасность -> Разрешение запуска программы через брандмауэр Windows -> ST154NET.

### 2.3 Пользовательский интерфейс

При запуске программы показывается пустое окно с меню, панелью инструментов и панелью состояния. Главное меню содержит три пункта — **Вид**, **Настройки** и **Справка**.

Меню **Вид** содержит пункты: **Журнал событий** (См. п. 2.7) и **Упорядочить модули** — располагает **КМ** друг за другом в верхней части окна программы.

Меню **Настройки** содержит пункты: **Опции** (п. 2.8), **Конфигурация** (п. 2.4), **Пеленгация** (п. 2.9) и строку выбора установок по умолчанию.

Меню **Справка** содержит данную инструкцию и информацию о версии программного обеспечения.

### 2.4 Конфигурация

Данный пункт предназначен для настройки **КМ** предназначенных для работы в сетях ETHERNET (ST154E и ST154E+POE) и WLAN (ST154W).

**Конфигурация производится для каждого КМ через USB соединение.**

Для этого подсоедините сначала **КМ** посредством блока питания к сети 220В, включите **КМ** переводом переключателя в положение «ON» и затем подключите **КМ** к ПК посредством USB кабеля.

После установки драйвера на экране должно появиться сообщение в нижнем правом углу окна программы: «Статус USB соединения ОК» и мнемоническое изображение **КМ** (См. рис. 3).

Настройки **КМ** для работы в сети можно сделать двумя способами:

- запись в каждый **КМ** комплекса IP адреса компьютера, на котором установлена программа ST154NET. Данный способ является основным и описывается в последующих пунктах.
- присвоение компьютеру с программой ST154NET фиксированный IP адрес и его последующая запись в каждый **КМ**. Данный способ является вспомогательным и обоснованность его применения описывается в п. 2.8.3.

### 2.4.1 ETHERNET установки

Данные установки необходимы для работы **КМ** в сети ETHERNET.

Необходимо отметить, что возможно создание, как своей собственной сети, так и интеграция **КМ** в уже существующую сеть.

Для определения IP адреса компьютера выберите в панели управления «Сети и интернет» - «Просмотр состояния сети и задач». Далее, в списке активных сетей, выберите курсором мыши и нажмите на надпись: «Подключение по локальной сети».

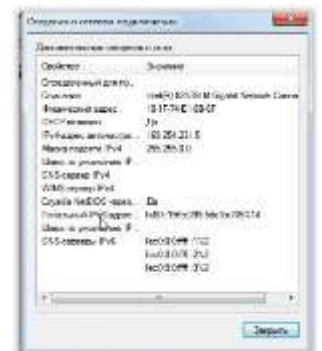


Если в списке сетей нет локальной сети соедините, дополнительно, ПК и КМ посредством ETHERNET кабеля и дождитесь появления сети в данном окне.

Появится окно:

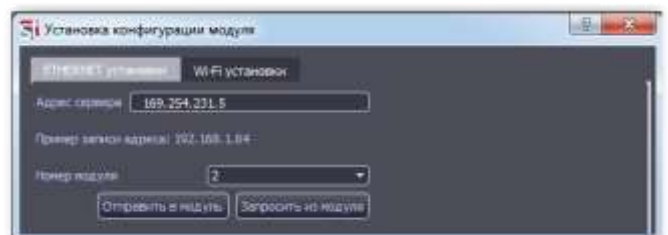


Нажатие на кнопку «Сведения» обеспечит получение IP адреса (IPv4-адрес автонасто...).



Данный адрес необходимо вписать в «Установки конфигурации», подраздел «ETHERNET установки» и нажать на кнопку «Отправить в модуль».

В дальнейшем всегда можно узнать адрес **КМ** нажав на кнопку: «Запросить из модуля»



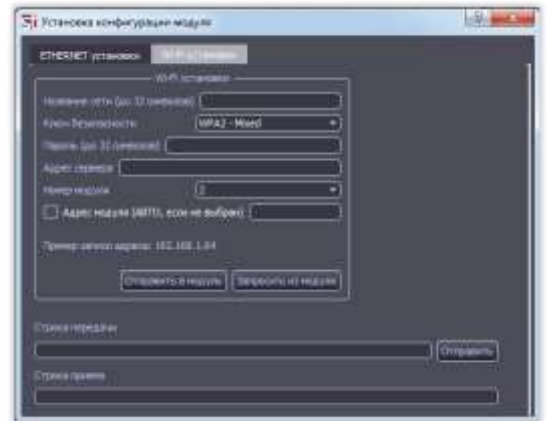
Отсоедините **КМ** от USB кабеля и подсоедините ETHERNET кабель напрямую или через коммутатор. Проконтролируйте появление (возможна задержка до нескольких минут) мнемонического индикатора **КМ** в главном окне программы.

## 2.4.2 WLAN установки

Данные установки необходимы для работы комплекса в сети WLAN.

Конечной целью данных установок является запись в каждый **КМ** комплекса IP адреса компьютера, на котором установлена программа ST154NET. Установка конфигурации происходит в следующей последовательности:

Для начала, для проверки соединения в строке «Строка передачи» пишется надпись: «АТ» и нажимаем на кнопку «**Отправить**». В строке «Строка приема» должна появиться надпись: «ОК». Это означает, что соединение есть и можно начать конфигурацию.



Далее заполняются «Установки Wi Fi», где:

«Название сети» - название сети

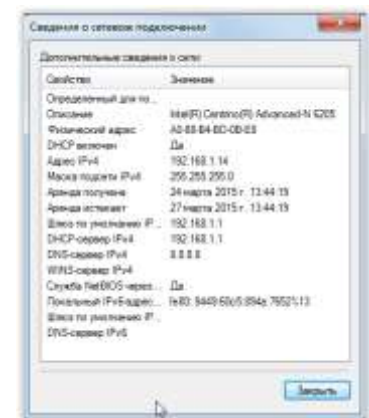
«Ключ безопасности» - выбор ключа безопасности (как правило, выбирается предложенный)

«Пароль» - пароль сети

«Адрес сервера» - адрес сервера. Находится следующим образом: Пуск -> Панель управления -> Просмотр состояния сети и задач -> Изменение параметров адаптера. Далее, из предложенного списка



выбирается беспроводное сетевое подключение с выбранным названием сети. Далее, выбираем указателем мыши надпись: «Беспроводное сетевое соединение (Название сети)» и нажимаем на левую кнопку мыши. В окне «Состояние – беспроводное сетевое соединение» нажимаем на кнопку «Сведения» и получаем беспроводной IP адрес компьютера: Адрес IPv4...



После задания всех значений и нажатия на кнопку «**Отправить в модуль**» в строке «**Строка приема**» появляется информация об обмене данными с модулем WLAN.

В дальнейшем всегда можно узнать адрес сервера, имя сети и пароль, записанные в **КМ**, нажав на кнопку: «**Запросить из модуля**».

Отсоедините **КМ** от USB кабеля (Связь через USB соединение прерывается и индикатор **КМ** пропадет с экрана – Надпись: «Нет связи» в верхней строке индикатора). Проконтролируйте повторное появление индикатора **КМ** в главном окне программы после перезапуска **КМ** (включение/выключение питания). В данном случае связь с ПК осуществляется уже посредством WLAN соединения.

Если **КМ** настроен, то в дальнейшем, при его включении, считывается из внутренней памяти шаблон (если есть) и параметры работы (7 значений.). Далее **КМ** пытается установить связь по ETHERNET, WLAN или USB.

Если ранее был задан АВТОНОМНЫЙ режим, то **КМ** сразу перейдет в режим анализа.

### 2.4.3 Проблема выбора IP адреса компьютера с установленной программой ST154NET.

В связи с тем, что по умолчанию в ETHERNET и WLAN сети установлен механизм автоматической нумерации IP адресов всем участникам сети, существует вероятность, что IP адрес компьютера, на котором установлена программа, ST154NET будет изменен без участия пользователя (например, подключение к сети новых устройств при выключенном компьютере на котором стоит программа ST154NET). Вследствие этого, все работающие ранее **КМ** перестанут быть видны для этого компьютера.

Чтобы этого не произошло рекомендуется присвоить компьютеру с программой ST154NET фиксированный IP адрес с заведомо большим номером (во избежание конфликта с возможным устройством с тем же адресом). По умолчанию, в конфигураторе программы ST154NET предлагается адрес 192.168.1.64 (в частном случае конкретной сети этот адрес может быть другим).

Для ручной конфигурации этого адреса необходимо выполнить:

Пуск -> Панель управления -> Просмотр состояния сети и задач -> Изменение параметров адаптера.

Далее из предложенного списка выбрать тот адаптер, к которому подключен сетевой свитч или роутер участвующий в работе комплекса ST154. Далее нажимать: Свойства -> выделить "Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)" -> Свойства -> отметить "Использовать следующий IP-адрес" -> вписать IP-адрес "192.168.1.64" -> вписать маску подсети "255.255.0.0" -> нажать ОК -> закрыть все открывавшиеся окна

## 2.5 Индикатор КМ

Когда связь с **КМ** установлена в основной части окна программы выводятся его мнемонический индикатор (Рис.3).

В заголовке выводится наименование **КМ**. По умолчанию наименование – заводской номер **КМ** (1).

Каждому **КМ** можно присвоить название, выполнив правый щелчок мышью по окну и в появившемся окне «Переименовать» написать желаемое название. Название **КМ** появится после заводского (2).

Индикатор длительности цикла опроса каналов (3) позволяет оценить время необходимое для анализа выбранных каналов в данном модуле. Чем меньше каналов, тем быстрее появляются стрелочки. Время на один цикл соответствует времени между появлением новой стрелочки (См. п. 2.4.1).

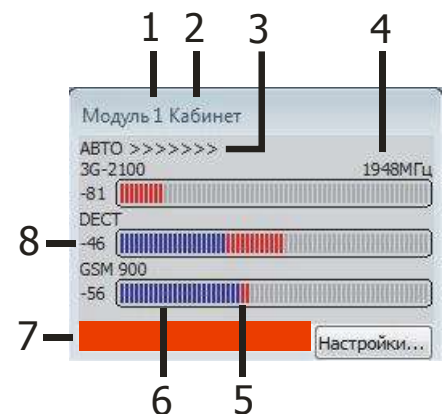


Рис. 3

Передача данных, при превышении порога, от **КМ** на ПК происходит по окончании цикла опроса каждого КМ независимо друг от друга (**КМ** по времени не синхронизированы друг с другом).

Для канала обнаружения аналоговых сигналов передача информации о сигнале произойдет после наличия сигнала в течении не менее пяти циклов.

В основной части окна одновременно показываются не более трех сигналов. Для каждого сигнала выводится наименование, уровень в дБм (**8**) и двухцветный графический индикатор. Красным цветом обозначено превышение порога срабатывания, заданного в настройках (**5**), синим – уровень сигнала относительно уровня шумов (**6**).

Полностью заполненный графический индикатор соответствует, примерно, сигналу с уровнем минус 20дБм. Дальнейшее увеличение уровня сигнала будет отображаться только в численном значении (**8**).

В случае индикации 3G, 4G, WLAN или аналогового сигнала выводится частота сигнала(**4**).

Красный прямоугольник (**7**) дублирует индикацию превышения заданного порога (**5**) всех типов сигнала. Варианты индикации задаются в «**Настройки**».

Программа запоминает положения для индикаторов **КМ** и при последующих запусках восстанавливает его.

### 2.5.1 Время опроса каналов

При выборе только каналов сотовой связи время опроса составляет менее секунды.

Максимальное время (выбраны все каналы сотовой связи, беспроводной передачи данных, обнаружение блокираторов, установлен максимальный диапазон для аналоговых сигналов и минимальная полоса анализа 0.35МГц) составляет порядка двадцати секунд.

Время необходимое на передачу данных от КМ к ПК несущественно и слабо зависит от количества одновременно работающих **КМ**.

## 2.6 Настройки КМ

Окно с настройками **КМ** активируется нажатием на кнопку «**Настройки...**» расположенную в нижнем правом углу индикатора **КМ**.

В окне перечислены все доступные для анализа каналы (Рис.4).

Каждую группу каналов/канал можно включить/выключить галочкой.

Хотя бы один канал должен быть выбран или программа сделает это принудительно (будет установлен канал GSM 900).

Для каждого канала доступно изменение порога тревоги.

У каждого канала есть галка «Для всех». Если галка установлена, то настройка для соответствующего канала будет применена для всех **КМ** в сети.

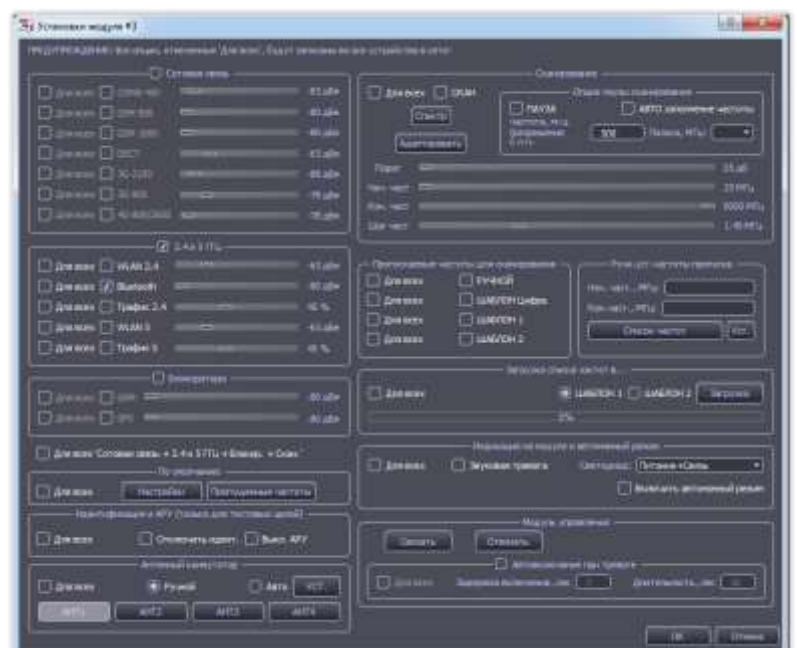


Рис. 4

Изменения вступят в силу через несколько секунд.

Каналы разделены на четыре основных подраздела:

- **Сотовая связь**
- **2.4 и 5ГГц**
- **Блокираторы**
- **Сканирование**

**2.6.1 «Сотовая связь»** – здесь собраны стандарты сотовой и микросотовой связи.

### **2.6.2 «2.4 и 5ГГц»**

В данном подразделе представлен нелицензионный диапазон (ISM) частот в диапазонах 2.4 и 5ГГц. Здесь представлены WLAN и Bluetooth сети.

Дополнительно введена возможность оценки интенсивности обмена данными в данных сетях (Трафик). Этот канал НЕ ПОКАЗЫВАЕТ уровень сигнала. Результат отображается в диапазоне от 0% до 99%. При этом значения с результатом <10% означают незначительную активность передачи данных. Значения с результатом >20% соответствуют большому потоку цифровых данных.

### **2.6.3 «Блокираторы»**

В данном подразделе представлены блокираторы сотовой связи и GPS сигнала.

Обнаружение блокираторов сотовой связи GSM основано на наличии у блокираторов широкополосного излучения вне частотных диапазонов базовых станций как минимум в двух диапазонах частот (900 и 1800МГц).

Обнаружение блокираторов GPS (GLONASS) основано на анализе излучения в диапазоне частот данного стандарта.

### **2.6.4 «Сканирование»**

Этот подраздел предназначен для задания условий обнаружения аналоговых сигналов. Задается порог, начальная и конечная частота сканирования, шаг сканирования.

Алгоритм работы основан на предварительном анализе всех сигналов в выбранной полосе, превышающих заданный относительный порог. Производится выборка из 15 сигналов каждому из которых присваивается свой весовой коэффициент. Сигнал с самым большим значением весового коэффициента будет индицироваться, как обнаруженный.

Коэффициент складывается из двух составляющих: суммарному времени нахождения сигнала выше заданного порога и величины превышения уровня над порогом.

*Для отключения данного алгоритма и перехода к простому обнаружению сигналов превысивших заданный порог, поставьте в разделе «Идентификация (только для тестовых целей)» галочку напротив «Отключить».*

**Порог** уровня тревоги задается относительно уровня шума в диапазоне от 5 до 30дБ. Чем ниже порог, тем больше вероятность ложной тревоги (захвата сигналов, источником которых являются устройства, находящиеся вне контролируемой территории), однако, соответственно растет и вероятность обнаружения слабых сигналов.

Первоначально это «грубый» порог, с адаптацией к шумовой дорожке спектра. Для более точной адаптации к текущим сигналам нажмите **«Адаптировать»**. Эта операция обеспечит максимальную дальность обнаружения. При повторных нажатиях на эту кнопку, к уже записанным сигналам будут добавляться сигналы с еще большим уровнем, если они есть. Таким образом можно дообучать систему неограниченное число раз.

Сброс адаптации происходит при нажатии на кнопку **«Шаблоны»** в подразделе **«По умолчанию»**.



**Шаг** сканирования равен полосе анализа. Возможен выбор от 0.35 до 32МГц. Выбор определяется исходя из степени детальности анализа. Чем шире полоса, тем быстрее анализ, но выше уровень шумов (соответственно уменьшается обнаружительная способность малых сигналов).

По окончании анализа на индикаторе **КМ** отображается уровень максимального сигнала, его частота и уровень шумов в выбранном диапазоне.

При нажатии на кнопку «**Спектр**» обеспечивается доступ к спектру сигналов.

#### 2.6.4.1 «Опции паузы сканирования»

Данный раздел обеспечивает возможность захвата (ввода) и анализа уровня сигнала одной частоты, как для одного, так и для всех **КМ**. Ввод частоты возможен двумя способами:

- автоматический захват при выборе пункта «**АВТО заполнение част**». В данном случае автоматически вводится частота, обнаруженная **КМ** в режиме сканирования.
- Ручной ввод частоты с клавиатуры в окно: «**Частота, МГц**».

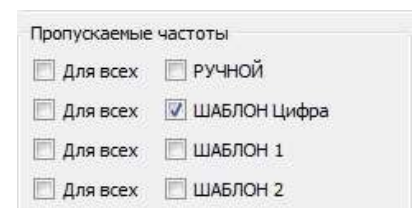
Для остановки на выбранной одной из способов частоте нужно поставить галочку на «**ПАУЗА**». После этого сканирование останавливается на выбранной частоте и индикатор/индикаторы **КМ** отображает уровень сигнала только этой частоты с полосой задаваемой в всплывающем меню: «**Полоса, МГц**».

#### 2.6.4.2 Пропускаемые частоты

В ST154 предусмотрена возможность исключения из анализа одиночных сигналов или частотных полос с применением, как уже созданных, так и создаваемых пользователем шаблонов.

К ним относятся частоты базовых станций сотовой связи, частоты телевизионных каналов, радиовещательные станции, различные радиосигналы промышленного, военного и прочего назначения.

К уже созданным шаблонам относятся «**ШАБЛОН Цифра**» предназначенный для исключения из анализа частот сотовой связи (трубок и базовых станций) и ISM диапазона 2.4 и 5ГГц. Установлен по умолчанию.



При использовании шаблонов необходимо учитывать шаг и соответственно полосу пропускания, задаваемую в окне «**Сканирование**». Чем уже полоса, тем более точным является значения краев диапазона (они равны +/- полосе сканирования).

Например, при использовании шаблона «Цифра» шаг сканирования более 1.4 МГц не имеет смысла.

Номер	Нач. частота, МГц	Кон. частота, МГц	Размах, МГц	Шаблон
1	412	439	7	ЦИФРА_РУЧН.
2	462	468	7	ЦИФРА
3	790	817	12	ЦИФРА
4	833	860	12	ЦИФРА
5	879	906	12	ЦИФРА
6	924	951	12	ЦИФРА
7	1709	1736	12	ЦИФРА
8	1804	1831	12	ЦИФРА
9	1849	1876	12	ЦИФРА
10	2109	2136	12	ЦИФРА
11	2204	2231	12	ЦИФРА
12	2409	2436	12	ЦИФРА
13	2504	2531	12	ЦИФРА
14	3034	3061	12	ЦИФРА

Для создания своих шаблонов предназначен подраздел **«Ручн.уст.частоты пропуска»**.

Для выбора частотной полосы задается начальная («Нач. част.») и конечная частоты («Кон. част.») полосы с последующим нажатием на кнопку «Уст.».

Для исключения из анализа одиночных сигналов задается значение частоты в окне «Нач. част.» или «Кон. част.».

При правильном вводе частот, после нажатия на кнопку «Уст.», появится информационное окно с надписью: **«Операция выполнена успешно»**.

Все частоты будут записаны в шаблон «РУЧНОЙ». Для его активации необходимо поставит галочку напротив «РУЧНОЙ» в подразделе **«Пропускаемые частоты для сканирования»**.

Просмотр списка пропускаемых частот осуществляется нажатием на кнопку **«Список частот»**.

В случае, если удаляемые частоты шаблона «Ручной» совпадут с частотами шаблона «Цифра» название такой строки будет: **«ЦИФРА\_РУЧН.»**.

Для удаления частоты или полосы частот из списка выделите строку и нажмите на правую кнопку мыши.

Дополнительно обеспечено сохранение шаблонов в виде «html» файла на ПК. Это позволяет сохранять и загружать список в любой другой **КМ**.

Это производится нажатием на кнопку **«Сохранить»** в окне **«Список пропускаемых частот»**.

Загрузка сохраненных шаблонов в **КМ** происходит с использованием подраздела: **«Загрузка списка частот в...»**.

Первоначально выбирается в какой из шаблонов «ШАБЛОН 1» или «ШАБЛОН 2» будет загружен список. Далее нажимается кнопка **«Загрузка»** и выбирается необходимый файл.

Для активации данного шаблона необходимо поставит галочку напротив «ШАБЛОН 1» или «ШАБЛОН 2» в подразделе **«Пропускаемые частоты для сканирования»**.

**Существует альтернативный способ задания пропускаемых частот:**

Для этого нужно выбрать в журнале событий (п. 5) сигнал, который нужно исключить, нажать на правую кнопку мыши и выбрать строку «Занести эту частоту в список пропускаемых частот» или «Занести эту частоту в список пропускаемых частот для всех модулей». Частоты будут занесены в шаблон «РУЧНОЙ» аналогично работе в подразделе «Ручн.уст.частоты пропуска».

**2.6.4.3 Остальные окна в «Установки модуля»****По умолчанию**

При нажатии на кнопку «**Настройки**» обеспечивается переход к заводским установкам.

При нажатии на «**Шаблоны**» удаляются все списки пропускаемых частот кроме «ШАБЛОН Цифра», а так же результат адаптации порогового уровня.

**Идентификация ВЫКЛ. (Только для тестовых целей)**

Постановка галочки отключает идентификацию цифровых протоколов и алгоритм поиска аналоговых сигналов с использованием весовых коэффициентов.

Идентификация цифровых протоколов осуществляется на основе анализа фиксированных частотных диапазонов и временных параметров протестированных сигналов.

Для сигналов GSM, DECT и BLUETOOTH вывод сигнала на экран произойдет при условии соответствия полосы частот и временных параметров сигнала.

**«Индикация на устройстве и автономный режим»**

В данном подразделе:

- устанавливаются параметры световой и звуковой сигнализации на корпусе **КМ**.
- производится перевод **КМ** в автономный режим.

Варианты световой сигнализации:

- «питание+связь» – постоянное горение с погасанием на время обмена данными с ПК (по USB, ETHERNET или WLAN). Если автономный режим, то горит всегда.
- «Диагностика» – мигание раз в тридцать секунд. Данная индикация востребована для информирования о нахождении **КМ** в рабочем режиме.
- «тревога» - мигание раз в секунду при выполнении условия тревоги
- «тревога+диагностика» - мигание раз в секунду при выполнении условия тревоги + частое мигание раз в тридцать секунд.

Звуковая индикация осуществляется встроенным звуковым излучателем обеспечивающий периодические (раз в секунду) звуковой сигнал с частотой 1кГц.

Параметры звуковой и световой сигнализации вступают в силу сразу после их выбора.

Для перевода **КМ** в автономный режим необходимо поставить галку напротив надписи: «Включить автономный режим».

## 2.7 Журнал событий

Журнал событий ведется всегда, независимо от других установок.

Журнал событий можно открыть в меню **Вид**, а также соответствующей кнопкой на панели инструментов.

Обеспечено открытие и последующая единовременная работа с несколькими журналами событий.

Журнал событий содержит семь столбцов. При наведении указателя мыши на название столбца и последующее нажатие на левую кнопку мыши приведет к упорядочиванию всего списка по данному столбцу. Причем каждое нажатие меняет направление – от меньшего к большему и наоборот.

Журнал событий показывает события со всех **КМ**. По умолчанию список событий целиком обновляется каждые 10 секунд. Для удобства анализа списка автообновление можно выключить соответствующей галкой внизу окна и обновлять вручную кнопкой «**Обновить**».

По умолчанию список событий не может содержать более 1000 событий на каждый **КМ**. При достижении этого количества, самые старые события будут удаляться. Максимальное число событий на **КМ** можно поменять. После изменения числа следует нажать кнопку «Enter» на клавиатуре.

Нажатие на кнопку «**Новый**» предлагает начать новый журнал событий. После согласия на запрос «Вы хотите очистить журнал событий?» существующие данные стираются.

Нажатие на кнопку «**Загрузить**» позволяет загрузить ранее сохраненный протокол.

Нажатие на кнопку «**Сохранить**» обеспечивает возможность сохранения журнала событий в памяти ПК в формате данной программы.

Кнопка «**Экспорт**» обеспечивает возможность сохранения журнала событий в памяти ПК в формате «htm», что обеспечит просмотр журнала событий вне данной программы. В данном случае отсутствует возможность использования возможности фильтрации событий.

В журнал событий всегда записывается максимальная информация о событиях. Окно «**Фильтр**» (Рис. 8) позволяет отфильтровать события по следующим критериям: период времени поступления события, длительность события и тип сигнала.

Обеспечена возможность слияния краткосрочных событий в одно событие. Это позволяет исключить из рассмотрения случайные кратковременные сигналы.

При выборе «Показывать только события внутренней/внешней пеленгации» обеспечивается отображение только запеленгованных источников (при работе с тремя и более КМ).

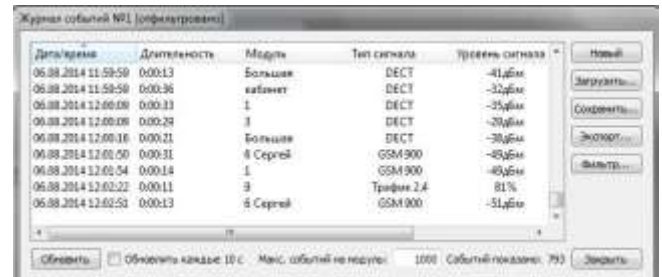


Рис. 7

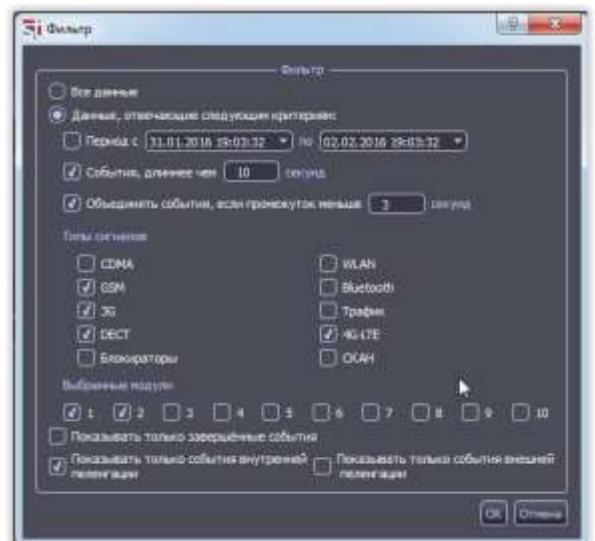


Рис. 8

При обеспечении фильтрации по обоснованным критериям количество реально значимых событий может снизиться в десятки раз.

При выборе нужного сигнала и нажатии на правую кнопку мыши появляется окно с выбором следующих возможностей:

- «Занести эту частоту в списки пропускаемых частот» (См. п 2.5 «Ручная установка частоты пропуска»)
- «Занести эту частоту в списки пропускаемых частот для всех модулей»
- «Передать эту частоту на поисковый приемник через USB» (См. п. 3)

## 2.8 Опции

Окно опций вызывается из меню **Настройки**. В этом окне обеспечивается:

- выбор вариантов дополнительной индикации тревоги в виде красного прямоугольника (Рис. 3 поз. 7).
- разрешение индикации продолжительности цикла анализа (Рис. 3 поз. 3).
- Добавление фонового рисунка на главное окно программы (например, плана помещения). Размер изображения устанавливается в зависимости от разрешения экрана.
- активация звукового сигнала тревоги с использованием встроенного динамика ПК или использование выбранного звукового фрагмента с использованием звуковой карты.
- Выбор вариантов отображения пятна пеленгации (п.2.9).
- выбор языка интерфейса: английский или русский



Рис. 9

## 2.9 Пеленгация

Если количество **КМ** в составе комплекса от трех и более, то при нажатии на кнопку «**Пеленгация**» осуществляется пеленгация источника сигнала с индикацией зоной обнаружения в виде круга (пятно пеленгации).

Условием пеленгации является обнаружение сигнала одного стандарта или частоты тремя **КМ**. Автоматически выбираются максимальные сигналы от трех любых установленных **КМ**.

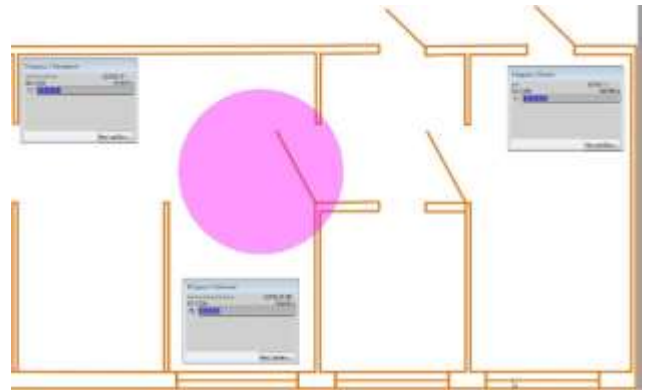
Чем меньше диаметр круга, тем точнее определение местоположения источника сигнала.

Оптимальное расположение **КМ** – в углах равнобедренного треугольника, наихудшее – на одной линии.

Динамика перемещения пятна пеленгации задается в «Опции» (п. 2.8) – «Масштаб». Чем больше число, тем меньше реакция на изменение уровней сигналов и менее точное определение местоположения источника излучений.

Опция «Дельта» устанавливает значение перепада уровней сигналов **КМ** при котором будет отображаться пятно пеленгации. При выборе данного значения необходимо учитывать два условия: Максимально возможная точность обнаружения источника с одной стороны и отсеивание источников сигнала находящихся вне контролируемой территории (если имеются). Для выполнения первого условия выбранное значение должно быть минимальным, для второго условия – максимальным. Выбор является компромиссом между данными условиями.

На рисунке мы видим обнаружение сотовой трубки стандарта 3G.



## 2.10 Управление антенным коммутатором ST181

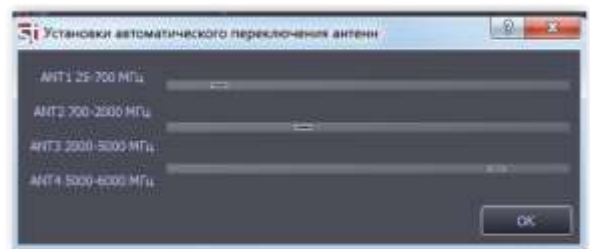
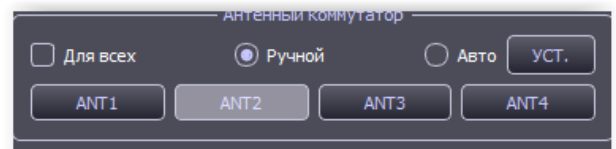
Антенный коммутатор ST181 обеспечивает подключение к ВЧ входу КМ четырех антенн (КМ с разъемом управления). Управление коммутатором осуществляется с программы ST154.NET

Обеспечивается два режима коммутации: ручной и автоматический.

В ручном режиме (ручной) номер подключенной к КМ антенне соответствует номеру, выбранному в программе (АНТ..).

При выборе автоматического режима (Авто) обеспечивается автоматическое последовательное подключение антенн в зависимости от частотного диапазона.

Выбор частотного диапазона обеспечивается в окне установок. Доступ к данному окну обеспечивается нажатием на кнопку «УСТ.».

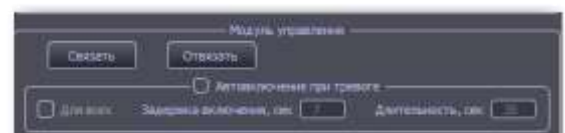


## 2.11 Управление модулем включения ST154.ON/OFF

При работе в сети «ETHERNET» обеспечена возможность дистанционного включения/выключения дополнительных устройств, например, блокираторов сотовой связи. Это обеспечивается подключением к сети специального модуля включения ST154.ON/OFF. Данный модуль управляется из программы ST154.NET.

Настройки происходят с использованием подраздела «Удаленное включение», а непосредственное управление кнопкой, расположенной на изображении КМ.

Кнопки «ПОДКЛЮЧИТЬ» и «ОТКЛЮЧИТЬ» предназначены, соответственно, для привязки/отвязки модуля управления к соответствующему КМ через ETHERNET.



В подразделе «Автоключение при тревоге» обеспечена возможность установки задержки включения и времени цикла работы блокиратора сотовой связи. Данные установки необходимы для корректной работы блокиратора совместно с ST154.

### 3 ПОИСКОВЫЙ МОДУЛЬ ST154.S

Поисковый модуль ST154.S (**ПМ**) предназначен для точного определения местоположения источника излучений.

Работа с **ПМ** делится на два этапа:

- передача значения частоты сигнала или стандарта передачи данных в поисковый модуль;
- поиск источника излучений.

Для передачи данных подключите ПМ к ПК, на котором установлена программа "ST154NET", посредством USB кабеля. Далее, в Журнале событий (См. п. 2.7), выберите нужный сигнал и нажмите на правую кнопку мыши. Выберите строку: «Передать эту частоту на поисковый приемник через USB» и подтвердите выбор. На экране **ПМ** появится кратковременная надпись: «Данные переданы успешно» и далее отобразится значение уровня переданного сигнала.



Уровень сигнала отображается в виде численного значения и многосегментной шкалы.

Поиск осуществляется путем перемещения по территории в направлении увеличения показаний уровня сигнала. Чем больше уровень сигнала, тем ближе источник излучения.



#### 3.1 Питание ST154SM

Питание осуществляется от встроенного Li Pol аккумулятора или блока питания.

Уровень заряда аккумуляторной батареи отображается в правом верхнем углу экрана. Полностью окрашенное изображение пиктограммы "■" соответствует полной емкости аккумулятора, обесцвеченное и перечеркнутое "□" - полностью разряженному.

Для заряда аккумулятора подключите блок питания. Положение выключателя питания не имеет значения.

Заряду соответствует постоянное горение индикатора заряда "CHRG", расположенного на боковой поверхности **ПМ**. При завершении заряда индикатор заряда погаснет. Время полного заряда составляет порядка шести часов.

## 4 РАБОТА С КОМПЛЕКСОМ

### 4.1 Антенны

Поставляемая в комплекте ВЧ антенна, конечно, не является оптимальной для всего диапазона частот **КМ**.

Ее использование оправдано в случае отсутствия требований по достижению максимальной дальности обнаружения.

Оптимальным является использование антенны/антенн полоса частот которых соответствует частоте принимаемого сигнала. Использование антенного коммутатора «ST181» позволяет использовать до четырех антенн, оптимальных для контролируемых стандартов и/или частотный диапазонов.

Наибольший эффект достигается при использовании направленной антенны, которая, наряду с повышением обнаружительной способности, позволяет исключить или минимизировать обнаружение сигналов, источники которых находятся вне контролируемой территории.

### 4.2 Использование ЖУНАЛА СОБЫТИЙ

При использовании нескольких **КМ** на экране ПК, в режиме реального времени, могут отображаться сигналы тревоги, вызванные обнаруженными кратковременными, не представляющие опасности, сигналами. В течении длительного времени наблюдения это неизбежно снижает эффективность контроля. Поэтому рекомендуется использовать для отображения результатов обнаружения ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ (см. 2.7) с подключенными фильтрами. При выборе, например, длительности событий длиннее, чем десять секунд и объединении одноименных событий, если промежуток между ними меньше, чем три секунды количество сообщений о тревоге в условиях офис центра сократится в разы.

При использовании опции «Пеленгация», включенный фильтр «Показывать только результаты внутренней пеленгации» еще больше сократит количество анализируемых сигналов.

### 4.3 Использование USB соединения

Посредством USB соединения обеспечивается:

- Работа любого **КМ** с программой ST154NET, включая настройку **КМ** для автономной работы (См. п. 2.6.7)
- Настройка **КМ** ST154E, ST154E+POE и ST154W для работы в сетях ETHERNET и WLAN (См. п. 2.4).

### 4.4 Подготовка к работе

#### 4.4.1 КМ ST154.A

Для настройки **КМ** необходимо запустить программу ST154.NET, подключить **КМ** к ПК посредством USB кабеля. После появления в основном окне программы мнемонического индикатора **КМ** (Рис.3) произведите установки условий обнаружения сигналов в соответствии с п. 2.6 и рекомендациями, изложенными в данном разделе.

По окончании настроек отключите **КМ** от ПК.



#### 4.4.2 КМ ST154.E, ST154.E+POE, ST154.W

Для настройки данных **КМ** необходимо запустить программу ST154.NET, подключить **КМ** к ПК посредством USB кабеля. После появления в основном окне программы мнемонического индикатора **КМ** (Рис.3) произведите установки для работы в заданных сетях (п. 2.4).

По окончании настроек отключите USB кабель от **КМ**. После отключения **КМ** в верхней части мнемонического индикатора на экране ПК появится надпись: «Нет данных XX сек». По окончании примерно 20 секунд, индикатор пропадет и (при условии правильной конфигурации) по истечении нескольких секунд **КМ** установится на экране ПК.

Для удобства инициализации **КМ** создайте и установите рисунок заднего фона основного окна программы в соответствии с планом помещений. Размер изображения должен быть равен разрешению экрана. (См. п. 2.7)

Присвойте названия индикаторам **КМ** в соответствии с названиями помещений.

#### 4.5 Обнаружение сотовых телефонов и СТС использующие стандарты сотовой связи

Варианты использования

- Нахождение включенного телефона у посетителя. Используется в случае необходимости получения информации о содержании беседы в реальном времени. Ограничением является низкая чувствительность микрофона трубки.
- "Забытый" телефон – данный вариант используется, как правило, для получения оперативной информации – это обсуждение встречи, после которой «забыли» телефон.
- Специально изготовленные, вседиапазонные и энергоемкие СТС

Необходимо отметить, что возможность дистанционного включения/выключения устройств сотовой связи предполагает их работу в только определенные моменты времени, например, при проведении переговоров.

*Современный сотовый телефон работает на передачу:*

- *при наличии звукового сигнала в аудиотракте трубки (разговор) после установления соединения.*
  - *во время передачи данных (SMS).*
  - *в момент регистрации в базовой станции.*
- Все остальное время трубка работает только на прием. Нет излучения - нет обнаружения.*

Дальность обнаружения зависит от излучаемой мощности трубки – пропорциональной расстоянию до базовой станции. Чем дальше базовая станция, тем больше излучаемая мощность. Излучаемая мощность трубки GSM900/1800 может составлять до 33дБм (2Вт) при максимальном расстоянии до базы и порядка 10дБм (10мВт) при нахождении базы в непосредственной близости.

Ориентировочно, (без учета ослабления за счет перегородок, переотражения и поглощения) можно сказать, что в среднем в условиях города дальность обнаружения для стандарта GSM900/1800 составляет не менее 10 метров.

3G -2100 канал отличается существенно меньшим уровнем излучаемой мощности трубки. В условиях города это в среднем от 14 до -20дБм (от 25мВт до 10мкВт). Поэтому установка порога обнаружения для данного стандарта должна производиться наиболее тщательно.

В микросотовой связи DECT для прослушивания и передачи информации могут использоваться, например, модели телефонов с функцией прослушивания помещений или "радионяни". Дальность обнаружения таких устройств – порядка десяти метров.

Необходимо отметить, что после осуществления соединения телефона с базовой станцией параметры излучения базовой станции становятся аналогичными телефону. Таким образом, в радиоэфире будут наблюдаться сигналы от двух источников – базовой станции и телефона.

4G – шумоподобный сигнал с излучаемой мощностью десятки милливатт. Используется для передачи аудио и видеоданных.

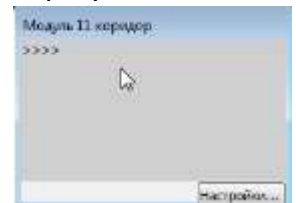
Возможен вариант одновременного использования стандартов 2G, 3G и 4G для передачи видеоданных.

#### 4.5.1 Настройки КМ для обнаружения радиопередающих устройств сотовой связи

Выберите в «Настройки» только «Сотовая связь». Можно делать это сразу для всех **КМ**.

На время настройки отключите все легальные средства сотовой связи на контролируемой территории.

Установите порог чувствительности на уровне порядка 5дБ выше (цифра значения порога на 5 дБ больше чем уровень шума) до пропадания индикатора уровня сигнала. При выборе порога не обращайте внимания на кратковременную индикацию – это, как правило, случайные сигналы от дальних источников. Наличие постоянного, десятки минут, уровня сигнала больше -60дБм (Рис. 3 поз.8) говорит о работе, например, GSM модема или CTC с GSM каналом передачи данных.



Для оперативного получения результата можно установить уровень порога для **КМ** с самым большим уровнем фона поставив галочку «для всех». Впоследствии можно снизить порог срабатывания (повысить чувствительность) индивидуально для других **КМ**.

## 4.6 Обнаружение устройств, использующих стандарты WLAN+BLUETOOTH

### 4.6.1 WLAN

Этот стандарт может быть использован для:

- Видеонаблюдения с использованием WLAN видеокамеры.
- Передачи аудиоданных, как в реальном масштабе времени, так и с предварительным накоплением и последующей передачей в неопределенный момент времени.
- Несанкционированной передачи данных с ПК. Время и трафик неопределенны.

При контроле данного стандарта на изображении **КМ** индицируется уровень сигнала того канала, который является максимальным на момент измерения

Для детального анализа рекомендуется использовать информацию о:

- состоянии и количестве подключенных к "своей" сети ПК или периферийных устройств, которая находится на внутреннем сайте роутера или у администратора сети. Так же можно воспользоваться специальными программами для анализа собственной сети.
- "чужих" точках доступа. Для этого воспользуйтесь одной из многочисленных программ мониторинга и анализа сетей WLAN. Этот тип программ отображает следующие данные: количество точек доступа, используемые каналы, уровень сигнала в точке приема, MAC адреса и т.д.

#### 4.6.2 BLUETOOTH

Использование этого стандарта возможно, например, в варианте передачи аудиоинформации с использованием BLUETOOTH гарнитуры.

Излучаемая мощность устройств данного стандарта меняется от относительно высокой - до десятков милливатт (передача данных) и десятки микроватт (беспроводной гарнитуры сотовых телефонов). Дополнительной сложностью обнаружения является применяемый в данном стандарте метод ППРЧ - псевдослучайной перестройки частоты с полосой 1МГц во всем диапазоне ISM 2.4ГГц – 80МГц.

Комплекс идентифицирует факт установления соединения BLUETOOTH устройством.

Это кратковременное событие и соответственно, в журнале событий, для обнаружения попытки соединения минимальная длительность событий должно быть установлено не более одной секунды. Дальность обнаружения составляет от одного метра.

#### 4.6.3 Настройка КМ

Выберите в настройках только «2.4 и 5ГГц».

Установите минимальные уровни обнаруживаемых сигналов и трафика (все ползунки в крайнее левое положение).

Установите порог тревоги приблизительно на 5дБ более индицируемого уровня, а для трафика на 5%.

### 4.7 Обнаружение аналоговых сигналов

Под аналоговыми сигналами будем понимать непрерывные во времени сигналы с, как правило, узко или широкополосной частотной модуляцией.

#### 4.8.1 Настройка КМ

Настройка КМ для обнаружения аналоговых сигналов осуществляется в окне «Сканирование»

Выберите необходимый частотный диапазон с использованием ползунков «Нач. част» и «Кон. част». В случае, если требуется контролировать отдельные участки диапазона используйте опции «Шаблон».



Шаг, с которым происходит сканирование, равен полосе принимаемого сигнала и устанавливается ползунком «Шаг част» исходя из следующих предпосылок: Минимальный шаг – максимальная разрешающая способность, чувствительность и максимальное время сканирования (для всего диапазона это порядка 17 секунд). Максимальный шаг - обратная

ситуация (время сканирования составляет около одной секунды). Соответственно, если не используются шаблоны с узкополосной фильтрацией (например «Цифра») и не требуется максимальная дальность обнаружения используйте максимальный шаг - 32МГц.

Для обнаружения широкополосных сигналов, например от беспроводных видеокамер используйте соответственно шаг с уровнем не менее 5.6 МГц.

Для создания детального порогового уровня нажмите на кнопку «**АДАПТ**».

В дальнейшем, при появлении сигналов не являющиеся «опасными», удалите их анализа с использованием окна «**Ручн. уст. частоты пропуска**».

Для оперативной оценки измерения уровня излучения обнаруженного сигнала остановите сканирование на обнаруженной частоте с использованием «**Опции паузы сканирования**».

Информация для оценки возможностей комплекса по обнаружению сигналов представлена в таблице 1. В ней указана приблизительная зависимость между излучаемой мощностью радиопередающего устройства, расположенного на определенной дистанции от **КМ** и уровнем индицируемого сигнала на индикаторе **КМ**. Данные приведены для частоты 1000МГц. Данные этой таблицы носят оценочный характер и не претендуют на формальные измерения.

Таблица 1

Дистанция, м	0.1мВт	1мВт	10мВт	100мВт
1	-50	-40	-30	-20
5	-60	-50	-45	-25
7	-70	-60	-40	-30
10	-80	-70	-60	-35

## **5 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

5.1 Производитель гарантирует соответствие каждого выпускаемого изделия всем требованиям технических условий в течение 12 месяцев со дня продажи.

5.2 Производитель обязуется в течение гарантийного срока осуществлять безвозмездный ремонт изделия, его вспомогательных и дополнительных частей, вплоть до замены в целом.

5.3 Безвозмездный ремонт (регулировка) или замена производятся только при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения, при отсутствии механических повреждений самого изделия и его вспомогательных частей, а также при наличии правильно заполненного гарантийного талона.

5.4 Производитель обеспечивает предоставление услуг по послегарантийному обслуживанию изделия.

**6 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ**

ST154 соответствует техническим условиям ТУ6684-154-67533935-15 и признан годным для применения.

Начальник ОТК

М.П.

\_\_\_\_\_  
Личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число