

Анализ демаскирующих признаков ЭУНПИ средствами радиоконтроля

Сборник лабораторных работ для студентов ВУЗов

Содержание

1	Цель лабораторной работы.	3
2	Основы теории.	3
2.1	Энергетический признак.	3
2.2	Частотный признак.	3
2.3	Временной признак.	4
3	Порядок выполнения лабораторной работы. Практическая часть.	5
3.1	Техническое обеспечение	5
3.2	Схема лабораторной установки	5
3.3	Выставление энергетического порога по фактической загрузке спектра (энергетический ДП).	5
3.4	Регистрация сигналов, превышающих порог (энергетический ДП).	7
3.5	Обнаружение сигнала имитатора ЭУНПИ методом преимущественного расположения антенн относительно эталонной панорамы (энергетический ДП).	8
3.6	Автоматическая группировка сигналов в списке по частоте (частотный ДП).	9
3.7	Ручное уточнение спектральных параметров сигналов списке (частотный ДП).	10
3.8	Сравнении формы спектра сигнала с эталонами (частотный ДП)	12
3.9	Обнаружение сигнала имитатора ЭУНПИ с помощью опорной базы (временной ДП).	13
4.	Подготовка отчета.	15
5.	Контрольные вопросы.	15

1 Цель лабораторных работ.

Отработка методов регистрации и анализа демаскирующих признаков (далее-ДП) электронного устройства негласного получения информации (далее- ЭУНПИ) с помощью средства анализа радиочастотной обстановки (радиоконтроля) при проведении мероприятий по контролю эффективности защиты информации.

2 Основы теории.

В настоящих лабораторных работах первичное обнаружение радиосигналов осуществляется поисковым приёмником по принципу энергетическим обнаружителя.

Энергетическое обнаружение основано на превышении уровнем сигнала установленного оператором порога обнаружения. В настоящей работе обнаружение осуществляется по превышению порога на спектральной панораме (в диапазоне рабочих частот). Если уровень излучения на некоторой частоте в спектральной панорамы превышает порог, то излучение считается сигналом, а если не превышает – шумом.

Спектральная панорама это - представление сигналов в рабочем диапазоне частот в координатах частота\амплитуда, выполненное по алгоритмы Быстрого преобразования Фурье (далее-БПФ).

Для выявления сигналов ЭУНПИ на фоне прочих обнаруженных радиосигналов необходимо выделять дополнительные критерии обнаружения - демаскирующие признаки свойственные сигналам ЭУНПИ. Основные демаскирующие признаки радиосигналов, используемые при выявлении ЭУНПИ в настоящих лабораторных работах:

- энергетический признак;
- частотный признак;
- временной признак.

2.1 Энергетический признак.

Использование энергетического обнаружителя вносит неопределённость в поиск, которая связана с тем, что не только сигналы ЭУНПИ, но внешние сигналы достаточной мощности будут обнаруживаться одновременно. Для решения данной неопределенности используется метод преимущественно расположения антенн, который основан на том, что в пределах проверяемого помещения, поисковый приемник всегда будет находиться много ближе к обнаруживаемому ЭУНПИ, по сравнению с разведприемником противника, т.е. будет иметь энергетическое преимущество.

Метод преимущественного расположения антенн практически реализуется при сравнении уровней радиосигналов, принятых на одной частоте, в пределах проверяемого помещения и на некотором удалении за его пределами. Если уровни сигналов идентичны (не обязательно совпадают), то можно считать сигнал внешним, относительно проверяемого помещения. Если сигнал, принятый в пределах проверяемого помещения, превышает сигнал, принятый за его пределами, на 20дБ и более, это может указывать, что источник сигнала локальный, относительно проверяемого помещения. Практически метод реализуется, в том числе, сравнением между собой спектральной панорамы в проверяемом помещении, со спектральной панорамой, предварительно снятой, за пределами проверяемого помещения (эталонная панорама).

2.2 Частотный признак.

В отличии от энергетического признака, в котором у поискового приемника есть преимущество на разведприемником противника, по частотному признаку преимущество- на стороне разведприемника которому достоверно известна частота сигнала ЭУНПИ. Поисковый приемник, как правило, находится в условиях априорной неопределённости по частоте. Для решения этой неопределенности используются методы оценки местоположения частоты сигнала в радиочастотном спектре относительно мест возможного расположения легальных или нелегальных сигналов, соответствия полосы сигнала значениям, выделенным для определённого частотного диапазона, и совпадения формы БПФ спектра сигнала на некотором участке спектральной панорамы со спектральными эталонами легальных или нелегальных сигналов.

Для выделения частотного ДП используются методы группировки списка обнаруженных сигналов в группы в соответствии с частотными присвоениями для различных систем связи и сравнение спектра сигнала с базой эталонных спектров.

Полоса сигнала – это диапазон частот, занимаемый сигналом на спектральной. Существуют два основных метода измерения полосы сигнала:

1. Ширина полосы сигнала – определяется как ширина полосы частот, за верхней и нижней пределами которой излучаемые средние мощности равняются определенному проценту ($\beta/2$) от всей средней мощности данного излучения. Нормативные документы регламентируют принимать значение β равным 1% для большинства классов излучений.
2. Ширина полосы частот сигнала – определяется как полоса, часть излучения сигнала, за пределами которой любая дискретная составляющая спектра внеполосных радиоизлучений ослаблена относительно заданного уровня не менее чем до уровня ХдБ.

Обычно в качестве заданного уровня используется значение 0 дБ, а Х приравнивается – 30 дБ.

Поскольку определение нулевого уровня для большинства цифровых сигналов затруднительно, в программе используется первый метод измерения полосы сигнала.

2.3 Временной признак.

Поиск по временному признаку, как правило, так же ведется в условиях априорной неопределенности, для решения которой используют метод опорной базы (эталонной панорамы).

Обнаружение радиосигнала ЭУНПИ по временному признаку основано на сопоставлении времени появления (отсутствия) сигнала в радиоэфире с определенными событиями или режимом работы объекта, например появление сигнала только в рабочее время, либо на время проведения в проверяемом помещении встреч, совещаний и т.п. Опорная база (эталонная панорама), используемые для поиска по временному признаку, снимаются во вне рабочее время (выходной, ночное время) и сравниваются с обстановкой в рабочее время.

3 Порядок выполнения лабораторных работ. Практическая часть.

3.1 Техническое обеспечение

1. Комплект аппаратуры для радиоконтроля «P200».
2. Управляющая ПЭВМ с предустановленным и настроенным программным обеспечением «Эврика (версия 4)».
3. Имитатор ЭУНПИ.

Примечание. В качестве имитатора может использовать генератор сигналов с широкополосной антенной, работающий в диапазоне от 30МГц до 3ГГц и поддерживающий FM модуляцию с девиацией не менее 200кГц и полосой модуляции не менее 10кГц.

3.2 Схема лабораторной установки

Под руководством преподавателя или заведующего лабораторией собрать лабораторную установку в соответствии с руководством по эксплуатации на P200, как показано на Рис. 1:

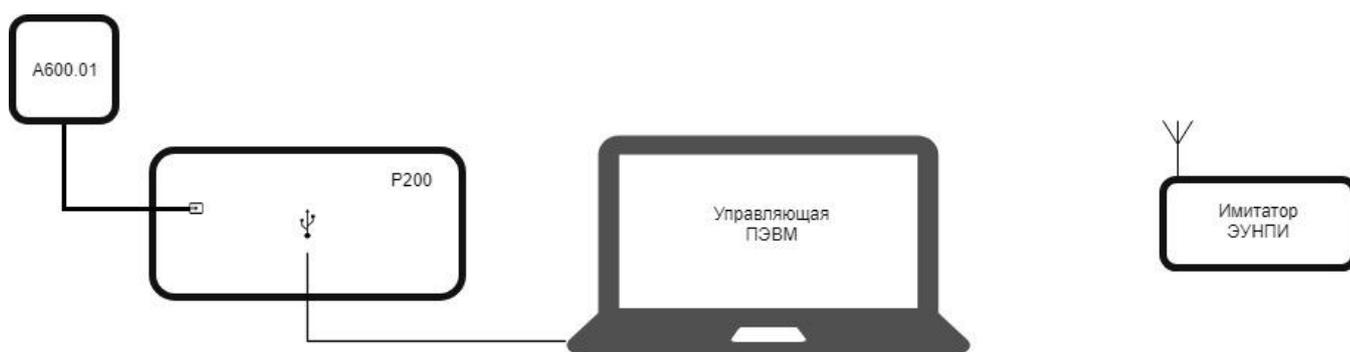


Рис. 1.Схема лабораторной установки

Перед началом лабораторных работ внимательно ознакомится с руководством по эксплуатации на P200 и руководством оператора на программное обеспечение «Эврика» и далее следовать данным руководствам.

Войдите в настройки Правил, нажав кнопку  на панели инструментов Сигналы/Инструменты. Отмените установку галочек на всех правилах, нажмите «Применить» затем «ОК».

3.3 Выставление энергетического порога по фактической загрузке спектра (энергетический ДП).

Задача этапа: научиться определять фактическую загруженность спектра и выставлять порог для обнаружения сигналов по энергетическому признаку вручную.

Запустите программу «Эврика». Очистите Панораму кнопкой  на панели инструментов в Панорама/Инструменты и Список сигналов кнопкой  на панели инструментов в Списки/Вид. Установить следующие настройки сканирования на панели инструментов:

Частота мин.: 100МГц

Частота макс.: 3000МГц.

Разрешение: 14кГц.

Видеофильтр: 1:5.

Усреднение: 1х.

Запустите сканирование частотного диапазона кнопкой  на панели инструментов в Панорама/Сканирование. После 10 циклов сканирования остановите его кнопкой .

По умолчанию порог обнаружения выставлен автоматически на уровне -60 dBm для всего

частотного диапазона. Оцените количество обнаруженных сигналов в списке при использовании порога по умолчанию.

Примечание. Количество сигналов в списке и количество циклов сканирования отображается в статус баре программы (1 и 4 графа слева соответственно, количество сигналов отображается как <активные>/<все>(<новые>)).

Установите порог по поддиапазнам вручную так, чтобы порог захватывал сигналы по верхней границе и не захватывал шумы, как показано на Рис. 2.

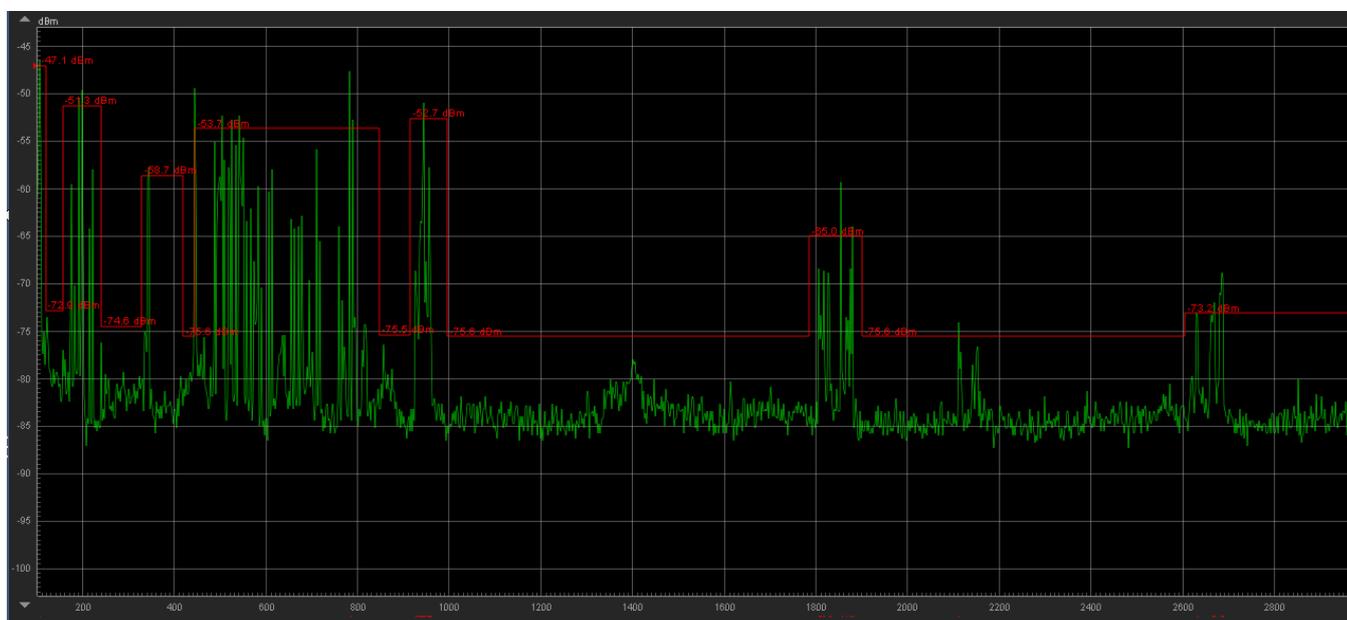


Рис. 2. Установка порога

Для установки порога необходимо навести курсор мыши на точку предполагаемого излома и, удерживая нажатыми клавиши CTRL и левую клавишу мыши (указатель мыши изменится на ) , переместить мышью порог вверх или вниз. При этом перемещаться будет правая относительно курсора мыши часть порога. После установки нужного значения следует отпустить все клавиши.

Для отмены ломаного порога, необходимо навести курсор мыши на линию порога и нажать кнопку  см. Рис. 3.

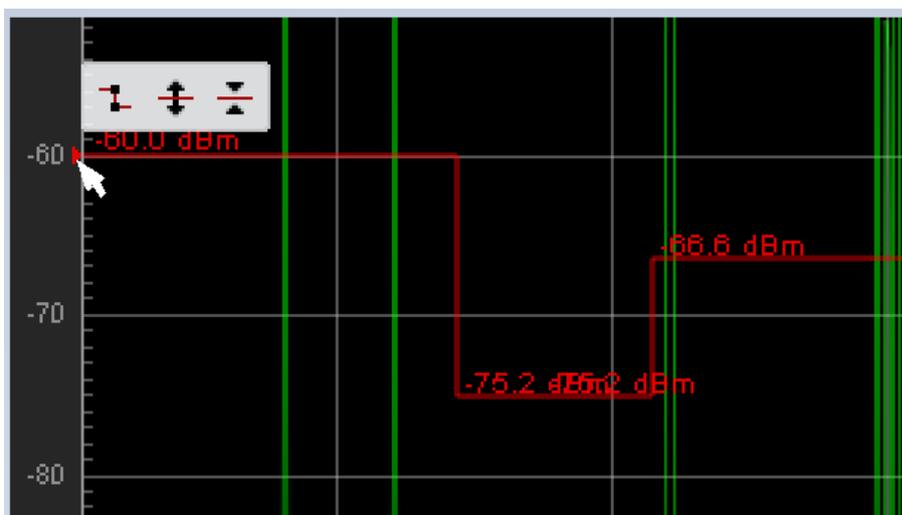


Рис. 3. Сброс порога

Для изменения установленного логического порога необходимо нажать Ctrl и Shift указатель мыши изменит вид на  или  в зависимости от участка порога.

Очистите Список сигналов кнопкой  на панели инструментов в Списки/Вид. Запустите сканирование частотного диапазона кнопкой  на панели инструментов в Панорама/Сканирование. После 10 циклов сканирования остановите его кнопкой .

Сравните количество обнаруженных сигналов в списке после повторного сканирования с порогом обнаружения, установленным вручную. Правильная (с учетом фактической радиоэлектронной обстановки) установка порога обнаружения значительно снижает трудоемкость регистрации и анализа ДП ЭУНПИ.

Сохраните изображение в окне Панорама для отчета с помощью кнопки  на панели инструментов Панорама/Инструменты, после чего нажмите левой кнопкой мыши на окно Панорамы.

Не очищайте список сигналов и Панораму. Результаты будут использованы на этапе «Регистрация сигналов, превышающих порог».

3.4 Регистрация сигналов, превышающих порог (энергетический ДП).

Задача этапа: научиться обрабатывать превышающие порог сигналы в списке, на спектральной панораме и на водопаде.

Данный этап использует результаты сканирования, полученные при выполнении этапа 3.3.

Включите имитатор ЭУНПИ со следующими настройками: частота 1400 МГц, модуляции ЧМ, девиация 20 кГц, частота модуляции 1кГц, уровень -20дБм. Запустите сканирование частотного диапазона кнопкой  на панели инструментов в Панорама/Сканирование. После 20 циклов сканирования остановите его кнопкой .

Выключите имитатор ЭУНПИ.

Запустите сканирование частотного диапазона кнопкой  на панели инструментов в Панорама/Сканирование. После 5 циклов сканирования остановите его кнопкой .

Примечание. При работе со списком, чтобы видеть неактивные сигналы используйте функцию

Показать все, для чего нажмите кнопку Показать все  на панели инструментов Списки/Вид.

Найдите в списке сигнал имитатора ЭУНПИ по частоте. Выберите сигнал в списке левой кнопкой мыши. Центральная частота, выделенного сигнала будет отмечена на панораме желтым курсором.

Отмасштабируйте фрейм Спектр Панорамы, для чего с помощью левой кнопки мыши выделите участок от 1380 до 1420 МГц, нажмите на кнопку  появившуюся рядом с выделенной областью или на панели инструментов Панорама/Вид. Для отмены масштабирования не выделяя никаких участков на Панораме повторно нажмите на кнопку  на панели инструментов Панорама/Вид.

Поскольку в 5 последних циклах сканирования сигнал имитатора был выключен, на спектральной панораме он отображен не будет. Для отображения участка панорамы на котором сигнал превышал порог воспользуйтесь фреймом Водопад в окне Панорама. Необходимо нажать левой кнопкой мыши по окну Водопад и перемещаясь клавишами ↓ и ↑ на клавиатуре, найти момент когда данный сигнал последний раз превышал порог (в этот момент на частоте, отмеченной желтым курсором, сигнал будет виден на спектральной панораме над уровнем шума),

как показано на Рис. 4. Сравните положение курсора, указывающего на центральную частоту сигнала из списке, на панораме и центральную частоту сигнала имитатора.

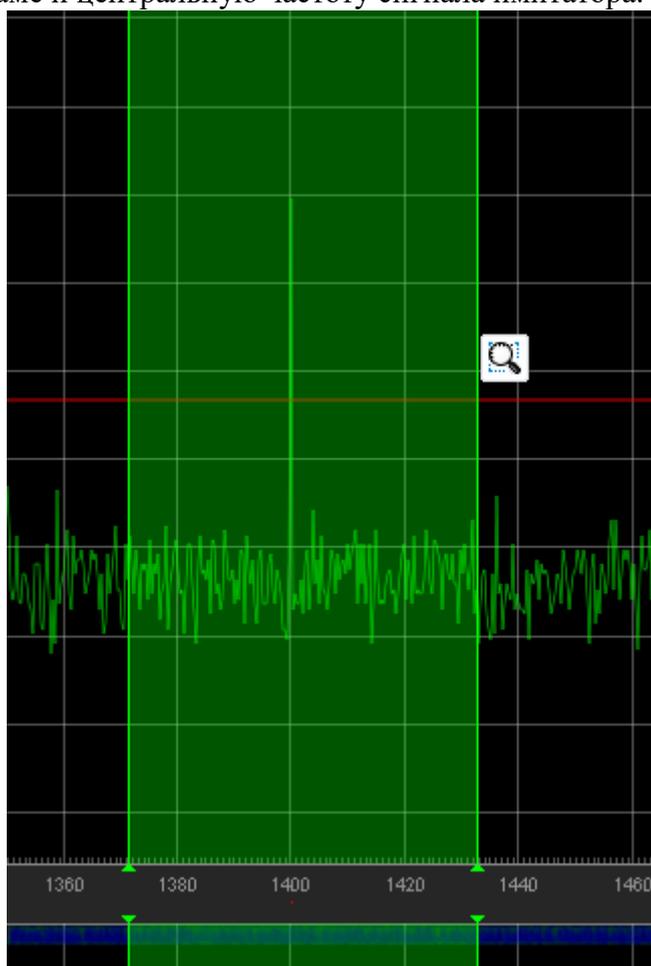


Рис. 4. Масштабирование окна

Сохраните изображение в окне Панорама для отчета с помощью кнопки  на панели инструментов Панорама/Инструменты, после чего нажмите левой кнопкой мыши на окно Панорама.

Полученный список сигналов сохраните для отчета в виде протокола, для чего нажмите кнопку  на панели инструментов Списки/Обмен.

Сбросьте настройки ломаного порога. Для отмены ломаного порога, необходимо привести курсор мыши на линию порога и нажать кнопку  см. Рис. 3.

3.5 Выявление сигналов методом преимущественного расположения антенн с помощью эталонной панорамы (энергетический ДП).

Задача этапа: научиться обнаруживать сигналы методом преимущественного расположения антенн вручную с помощью эталонной панорамы.

Очистите Панораму кнопкой  на панели инструментов в Панорама/Инструменты и Список кнопкой  на панели инструментов в Списки/Вид.

Установить следующие настройки сканирования в панели инструментов:

Частота мин.: 300МГц

Частота макс.: 600МГц.

Разрешение: 14кГц.

Видеофильтр: 1:5.

Усреднение: 1х.

Запустите сканирование частотного диапазона кнопкой  на панели инструментов в Панорама/Сканирование. После 20 циклов сканирования остановите его кнопкой . Сохраните эталонную панораму, для чего нажмите кнопку Сохранить  на панели инструментов Панорама/Трассы, в ней выберите Максимум. Проконтролируйте появление новой записи в списке Медиа с частотой равной среднему между начальной и конечной частотой Панорамы и текущим временем создания см. Рис. 5.

Сигналы		Медиа	Справочник					
<input type="checkbox"/>	Тип	Частота	Стандарт	Время	Дата	Длительность	Размер	Описан
Неизвестные								
<input type="checkbox"/>		400.00 MHz		11:47:30	28.05.2018	0.00 sec	1.474e4	

Рис. 5. Эталонная панорама

Двойным нажатием левой кнопки мыши по записи в списке Медиа загрузите эталонную панораму (трассу) на фрейм Панорама.

Очистите Панораму кнопкой  на панели инструментов в Панорама/Инструменты и Список кнопкой  на панели инструментов в Списки/Вид. Вернитесь в список Сигналы.

Включите имитатор ЭУНПИ со следующими настройками: частота 433 МГц, модуляции ЧМ, девиация 20 кГц, частота модуляции 1кГц, уровень -20дБм.

Запустите сканирование частотного диапазона кнопкой  на панели инструментов в Панорама/Сканирование. После 5 циклов сканирования остановите его кнопкой . Выключите имитатор ЭУНПИ.

Найдите на спектральной панораме сигнал имитатора. Убедитесь, что уровень сигнала превышает эталонную трассу более чем на 20 дБ. Для удобства используйте масштабирование панорамы инструментом .

Сохраните для отчета изображение в окне Панорама с участком на котором видно превышение сигналом имитатора эталонной панорамы с помощью кнопки  на панели инструментов Панорама/Инструменты, после чего нажмите левой кнопкой мыши на окно Панорама. В списке Медиа должна появиться картинка с соответствующим изображением окна.

3.6 Автоматическая группировка сигналов в списке по частоте (частотный ДП).

Задача этапа: получить навыки работы со список сигналов, группированному по частотному признаку.

Примечание: группировка списка сигналов по частотным присвоениям будет выполняться в данной работе автоматически с помощью инструмента «Правила».

Очистите Панораму кнопкой  на панели инструментов в Панорама/Инструменты и Список кнопкой  на панели инструментов в Списки/Вид.

Установить следующие настройки сканирования в панели инструментов:

Частота мин.: 300МГц

Частота макс.: 600МГц.

Разрешение: 14кГц.

Видеофильтр: 1:5.

Усреднение: 1х.

Запустите сканирование частотного диапазона кнопкой  на панели инструментов в Панорама/Сканирование. После 20 циклов сканирования остановите его кнопкой .

Войдите в настройки Правил, нажав кнопку  на панели инструментов Сигналы/Инструменты. Откройте все папки и ознакомьтесь с содержанием условий и действий правил автоматической обработки списка сигналов. Проконтролируйте установку галочек на правилах папки «Стандарты связи», «Опасные диапазоны» и отсутствии галочек на остальных правилах, нажмите «Применить» затем «ОК».

Перейдите в список сигналов и убедитесь, что сигналы в списке автоматически рассортированы в группы по частоте по частотным присвоениям в поддиапазонах. В таком представлении работать со списком гораздо удобнее – легко идентифицировать стандартные и видеть посторонние сигналы в нестандартных диапазонах.

Включите имитатор ЭУНПИ со следующими настройками: частота 433 МГц, модуляции ЧМ, девиация 20 кГц, частота модуляции 1кГц, уровень -20дБм.

Запустите сканирование частотного диапазона кнопкой  на панели инструментов в Панорама/Сканирование. После 5 циклов сканирования остановите его кнопкой . Проанализируйте список сигналов. Сигнал имитатора при обнаружении должен быть помещен в группу УКВ и выделен в списке оранжевым цветом.

Установите сигналу имитатора флаг Подозрительный. Для чего на соответствующей записи в списке в меню правой кнопки мыши выбрать Флаг/Подозрительный.

Полученный сгруппированный список сигналов сохраните для отчета в виде протокола, для чего нажмите кнопку  на панели инструментов Списки/Обмен.

3.7 Ручное уточнение спектральных параметров сигналов списке (частотный ДП)

Задача этапа: научиться определять и уточнять спектральные параметры сигнала в ручном режиме.

При обнаружении сигналов на спектральной автоматический алгоритм может неверно определить полосу сигнала или его центральную частоту. Это может происходить, когда два сигнала находятся очень близко друг к другу или при их наложении друг на друга, когда у сигнала скачкообразно меняется полоса и т.п. Для исправления таких неточностей существует ручной инструмент «Умная линейка». При использовании данного инструмента оператор вручную уточняет параметры сигнала. По результатам уточнения автоматически корректируются соответствующие поля в списке сигналов.

Очистите Панораму кнопкой  на панели инструментов в Панорама/Инструменты и Список кнопкой  на панели инструментов в Списки/Вид. Установить следующие настройки сканирования в панели инструментов:

Частота мин.: 920МГц

Частота макс.: 980МГц.

Разрешение: 14кГц.

Видеофильтр: 1:5.

Усреднение: 1х.

Запустите сканирование частотного диапазона кнопкой  на панели инструментов в Панорама/Сканирование. После 20 циклов сканирования остановите его кнопкой .

Откройте произвольный сигнал из Списка сигналов в окне Анализатор нажав дважды левой кнопкой мыши по записи с этим сигналом в списке.

Центральная частота окна Анализатор (не путать с центральной частотой сигнала) будет установлена автоматически по значению соответствующего поля списка для выбранного сигнала. Полоса сигнала будет отмечена в окне сигнала как желтый участок трассы спектра.

Выберете в меню на панели инструментов Анализатор/Полоса ширину полосы окна Анализатор больше или меньше чем установлена автоматически, в зависимости от отображения сигнала в окне. Убедитесь, что сигнал отображается в окне Анализатор полностью.

Сохраните для отчета изображения окна Анализатор сигнала с результатами автоматического определения центральной частоты и полосы сигнала для отчета с помощью кнопки  на панели инструментов Анализатор/Инструменты, после чего нажмите левой кнопкой мыши на окно Анализатора. Зафиксируйте точные значения центральной частоты и полосы сигнала из соответствующих полей в списке сигналов.

Если сигнал смещен относительно центра окна Анализатор, перестройте Анализатор двойным нажатием левой кнопки мыши на центр сигнала.

Убедитесь, что сигнал отображается в окне Анализатор полностью, как показано на Рис. 6.

Остановите сканирование кнопкой .

Для уточнения параметров сигнала, выделите участок спектра, занимаемый сигналом, с помощью мыши - наведите курсор мыши на начало сигнала, нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская левую кнопку мыши, протяните курсор к концу сигнала, после чего отпустите кнопку.

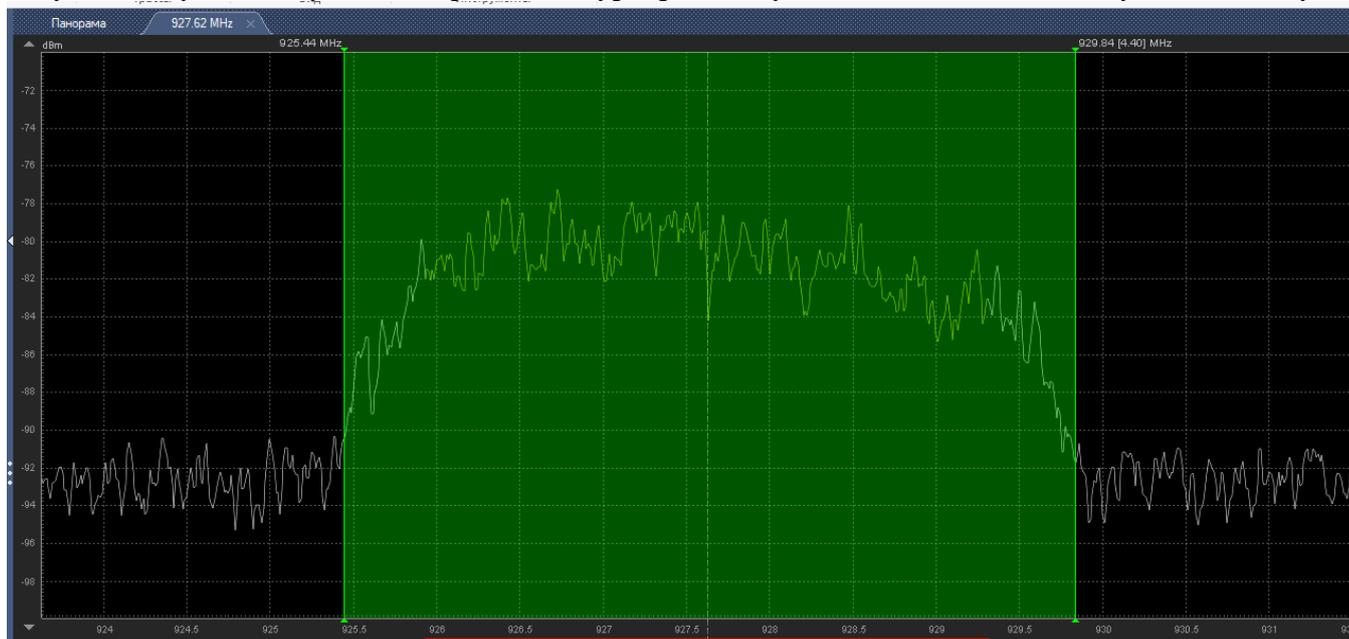


Рис. 6. Выделение сигнала для уточнения параметров

После чего нажмите кнопку  на появившемся меню или на панели инструментов Анализатор/Инструменты. Программа выдаст диалоговое окно с параметрами выделенного сигнала и дальнейшими действиями, также в списке будут выделены сигналы, которые попали под выделение умной линией и для которых будут применены предлагаемые действия, Рис. 7.

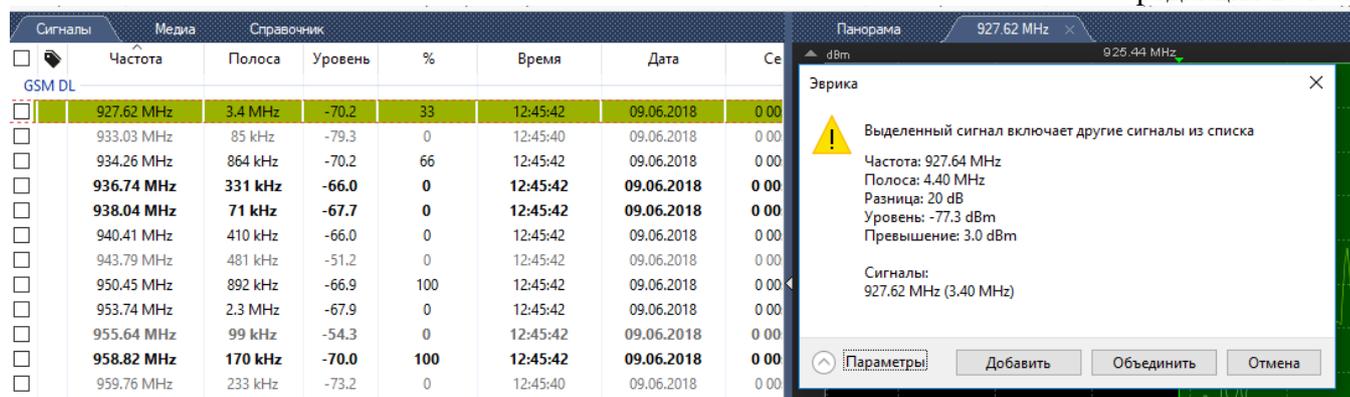


Рис. 7. Окно умной линейки

Нажмите «Объединить».

После уточнения параметров центральная частота в окне Анализатор будет скорректирована по центру выделенного Умной линейкой спектрального участка, полоса скорректирована по правилу $\sqrt{2}$ ширины выбранного спектрального участка. В списке центральная частота и полоса сигнала будут уточнены соответственно, а уточненный сигнал помечен значком  у частоты сигнала.

Сохраните для отчета изображение окна Анализатор сигнала с результатами автоматического определения центральной частоты и полосы сигнала с помощью кнопки  на панели инструментов Анализатор/Инструменты, после чего нажмите левой кнопкой мыши на окно Анализатора. Зафиксируйте точные значения центральной частоты и полосы сигнала из соответствующих полей в списке сигналов.

Закройте вкладку Анализатор, но не очищайте список сигналов и Панораму. Результаты будут использованы на этапе «Сравнение формы спектра сигнала с эталонами».

3.8 Сравнении формы спектра сигнала с эталонами (частотный ДП)

Задача этапа: научиться различать сигналы по спектральным признакам.

Запустите сканирование частотного диапазона кнопкой  на панели инструментов в Панорама/Сканирование.

Для сигнала, уточненного на этапе «Ручное уточнение спектральных параметров сигналов списке» откройте вкладку Анализатор, для чего дважды нажмите левой кнопкой мыши на него в списке. Убедитесь, что спектр сигнала корректно отображается в окне Анализатор.

Для сравнения сигнала с эталоном, необходимо на вкладке Медиа выбрать по очереди эталоны из папок UMTS и GSM, и двойным нажатием левой кнопки мыши по нему, приметить к текущему окну Анализатор. Если эталон не полностью помещается в окне спектра по уровню, то следует изменить границы окна с помощью стрелок, как показано на Рис. 8 (выделены красным)Рис. 8. Изменение границ окна Анализатор.

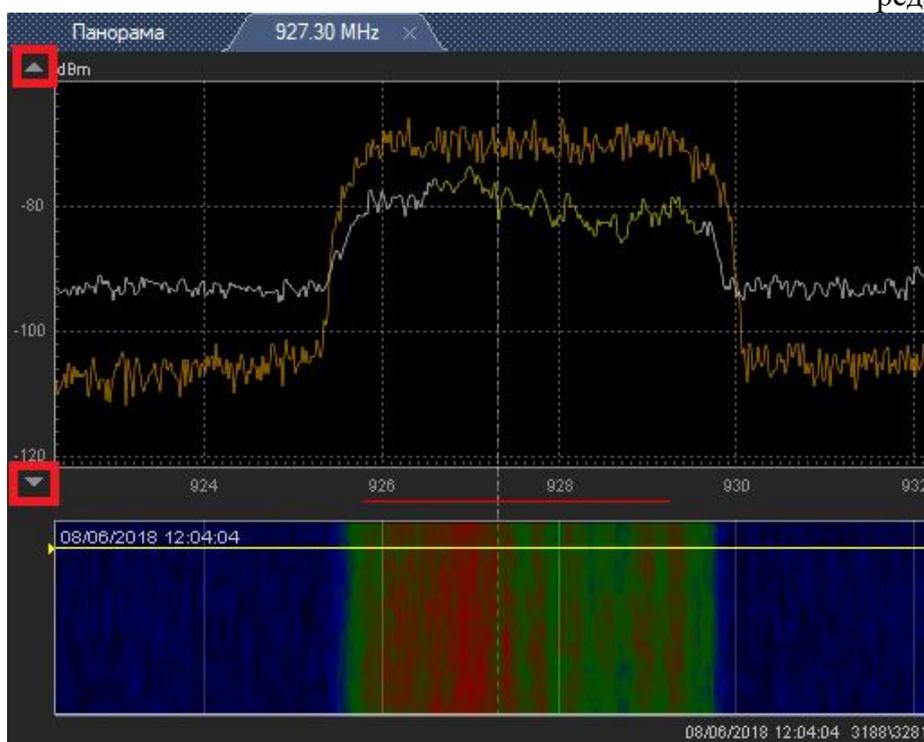


Рис. 8. Изменение границ окна Анализатор

Если сигнал принадлежит стандарту GSM или UMTS, форма его спектра должна быть идентична (не обязательно полностью совпадать) с соответствующим эталоном, как показано на Рис. 8. В противном случае форма спектра сигнала и эталона будут иметь существенные расхождения по спектральным признакам (форме спектра и полосе).

Сохраните для отчета изображения окна Анализатор сигнала с наиболее подходящим к нему эталоном с помощью кнопки  на панели инструментов Анализатор/Инструменты, после чего нажмите левой кнопкой мыши на окно Анализатора.

3.9 Обнаружение сигнала с помощью опорной базы (временной ДП).

Задача этапа: научиться применять опорную базу для выявления временного демаскирующего признака

Очистите Панораму кнопкой  на панели инструментов в Панорама/Инструменты и Список сигналов кнопкой  на панели инструментов в Списки/Вид. Установить следующие настройки сканирования в панели инструментов:

Частота мин.: 880МГц

Частота макс.: 960МГц.

Разрешение: 14кГц.

Видеофильтр: 1:5.

Усреднение: 1х.

Запустите сканирование частотного диапазона кнопкой  на панели инструментов в Панорама/Сканирование. После 20 циклов сканирования остановите его кнопкой .

Установить флаги «легальный» на все сигналы, для чего выделить с помощью чекбоксов соответствующие записи в списке и нажать по любой строке правой кнопкой мыши, затем выбрать Флаг/Легальный. Полученный список сигналов имитирует опорную базу снятую во вне рабочее время.

Экспортируйте опорную базу сигналов с помощью кнопки Экспорт  на панели инструментов Списки/Обмен.

Очистите текущий Список кнопкой  на панели инструментов в Списки/Вид.

Импортируйте полученную базу сигналов с помощью кнопки Импорт  на панели инструментов Списки/Обмен.

Примечание. При работе со списком, чтобы видеть неактивные сигналы используйте функцию Показать все, для чего нажмите кнопку Показать все  на панели инструментов Списки/Вид.

Включите имитатор ЭУНПИ Включите имитатор ЭУНПИ со следующими настройками частота 890 МГц, модуляции ЧМ, девиация 200 кГц, частота модуляции 10кГц, уровень -20дБм. Его сигнал будет имитировать радиосигнал мобильного телефона, появившийся в рабочее время.

Запустите сканирование частотного диапазона кнопкой  на панели инструментов в

Панорама/Сканирование. После 5 циклов сканирования остановите его кнопкой . Проанализируйте список сигналов. Сигнал имитатора в списке будет отображен без флага Легальный. Для сигнала в списке без флага Легальный, установите флаг Подозрительный. Для чего на соответствующей записи в списке в меню правой кнопки мыши выбрать Флаг/Подозрительный.

Полученный список сигналов сохраните для отчета в виде протокола, для чего нажмите кнопку  на панели инструментов Списки/Обмен.

4. Подготовка отчета.

Экспортируйте материалы для отчета полученные в процессе выполнения лабораторных работ (изображения и протоколы) в папку с будущим отчетом. Для чего следует нажать правой кнопкой мыши по соответствующей строке списка «Медиа» и выбрать пункт «Открыть папку», в ней найти необходимое изображение. А также скопируйте протоколы из папки, в которую производили выгрузку протоколов. Для вставки выдержек из протоколов следует брать те сигналы, которые обрабатывались в процессе выполнения работы или необходимы для заключения выводов по проделанной работе.

Отчет по данной работе должен содержать следующие разделы:

1. Титульный лист.
2. Цели и задачи.

Кратко отражаются сведения о цели лабораторной работы и задачи по этапам.

3. Описание измерительной установки.

Приводятся краткие характеристики используемого оборудования и программного обеспечения и схема лабораторной установки.

4. Результаты.

Отражаются результаты полученные при выполнении работы, а также промежуточные выводы.

- 4.1 Выставление энергетического порога по фактической загрузке спектра.

В отчет следует поместить изображение панорамы с установленным порогом и обосновать критерий выбора порога по поддиапазнам. Сравнить количество сигналов, обнаруженных с порогом по умолчанию и порогом, установленным вручную по фактической радиоэлектронной обстановке, оценить целесообразность применения обоих вариантов порога.

- 4.2 Регистрация сигналов, превышающих порог.

В отчет следует поместить изображение панорамы и список сигналов, которые превысили порог, из протокола. В списке сигналов необходимо выделить запись соответствующую сигналу имитатора ЭУНПИ

- 4.3 Выявления сигналов методом преимущественного расположения антенн с помощью эталонной панорамы.

В отчет следует поместить изображение панорамы с текущей и эталонной трассами и обосновать критерий выявления сигнала имитатор методом преимущественного расположения антенн.

- 4.4 Автоматическая группировка сигналов в списке по частоте.

В отчете следует поместить сгруппированный список сигналов, пояснить принцип распределения сигналов по группам и обосновать помещение сигнала имитатора в группу LDP.

- 4.5 Ручное уточнение спектральных параметров сигналов в списке.

В отчет следует поместить изображение окна Анализатор с результатами автоматической и ручной оценки спектральных характеристик сигнала. Сравнить результаты автоматического определения центральной частоты и полосы сигнала и уточненные вручную значения в окне Анализатор и в списке сигналов.

- 4.6 Сравнении формы спектра сигнала с эталонами.

В отчет следует поместить изображение окна Анализатор, содержащее спектр анализируемого сигнала и подобранный для него эталон. На основании совпадения спектральных характеристик, сделать вывод о принадлежности сигнала к стандарту UMTS или GSM.

- 4.7 Обнаружение сигнала с помощью опорной базы.

В отчете следует поместить список сигналов. Обосновать критерий отнесения записи с флагом Подозрительной к сигналу имитатора ЭУНПИ.

5. Выводы по результатам лабораторной работы.

5. Контрольные вопросы.

1. Назовите основные демаскирующие признаки, которые могут использоваться при

выявлении сигналов ЭУНПИ. Кратко охарактеризуйте их.

2. Поясните в чем заключается энергетическое преимущество поискового приемника (в пределах проверяемого помещения) относительно обнаруживаемого ЭУНПИ по сравнению с разведприемником противника?

3. Сформулируйте назначение метода преимущественного расположения антенн?

4. Какие параметры сигналов имеют отношение к частотному демаскирующему признаку? Охарактеризуйте возможности их использования.

5. Какие параметры сигналов имеют отношение к временному демаскирующему признаку? Охарактеризуйте возможности их использования.