

ОТЧЕТ МСЭ-R SM.2130

Инспекция радиостанций

(2008)

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1	Введение.....	2
1.1	Роль и организация инспекционной деятельности	2
1.2	Структура Отчета	3
2	Вопросы, рассматриваемые в Отчете	4
2.1	Методы инспекции.....	4
2.2	Комплектация оборудования	6
2.3	Технические параметры.....	7
2.4	Рассматриваемые записи	8
3	Подробные процедуры и информация, касающиеся оптимизации и совершенствования инспекционной деятельности	9
3.1	Формальная структура планирования инспекционной деятельности.....	9
3.2	Статистические критерии определения размера выборки для инспекции	10
3.3	Критерии принятия решения в отношении методов инспекции и контроля за использованием спектра по сравнению с инспекциями на месте.....	10
3.4	Интегрированное программное и аппаратное обеспечение для улучшения и стандартизации сбора данных при инспекции	11
4	Вывод	12
5	Примеры конкретных процедур инспекций	12
5.1	Пример официальной структуры инспекционной деятельности, используемой в Бразилии	12
5.2	Пример метода выборочного контроля для планирования инспекций.....	12
5.3	Использование программного обеспечения "помощника в проведении измерений"	12
5.4	Пример национальных методов проведения инспекций, используемых в Бразилии.....	12
5.5	Пример национальных методов проведения инспекций, используемых во Франции	12
5.6	Пример национальных методов проведения инспекций, используемых в Новой Зеландии	13
5.7	Пример национальных методов проведения инспекций, используемых в Бразилии.....	13

Приложения

Приложение 1 – Структура управления инспекционной деятельностью, используемая в Бразилии.....	13
Приложение 2 – Критерии определения размера выборки при планировании инспекций	19
Приложение 3 – Реализация "помощника в проведении измерений" в Бразилии	24
Приложение 4 – Процедуры инспекции станций АМ радиовещания в Бразилии	27
Приложение 5 – Пример методов проведения инспекций, используемых во Франции	41
Приложение 6 – Пример методов проведения инспекций, используемых в Новой Зеландии	44
Приложение 7 – Процедуры инспекции земных станций в Бразилии	56

1 Введение

В настоящем Отчете представлен обзор процедур инспекций в ответ на Вопрос МСЭ-R 225/1 в отношении методов и процедур инспекций. Вопрос касается того, как действуют администрации при планировании и проведении инспекций радиостанций. Цель настоящего Отчета состоит в предоставлении общих руководящих указаний по планированию и осуществлению инспекционной деятельности на радиостанциях различных типов. Инспекционная деятельность часто включает рассмотрение и проверку технических и административных характеристик, присвоенных радиостанции или другому пользователю спектра. Хотя термин "лицензированный" используется по всему документу, он может рассматриваться здесь относящимся не только к станциям, имеющим лицензии, которые выданы регуляторным органом, но также к другим правомочным пользователям спектра (таким, как пользователи, работающие с "освобожденными от лицензии" устройствами, например маломощными радиоустройствами, и с РЧ устройствами, функционирующими в соответствии с аттестацией стандартов оборудования). Основное внимание в настоящем Отчете сосредоточено на рассмотрении инспекций, которые проводятся "на месте" при посещении местоположения передатчика. В Приложениях описаны некоторые случаи, относящиеся к определенным службам, с тем чтобы привести примеры возможного применения общих руководящих указаний. Настоящий Отчет должен рассматриваться в качестве документа, содержащего общее руководство по планированию инспекций.

1.1 Роль и организация инспекционной деятельности

Радиочастотный спектр приобретает все более важную ценность для социально-экономического развития многих стран. Деятельность регуляторных органов электросвязи по контролю за радиочастотным спектром становится еще более важной, поскольку национальные администрации стремятся максимально эффективно использовать спектр, осуществлять контроль за помехами и содействовать внедрению новых технологий без неблагоприятного влияния на действующие технологии.

По разным причинам некоторые администрации не проводят радиоинспекций. Однако в долгосрочной перспективе отсутствие программы инспекций может привести к ряду отрицательных последствий. Без проведения инспекций нельзя гарантировать полноту и надежность национального регистра частотных присвоений, поскольку одной из целей инспекции является проверка того, что радиостанция действительно установлена и работает в соответствии с присвоенными ей параметрами. Ценные справочные данные для последующего контроля за использованием спектра (такие, как справочные значения напряженности поля) часто не могут быть просто получены. Эти два фактора существенно снижают эффективность автоматизированных систем управления использованием спектра при обнаружении нарушений или несанкционированного использования. С административной точки зрения отсутствие инспекций развращает пользователей спектра, поскольку они могут посчитать возможным не обращать внимания на соответствие параметрам своих лицензий, так как без проверок на месте опасность обнаружения становится меньше. В этом отношении даже ограниченные инспекции могут существенно повысить ответственность пользователей спектра.

Технические и административные радиорегламентарные положения той или иной администрации содействуют обеспечению работы радиослужб на основе непричинения помех. Пользователи спектра, которые работают за пределами разрешенных им параметров, могут различными способами создавать помехи другим пользователям (например, создавать помехи в совмещенном канале и соседнем канале, гармоники и другие побочные излучения). Регуляторные органы обычно используют различные методы, помогающие обеспечить правильное и эффективное использование спектра. Эти методы включают осуществляемые дистанционно измерения/контроль за использованием спектра, проводимые на месте инспекции/измерения радиостанций и введение в действие характеристик соответствия для определенного оборудования (радио- и нерадиооборудования, которое создает энергию в РЧ спектре). В целях оказания содействия контролю за эффективным использованием спектра администрации успешно сочетали некоторые из этих методов, в результате использования которых осуществлялись санкции по правоприменению (официальные уведомления о нарушениях).

В зависимости от администрации эти функции могут быть сосредоточены:

- в одном подразделении регуляторного органа/организации (например, местная силовая структура по правоприменению, которая осуществляет контроль, проводит инспекции и осуществляет санкции по правоприменению); и

- в различных частях того же регуляторного органа/организации (с отдельными подразделением контроля, подразделением инспекций и подразделением осуществления санкций) или иногда в различных организациях (например, инспекции радиовещательных станций могут проводиться совершенно другим органом/организацией, чем инспекции и контроль других служб).

То, каким образом это организовано в рамках той или иной администрации, часто определяется внутренними регуляторными положениями, числом владельцев лицензий или других правомочных пользователей спектра, количеством частных станций по сравнению с государственными станциями и другими причинами. Кроме того, инспекционная деятельность должна быть обеспечена соответствующими законодательными актами и официально утвержденными регуляторными положениями, в которых подробно изложено проведение этих законодательных актов. Регуляторные положения должны учитывать охват организации, технологию, включать процедуры инспекции, права и обязанности органов и пользователей спектра, положения, касающиеся разрешения споров между инспектирующими органами и пользователями спектра, и др. Положения об обязанностях пользователей спектра должны включать положения, обеспечивающие свободный доступ инспекторов на сооружения радиосвязи и меры по недопущению создания любых препятствий их работе. Эти положения обычно являются частью внутренних регуляторных положений. Полномочия, которыми располагает инспектор и которые удостоверяют его правомочность проводить инспекции от имени регуляторного органа, обычно основаны на этих регуляторных положениях.

Функция инспекции, по крайней мере на начальном этапе ее реализации, может эффективно сочетаться с функцией "эфирного" (дистанционного) контроля, основанной на однотипности контрольного и измерительного оборудования и других средств, используемых при выполнении задач контроля и инспектирования на месте. Тогда как некоторая эффективность может быть достигнута, если все эти функции сосредоточены в том же отделении или подразделении, наиболее важным фактором является то, что разные части организации, отвечающие за отдельную область, осуществляют связь и координируют свои действия при определении работы, установлении ее приоритета, проведении работы и предоставлении отчетности.

Остальная часть настоящего Отчета сконцентрирована, главным образом, на подробной информации о планировании и проведении инспекций пользователей радиочастотного спектра, осуществляемых на месте.

1.2 Структура Отчета

Отчет состоит из следующих разделов:

Раздел 2 – Вопросы, рассматриваемые в Отчете. В этом разделе определены четыре основных пункта, которые являются основой планирования инспекции, и рассмотрены факторы, влияющие на каждую область. Цель п. 2 состоит в предоставлении общего обзора факторов, которые необходимо учитывать в плане проведения инспекций. В случае, когда соответствующий материал был представлен как вклад, в основной текст п. 2 включены короткие примеры, с тем чтобы основной документ мог быть использован некоторыми администрациями, имеющими минимальные требования ввиду количества выдаваемых ими лицензий. Кроме того, в этом разделе содержится более подробный материал, который может быть целесообразным для больших администраций, однако подробные вклады помещены в приложении для дополнительной информации.

Раздел 3 – Подробные процедуры и информация для оптимизации и совершенствования инспекционной деятельности. В этом разделе рассматривается использование официальной структуры управления инспекционной деятельностью, статистический метод планирования инспекционной деятельности и критерии контроля за использованием спектра по сравнению с инспекциями на месте. В тексте документа содержится обзор, а в приложении – подробная информация.

Раздел 4 – Выводы. В этом разделе приведены некоторые общие выводы.

Раздел 5 – Примеры конкретных процедур инспекции. В этом разделе содержатся короткие описания конкретных процедур инспекции, используемых в ряде администраций, с которыми можно ознакомиться в приложениях.

В остальной части настоящего Отчета будут:

- рассмотрены четыре части Вопросы МСЭ, при этом кратко излагаются пункты, рекомендуемые для включения в программу инспекций, и описаны относящиеся к этим пунктам факторы, которые учитываются при планировании;

- представлены обзоры структуры планирования официальной инспекционной деятельности, статистических методов определения выборки и различных измерительных процедур, которые могут использоваться "по эфиру" или на месте для совершенствования планирования инспекций; и
- представлены некоторые примеры процедур инспекций, применяемых некоторыми администрациями в отношении конкретных служб.

2 Вопросы, рассматриваемые в Отчете

В настоящем разделе рассматриваются следующие вопросы (см. Вопрос МСЭ-R 225/1):

- Какие *методы инспекции* используются администрациями для определения того, соблюдают ли пользователи спектра национальные или международные требования?
- Какое *дополнительное оборудование* потребовалось бы для проведения технических измерений в ходе инспекции?
- Какие *технические параметры* измеряются во время инспектирования администрациями радиосистем?
- Какие ведущиеся на станции *записи проверяются* при инспектировании радиостанции?

Ниже рассматриваются эти четыре пункта.

2.1 Методы инспекции

Методы инспекции, используемые администрациями, обычно могут формулироваться как факторы, определяющие решения, этапы планирования и методы реализации, используемые администрациями для планирования и проведения инспекций станций. В отношении инспекций должно быть принято несколько решений, в том числе: какие радиослужбы должны быть проинспектированы, какое количество должно быть проинспектировано, какова частота проведения этих инспекций и насколько подробные данные должны быть собраны в ходе каждой инспекции. Некоторые из этих моментов могут быть определены во внутренних регуляторных положениях. Как правило, рассматривается несколько факторов, в том числе:

- внутренние или международные регуляторные положения или другие требования;
- приоритеты в работе, установленные администрацией;
- предыдущие данные, касающиеся соответствия;
- жалобы на помехи/возможные помехи;
- плотность, местоположение и количество станций;
- класс станции (например, частная мобильная, радиовещательной службы);
- станции, недавно получившие лицензии, по сравнению с существующими станциями (теми станциями, лицензии которых были продлены);
- условия лицензии станции.

Существует круг методов, используемых администрациями при формировании своих планов инспекций, – от инспектирования всех станций до инспектирования нескольких станций или непроведения инспекций. Эти методы можно разделить на пять групп: инспекции "всех станций", инспекции, обусловленные причинами, выборочный контроль, "ограниченные" инспекции или инспекции "с учетом риска".

Инспекция всех станций – Некоторые администрации ставят целью (или имеют это в качестве требования в регламентарных положениях или правилах) инспекцию всех станций отдельных служб или иногда всех служб. Это требование часто дополнительно ограничено следующим: инспектирование только "недавно получивших лицензии" станций (до начала работы), ежегодное инспектирование всех станций или инспектирование станций, по крайней мере, один раз в течение срока действия лицензии (который может превышать один год). Одна администрация сообщила, что проводит инспекцию всех новых деловых/частных сухопутных мобильных станций на предмет соответствия внутренним регуляторным положениям, а также для обеспечения того, чтобы радиооборудование удовлетворяло внутренним разрешительным документам.

Инспекции, обусловленные причинами – Инспекции, обусловленные причинами, вызваны конкретным побудительным мотивом, таким как жалобы на помехи, несоответствующие параметры, выявленные путем контроля за использованием спектра, или любые другие указания на возможные

нарушения. Кроме того, инспекции могут быть обусловлены проведением специальных мероприятий (например, главных спортивных мероприятий) или необходимостью определения уровня соответствия конкретного параметра (например, точности координаты вышки). Такие инспекции будут также осуществляться по запросам других департаментов регуляторного органа, заинтересованных в данном параметре.

Выборочный контроль – Принятие решения в отношении инспекции с использованием выборочного контроля основано на статистических оценках. В простейшей форме заключение об общем соответствии может быть сделано исходя из степени соответствия в выборке путем проведения инспекции небольшой выборки из всех станций. Некоторые администрации используют статистические методы и анализ риска для оценки степеней общего соответствия, при этом результаты используются в целях планирования уровней будущих инспекций. Например, следствием высокой степени соответствия могло бы быть меньшее количество инспекций (меньший выборочный контроль) в данной радиослужбе в следующем году. Дальнейшее рассмотрение критериев выборочного контроля для планирования инспекций приводится в п. 3 – Подробные процедуры.

Ограниченные инспекции – При ограниченных инспекциях может быть проверен только конкретный параметр, интересующий регуляторный орган, например определенная административная запись в отношении станции или выходная мощность передатчика. Некоторые администрации могут также ограничить свою программу инспекций и проверку параметров станции по лицензии деятельностью по контролю за использованием спектра. Несмотря на то что посещение станции не проводится, ряд ключевых технических параметров (например, частота, ширина полосы, девиация частоты и э.и.и.м.) может быть измерен всего лишь путем контроля за излучениями. Некоторые параметры, такие как э.и.и.м., вероятно, даже более точно могут быть измерены на соответствующем расстоянии. Несоответствие контролируемых параметров могло бы тогда обусловить проведение более подробной инспекции на месте.

Инспекции с учетом риска – Некоторые лицензии можно рассматривать как "связанные с высоким риском". Эти лицензии касаются радиостанций, которые обладают большей возможностью создания помех по сравнению с другими станциями. Такие лицензии "с высоким риском" могут включать лицензии, относящиеся к объектам с высоким сосредоточением РЧ передатчиков, лицензии для работы на частотах, соседних с частотами служб безопасности, или лицензии в спектре, используемом передатчиками большой и малой мощности. Администрации могут уделять большее внимание инспектированию станций, имеющих "лицензии с высоким риском". Исходя из аналогичных соображений администрации могут сосредоточить свои инспекции на объектах, интенсивно используемых в целях радиосвязи, так называемых "объектах с высоким риском".

В дополнение к этим общим этапам планирования процесс инспекции включает несколько факторов, принимаемых во внимание при реализации планов, в том числе:

- наличие, готовность и состояние калибровки оборудования;
- руководства по эксплуатации оборудования и руководства по процедурам измерения;
- формы инспекций и документы, содержащие руководство по проведению инспекции;
- требования, касающиеся командировок;
- проверки записей перед инспекцией (например, записи о лицензии, местоположения, запись о соответствии);
- соглашения о сотрудничестве с другими государственными органами (милицией и др.), если потребуется.

Ниже представлен краткий пример структуры программы инспекций, плана и приоритета в принятии решений для иллюстрации того, каким образом многие из вышеупомянутых факторов могут быть применены:

Административные руководящие указания по планированию инспекций

- Инспекция осуществляется в отношении не менее 15% базовых радиостанций подвижных персональных служб (ППС), грузового автотранспорта и пейджинга.
- Инспекция осуществляется в отношении не менее 15% приемопередатчиков, используемых в коммутируемых телефонных сетях общего пользования (КТСОП) и ППС.
- Инспекция осуществляется в отношении не менее 15% фиксированных и мобильных станций служб такси.
- Инспекция осуществляется в отношении 100% научно-исследовательских служб.
- Инспекция осуществляется в отношении не менее 15% спутниковых земных станций.

- Инспекция осуществляется в отношении 100% санкционированных станций, используемых фиксированной и подвижной службами, срок действия лицензий которых истек или закончится в текущем году.
- Инспекция осуществляется в отношении не менее 20% технических параметров фиксированных и мобильных станций.
- Инспекция новых или измененных станций завершается не ранее чем за 30 дней до получения лицензии.
- Инспекция или проверка текущей работы осуществляется в отношении не менее 15% от всех станций, срок действия лицензий которых истек/лицензии которых были изъяты из системы национальной базы данных.
- Не более чем в течение 45 дней прекратить работу поставщиков, действующих без лицензий.
- Ежеквартально проводится инспекция не менее четырех компаний, осуществляющих изготовление, дистрибуцию или торговлю продуктами электросвязи, подлежащими обязательной сертификации.

Можно заметить, что в данном примере учтены некоторые элементы вышеупомянутых категорий, и показано как некоторые из факторов могут быть обоснованы регуляторными положениями, государственными правилами и результатами прошлых инспекций. Как правило, оценка и корректировка руководящих указаний осуществляется ежегодно на основе результатов программ проведения инспекций за прошлый год.

Можно также увидеть, что в приведенном выше примере размеры выборок являются различными для различных категорий станций. Это может объясняться несколькими факторами, в том числе количеством станций, санкционированных для работы в службе, предыдущими данными, касающимися соответствия, или целями или правилами администрации в отношении конкретного класса радиослужбы. Подробный пример процедуры определения размера выборки и принятия решения в отношении выборки в целях планирования инспекций приведен в п. 3 – Подробные процедуры.

2.2 Комплектация оборудования

Следующие элементы составляют список рекомендуемого оборудования, которое обычно используется в ходе инспекции радиостанции:

Основное оборудование:

- частотомер;
- измеритель мощности/направленные ответвители;
- анализатор спектра/измерительный приемник;
- антенны.

С помощью этих приборов могут быть оценены ключевые параметры – рабочая частота, мощность передатчика и свойства, относящиеся к РЧ спектру.

Дополнительное оборудование:

- анализатор радиосвязи;
- измеритель напряженности поля;
- измеритель плотности потока мощности с изотропным датчиком полей E и H;
- анализатор модуляции (ТВ, цифровой или других типов);
- дальномер/устройство для дистанционных измерений;
- измерительные рулетки;
- компас;
- GPS
- антенные опоры/треноги;
- мощная резистивная нагрузка;
- кабели, соединители, принадлежности.

Некоторые из этих элементов используются при подтверждении высот/мест расположения вышек, ориентации антенны и измерении специальных параметров, присущих только конкретной службе связи (например, GPS или анализатор ТВ или цифровой модуляции).

Как отметили администрации, для проведения некоторых инспекций может потребоваться специальное измерительное оборудование в зависимости от типов излучения, присвоенных частот, внедрения новых технологий связи и задач инспекций. Например, может потребоваться новая модель анализатора радиосвязи с усовершенствованными функциями цифровой модуляции в целях правильного обнаружения и измерения цифровых несущих, которые используют новые способы модуляции/доступа к спектру, если измерение данного типа является требованием администрации. Также некоторое существующее оборудование может не подходить для использования на недавно разрешенных частотах, что потребует замены или расширения существующего оборудования. Далее появление новых разработок в технологии электросвязи потребует регулярного пересмотра средства измерения в зависимости от параметров станции, записанных в лицензии, и требований к инспекции.

Важным фактором, который необходимо учитывать при использовании контрольно-измерительных приборов, является точность калибровки и погрешность измерения оборудования. При определении требований к калибровке следует обращаться к руководящим указаниям производителей оборудования. Общая практика измерения включает применение допусков к измерениям в ходе инспекций, основанных на погрешности оборудования/сходимости показаний измерительного прибора. Рекомендуемой практикой при планировании инспекции является сборка оборудования, которое будет использоваться (вместе с подборкой руководств по эксплуатации и руководств по процедурам измерения), и проверка правильного функционирования перед работой по проведению инспекции.

В качестве "помощника в проведении измерений" может использоваться программное обеспечение для управления оборудованием с целью получения в ходе инспекций стандартизированных повторяющихся измерений. "Помощник в проведении измерений" может быть полезным средством обеспечения того, чтобы были учтены все соображения в отношении допусков измерения. Программное обеспечение, работающее в портативном или карманном компьютере, помогает инспектору в процессе проведения измерения. "Помощник в проведении измерений" может быть связан с измерительным оборудованием и собирать все необходимые данные с использованием интерфейса, как, например, GPIB, RS-232 или USB, и затем автоматически сравнивать результаты с данными лицензии и подготавливать отчет.

2.3 Технические параметры

Как правило, любой параметр, указываемый в лицензии станции или в условиях эксплуатации, может быть параметром, который измеряется или проверяется в ходе инспекции. Рабочие параметры станции имеют важное значение при осуществлении контроля за помехами, позволяя многочисленным станциям сосуществовать на тех же частотах и/или в тех же географических областях, и являются полезными при обеспечении эффективного использования спектра. Указываемые параметры имеют важное значение при установлении зоны покрытия станции и занимаемой части спектра.

- Частота (сдвиг и стабильность);
- выходная мощность передатчика;
- географические координаты;
- гармоники, интермодуляционные составляющие и побочные излучения;
- напряженность электрического, магнитного и электромагнитного полей;
- ширина полосы;
- высота и азимут антенны;
- диаграмма направленности антенны;
- параметры модуляции;

- уровень шума на объекте;
- плотность потока мощности.

Конкретные проверяемые параметры будут зависеть от типа станции/радиослужбы, радиорегламентарных положений страны и регуляторных правил администрации. Другими факторами, влияющими на то, что подлежит проверке, могут быть: ранее выявленные проблемы, параметры, оцениваемые как имеющие отношение к возможным помехам, или параметры, имеющие отношение к сообщенным существующим помехам. Косвенными факторами могли бы быть проблемы регулирующей администрации, связанные с комплектованием штата/загрузкой, или наличие оборудования. Администрации, планирующие инспекционную работу, обычно будут выделять параметры для проверки исходя из этих факторов.

В таблице 1 сведены данные о комплектации оборудования и измеряемых параметрах, рассмотренных в пп. 2.2 и 2.3, выше.

ТАБЛИЦА 1

Сводные данные об оборудовании и измеряемых параметрах

Оборудование	Измеряемый параметр
Анализатор спектра/измерительный приемник, антенна	Частота, ширина полосы, напряженность поля, гармоники, интермодуляционные составляющие и побочные излучения
Анализатор сигналов, антенна	Частота, ширина полосы, мощность, гармоники, интермодуляционные составляющие и побочные излучения, параметры модуляции
Частотомер, антенна	Частота и сдвиг частоты
Измеритель мощности, направленный ответвитель, резистивная нагрузка	Выходная мощность передатчика (прямая и отраженная)
Измеритель напряженности поля с калиброванными антенной/кабелем	Напряженность поля
Измеритель плотности потока мощности	Напряженность электрического, магнитного и электромагнитного полей
Анализатор модуляции	Параметры модуляции сигналов конкретных типов и наличие дополнительных сигналов
Измеритель расстояния или дальности	Расстояния, включая высоту антенны
Измерительные рулетки	
Компас	Азимут антенны
GPS	Местоположение объекта

2.4 Рассматриваемые записи

Одними из главных административных записей при инспекции станции являются лицензия станции и условия работы. Эти тексты необходимо изучить перед проведением инспекции, поскольку требуемое измерительное оборудование зависит от технических параметров. Некоторые технические параметры, например тип соединителей, используемых в передатчике большой мощности, нельзя узнать из лицензионной документации, и поэтому их необходимо установить путем дополнительных исследований. Важной целью инспекции является подтверждение того, что станция работает в соответствии с параметрами, присвоенными администрацией для использования частотного спектра. Измеряемые или наблюдаемые параметры сравниваются с параметрами по лицензии для установления соответствия станции. Другие рассматриваемые записи включают: записи о состоянии сертификаций/разрешения на установленное оборудование, записи, относящиеся к ежедневной работе (такие, как журналы регистрации работы передатчика и программные журналы регистрации), и другие специальные записи, которые могут потребоваться для определенных типов станций.

Как правило, результаты инспекций сводятся в соответствующую форму или контрольный перечень, создаваемые для сбора важной информации, которую определила администрация. Обычно эта информация будет включать рассмотренные выше параметры, содержащиеся в лицензии, замечания, касающиеся любого несоответствия или отклонений от лицензируемых параметров, описание объекта, на котором расположен передатчик (с фотографиями, если потребуется), данные о персонале, присутствующем в ходе инспекции, информацию об используемом оборудовании и комментарии инспектора с описанием необходимого дальнейшего действия. Условия несоответствия сообщаются на станцию, а также записываются в отчет об инспекции и где-то в базе данных по инспекциям администрации или в базе данных соответствия. Информация, содержащаяся в этих записях (уровни соответствия или другие результаты инспекции) могут быть использованы для корректировки планов инспекций на будущее.

Для некоторых администраций результаты инспекций полезны также в целях проверки или повышения точности информации, содержащейся в существующих базах данных о лицензиях. Это может быть целесообразным, если в базе данных администрации отсутствует информация или содержится информация, отличающаяся от той, что получена в ходе инспекции, и если установлено, что в базе данных имеется ошибка.

Наконец, как было рассмотрено в п. 1.1, национальные администрации могут быть организованы различными способами, при этом у разных департаментов могут быть разные функции. В зависимости от организации инспекционной службы администрации могут также быть проверены другие технические или административные параметры (такие, как электробезопасность, условия по показателям опасности радиочастотного излучения, безопасность вышки и другие параметры).

3 Подробные процедуры и информация, касающиеся оптимизации и совершенствования инспекционной деятельности

Когда администрация начинает инспекционную деятельность, особенно при отсутствии опыта, целесообразно сосредоточить инспекционные ресурсы в нескольких областях, которые будут наиболее полезны администрации в плане эффективного использования спектра. Некоторыми рекомендуемыми приоритетами при планировании инспекций являются:

- Инспекции всех недавно установленных станций; эта деятельность может сочетаться с испытаниями на проверку соответствия техническим условиям. Сочетая также данные инспекции с результатами контроля за использованием спектра, можно связать исходные справочные данные о соответствующих параметрах излучения (напряженность поля, частота, ширина полосы и модуляция) со средствами станции и информацией, хранящейся в базе данных, для последующих сравнений в ходе операций планового контроля станции.
- Инспекции всех мощных передатчиков (таких, как радиовещательные передатчики), желательны при аналогичном использовании средств контроля для получения значений напряженности поля и других параметров.
- Инспекции тех служб, статистические данные по которым показывают большее количество нарушений. Исходя из опыта других администраций такими службами, как правило, являются станции ЧПР (частной подвижной радиосвязи). Еще раз, использование средств контроля будет содействовать совершенствованию базы данных о лицензиях и создаст справочный материал для будущего контроля на предмет соответствия.

3.1 Формальная структура планирования инспекционной деятельности

Преимущество формальной структуры управления инспекционной деятельностью состоит в широком представлении всех факторов, которые могут влиять на планирование инспекций и улучшать результаты этой деятельности.

Структура может быть разделена на функциональные области или области процессов следующим образом:

- справочные данные;
- управление документацией;
- управление ресурсами;
- управление инспекционной деятельностью.

Полные справочные данные необходимы для обеспечения планирования инспекционной деятельности, они включают надежную базу данных о лицензиях, надежную и постоянно обновляемую базу данных, относящихся к предшествующей информации, оперативные планы и внутренние регламентарные положения.

Система управления документацией должна быть установлена для гарантирования того, что процедуры инспекции, национальный справочник, модели отчетов, документы по правоприменению и свидетельства о калибровке оборудования хранятся в обновленном виде.

Важными ресурсами, которые следует учитывать, являются персонал, оборудование и финансовые ресурсы. На результаты инспекции на месте существенное влияние оказывают профессиональные навыки рабочей силы, включая знания в области регулирования и технические знания, касающиеся вопросов инспекций, методов измерения, этики и поведения инспектора. Выбор используемого оборудования зависит от набора интересующих параметров и соответствующих допусков исходя из внутренних или международных регуляторных положений. Оборудование должно быть откалибровано для обеспечения сходимости, воспроизводимости и надежности. Планирование ресурсов необходимо для того, чтобы в требуемый момент времени располагать персоналом и оборудованием.

Управление инспекционной деятельностью включает стандартизацию требований качества, планирование инспекционной деятельности, обновление процедур инспекции, запись результатов измерений и корректировку контроля и планирования. Это включает также управление командировками.

Данная формальная структура может быть скорректирована для учета других процессов или факторов планирования, которые могут быть характерными для конкретной администрации. В Приложении 1 представлен пример формальной структуры для проведения инспекционной деятельности, используемой администрацией Бразилии. Преимуществом модели процесса планирования инспекций является предоставление согласованной процедуры планирования инспекций. Модель процесса демонстрирует важные факторы, которые следует учитывать, а также связь между различными факторами и то, как они влияют друг на друга.

3.2 Статистические критерии определения размера выборки для инспекции

Инспекция радиостанций имеет важное значение для выявления технических проблем в радиосетях на ранней стадии и для того, чтобы предотвратить возникновение проблем, связанных с помехами. Инспекция на месте всех станций или большого количества станций не является целесообразной ввиду бюджетных ограничений, ограниченных штатов служащих и других проблем, что особенно касается больших администраций с большим количеством станций. Как обсуждалось в п. 2, с целью предоставления оптимизированной и прослеживаемой стратегии могут использоваться методы выборочного контроля для отбора радиостанций/сетей, которые будут инспектироваться на предмет соответствия.

Предпосылкой для проведения выборочного контроля является то, какое подмножество от общего количества (общего количества станций в конкретной службе) рассматривается в отношении некоторых критериев. Результаты, полученные по этому подмножеству, или "выборке", проецируются на общее количество. Определение размера выборки и отбор испытываемых объектов (испытываемых станций) имеют важное значение для получения точных результатов, основанных на этой выборке. В Приложении 2 представлено подробное рассмотрение метода выборочного контроля для планирования инспекций.

3.3 Критерии принятия решения в отношении методов инспекции и контроля за использованием спектра по сравнению с инспекциями на месте

Некоторые ключевые параметры станции, такие как частота, отклонение частоты, ширина полосы и сильное превышение мощности, а, следовательно, соответствие параметров станции лицензии на станцию, а также эксплуатационная дисциплина оператора могут эффективно проверяться путем использования фиксированных и мобильных станций контроля. Преимущества этого метода состоят в том, что несколько станций могут быть проверены из одного местоположения, если уровень сигнала является достаточным, и что нет необходимости устанавливать контакт с операторами станции или задействовать их.

Дистанционное измерение может быть эффективно, особенно в отношении радиовещательных передатчиков ОВЧ и УВЧ. Измеряемую напряженность поля или напряжение на входе приемника можно сравнивать с результатами, полученными с помощью средства планирования или, еще лучше, – с предыдущими результатами, уже хранящимися в базе данных. Любые аномалии немедленно обнаруживаются. Следует отметить, что необходимо учитывать изменяющиеся условия распространения, особенно на низких частотах.

Следует отметить, что результаты контроля за использованием спектра не всегда можно рассматривать как правомерные. Альтернативой может быть их проверка путем дополнительных инспекций на месте.

3.3.1 Вопросы, касающиеся точности

На станциях некоторых типов имеются сложный фильтр и цепи сложения, которые делают затруднительными непосредственные подключения приборов, а иногда делают неопределенными результаты измерений. Кроме того, непосредственные соединения с выходом передатчика не позволяют получить данных о диаграмме направленности антенны и, таким образом, обычно не обнаруживают никаких аномалий в антенных системах. Для измерения максимальной девиации частоты или мультиплексной мощности на станциях ЧМ радиовещания требуются малые отражения и достаточное ослабление других радиовещательных сигналов. По очевидным причинам эти измерения выполняются путем контроля за использованием спектра без участия оператора.

Существует несколько различных типов инспекций для получения, например, э.и.м. и других базовых параметров передатчика. В таблице 2 перечислены наиболее общие типы для оценки измерения э.и.м. Каждый метод имеет свое преимущество и обеспечиваемую точность.

ТАБЛИЦА 2

Тип	Результат по э.и.м.	Точность (2 ρ) доверие 95%	Независимость
Контроль вдоль дороги	Диаграмма направленности антенны и э.и.м.	8 дБ	Да
Долговременный контроль	1 или 2 направления	5 дБ	Да
Инспекция на месте	Только максимальная э.и.м.	2 дБ	Нет (дополнительная неопределенность составляет до 7 дБ)
Измерение с вертолета	Э.и.м. и диаграмма направленности антенны	1,4 дБ	Да

Следует отметить, что в случае физических инспекций добавляется дополнительная неопределенность. В данном случае это могло бы стать основанием для инспекции другого типа по сравнению с инспекцией на месте.

3.4 Интегрированное программное и аппаратное обеспечение для улучшения и стандартизации сбора данных при инспекции

Одним из путей повышения эффективности и точности при сборе данных в ходе инспекции является использование сочетания программного и аппаратного обеспечения для оказания помощи инспектору в выполнении порученных задач проведения инспекции, таких как сбор данных измерений. В Приложении 3 содержится описание того, как может использоваться программное обеспечение "помощника в проведении измерений" для улучшения результатов измерений и других данных в ходе инспекций. Польза от использования такого программного обеспечения может состоять в стандартизации процедур измерения, обеспечении точного применения факторов неопределенности и сделать более эффективными сбор данных в ходе инспекции и отчетность.

4 Вывод

В настоящем Отчете предоставлена информация для рассмотрения администрациями при планировании инспекций радиостанций. Следует признать, что невозможно разработать подробный, конкретно определенный план инспекций, который подходит для всех администраций, любых радиослужб и всех обстоятельств. Цель настоящего Отчета скорее состоит в представлении общих руководящих указаний по планированию, примеров конкретных случаев и процедуры планирования инспекций, которые администрации могут использовать для подготовки своих конкретных требований.

Информация, представленная на сегодняшний день, содержит базовые элементы для планирования инспекций. Примеры, содержащиеся в п. 5, включают дополнительную информацию о процедурах, используемых конкретными администрациями, и/или процедурах для инспекций конкретных типов. Предполагается, что в раздел 5 будут внесены добавления, поскольку в качестве вкладов представляются дополнительные подробные примеры инспекций и процедур.

5 Примеры конкретных процедур инспекций

В настоящем разделе содержатся описания общих и конкретных процедур инспекций, которые могут использоваться для управления программой инспекций или для проведения инспекций определенных типов станций. Вклады могут быть примерами общих и конкретных процедур, используемых конкретной администрацией, или примерами подробных процедур для проведения инспекции конкретного типа, или и теми и другими примерами. Эти примеры предназначены для предоставления полных основных принципов и/или подробных примеров для конкретных случаев и не должны считаться всеобъемлющим обобщением данных об инспекциях всех типов. Некоторая информация, приведенная в примерах, может применяться с изменением или без изменения к инспекциям в других службах.

5.1 Пример официальной структуры инспекционной деятельности, используемой в Бразилии

В Приложении 1 содержится пример официальной структуры, используемой в Федеративной Республике Бразилии. Более подробная информация содержится также в п. 3.1.

5.2 Пример метода выборочного контроля для планирования инспекций

В Приложении 2 представлено подробное рассмотрение метода выборочного контроля для планирования инспекций, который описан также в п. 3.2.

5.3 Использование программного обеспечения "помощника в проведении измерений"

В Приложении 3 содержится описание того, как программное обеспечение "помощника в проведении измерений" может быть использовано для сбора результатов измерений или других данных инспекций (см. также п. 3.4).

5.4 Пример национальных методов проведения инспекций, используемых в Бразилии

В Приложении 4 содержится пример процедуры инспекции станций АМ радиовещания, используемой в Федеративной Республике Бразилии. Процедура инспекции на месте включает деятельность, относящуюся к измерениям технических параметров, рассмотрению записей, касающихся лицензии, визуальной проверке и другим требованиям правоприменения. Приведен также пример используемой формы отчетности. Этот пример взят из Документа 1С/43 (4 октября 2004 г.).

5.5 Пример национальных методов проведения инспекций, используемых во Франции

В Приложении 5 содержатся три примера процедур инспекции, которые используются французским агентством (Национальным агентством по частотам (ANFR)):

- инспекции радиостанций, касающиеся станций ЧПР (частной подвижной радиосвязи);

- инспекции радиостанций в "местах концентрации РЧ объектов";
- инспекции радиостанций для проведения специальных мероприятий.

"Местами концентрации РЧ объектов" обычно являются местоположения с высоким сосредоточением РЧ передатчиков, имеющих лицензии. В этих местах часто расположены высокие здания или большие холмы, которые благоприятны для установки антенн РЧ связи. Сосредоточение передатчиков создает особые проблемы, связанные с помехами между станциями (например, интермодуляцию, перегрузку приемника), и некоторые администрации уделяют особое внимание тому, чтобы было обеспечено тщательное управление станциями их владельцами или обладателями лицензий для контроля за помехами. Аналогичную проблему представляют специальные мероприятия, на которых ожидается большое сосредоточение работающих передатчиков в определенной области или области с большим количеством оборудования (например, спортивный стадион и прилегающие территории). Этот пример в качестве вклада представила Группа Докладчика Франция.

5.6 Пример национальных методов проведения инспекций, используемых в Новой Зеландии

В Приложении 6 содержатся общие сведения об инспекции или процедурах "аудита", используемых регуляторным органом Новой Зеландии – Группой управления радиочастотным спектром (RSM) министерства экономического развития. В документе представлена некоторая информация о стратегии обеспечения соответствия и правоприменения, статистические данные о сфере охвата программы и подробное описание процедур аудита.

5.7 Пример национальных методов проведения инспекций, используемых в Бразилии

В Приложении 7 приведен пример процедуры инспекции спутниковых земных станций, используемой в Федеративной Республике Бразилии в отношении земных станций национальной магистральной сети или терминалов с очень малой апертурой (VSAT), представлены процедуры измерения географических координат, высоты, азимута, угла места параболической антенны, в том числе частоты и мощности усилителя большой мощности.

Приложение 1

Структура управления инспекционной деятельностью, используемая в Бразилии

В настоящем Приложении описана структура управления инспекционной деятельностью. Она может быть внедрена постепенно исходя из любой существующей модели.

1 Служба инспекции – функциональные области

Для подтверждения соответствия станции или службы лицензированным параметрам администрации должны учесть, что инспекционную деятельность следует осуществлять в следующих функциональных областях:

- справочные данные;
- центр документации и стандартов;
- управление ресурсами;
- управление инспекционной деятельностью.

На рисунке 1 показана взаимосвязь между упомянутыми четырьмя областями, которые относятся к функциональному и основному процессу:



1.1 Справочные данные

Как и в случае службы контроля, для обеспечения работы службы инспекции следует принимать во внимание согласованные справочные данные, которые включают следующие требования:

- Надежная база данных о лицензиях
- Надежная и постоянно обновляемая база данных, относящихся к предшествующей информации
 - Базы данных должны быть полностью доступны инспекционным группам. Для выполнения такой задачи рекомендуется использовать современные сетевые услуги, например веб-услуги, дистанционный доступ к интранету.
- Оперативные планы
 - Администрации могут иметь свои оперативные планы, определяемые средствами материально-технического обеспечения и разработанные на основе стратегии. Такие планы следует учитывать при планировании инспекционной деятельности.
- Внутренние регуляторные положения
 - Кроме того, в любой инспекционной деятельности должны также учитываться требования, установленные во внутренних регуляторных положениях.

1.2 Центр документации и стандартов

Существует необходимость создания структуры, ответственной за гарантирование постоянного обновления процедур инспекции, вариантов национального справочника, ведения моделей отчетов, соответствия документов о правоприменении, касающихся внутренней регламентации, и свидетельств о калибровке оборудования.

– **Национальный справочник по проведению инспекций**

Каждая администрация должна скомплектовать информацию о процедурах инспекции в "Справочник по проведению инспекций", включающий данные обо всех процедурах и методике, которые следует постоянно обновлять (управление инспекционной деятельностью).

– **Модели отчетов**

По каждой процедуре следует располагать набором стандартных документов для заполнения, главным образом, с целью регистрации измерений и записи комментариев. Такие документы следует хранить в обновленном виде, и они всегда должны быть доступны инспекционным группам.

– **Документы по правоприменению**

По каждой процедуре имеется набор стандартных документов для заполнения. Эти документы относятся к соответствующим элементам внутреннего законодательства, которое, возможно, было нарушено, например конкретные параметры станции, в отношении которых должна быть осуществлена проверка для определения того, соответствуют ли они внутренним регуляторным положениям.

– **Свидетельства о калибровке**

Результаты проверочных испытаний калибровки оборудования должны быть зарегистрированы в отчете о калибровочных испытаниях. Этот отчет о калибровочных испытаниях должен быть доступен инспекционным группам, с тем чтобы значения погрешностей, ошибок и других параметров оборудования могли быть правильно учтены при измерениях. В случае использования стандартизированного программного обеспечения для проведения измерений, такого как "помощник в проведении измерений", используемый отчет о калибровке приборов должен быть загружен в программное обеспечение, таким образом оно сможет гарантировать точность результатов измерений.

1.3 Управление ресурсами

Наиболее важными ресурсами считаются персонал и оборудование.

а) Персонал

Квалификация – Профессиональные навыки рабочей силы оказывают большое влияние на любую инспекцию на месте. Эти навыки включают: знание регуляторных и технических аспектов, вопросов проведения инспекции, методы выполнения измерений, этику и поведение, касающиеся отношения к инспекционной группе.

– План регулярных квалификационных испытаний является основой для содействия организации развития знаний.

б) Оборудование

Характеристики – Минимальные характеристики оборудования, требуемые для выполнения инспекции на месте, зависят от набора интересующих параметров и соответствующих допусков, основанных на внутренних и международных регуляторных положениях.

Программы калибровки и технического обслуживания – Все оборудование должно соответствующим образом выбираться и использоваться для обеспечения сходимости, воспроизводимости и надежности результатов. Весьма желательно иметь ежегодный план калибровки и технического обслуживания для поддержки службы инспекции в целях сохранения неизменности показателей работы оборудования и продуктов по отношению к принятым характеристикам.

– **Проверка калибровки.** Испытания должны выполняться опытными и специально подготовленными членами инспекционной группы с целью проверки калибровки оборудования и предотвращения использования всего оборудования, имеющего любое несоответствие. Результаты должны быть зарегистрированы в соответствующем отчетном документе (свидетельства о калибровке).

- Администрации должны также рассмотреть вопрос внедрения, по крайней мере, минимальной структуры для выполнения промежуточных проверок калибровки (проверка соответствия испытательного оборудования между полными циклами калибровки), профилактических испытаний (быстрые функциональные испытания до работы) и испытаний до проведения технического обслуживания (подробные испытания перед запросом любого обслуживания внешней стороной).
- Желательно располагать приложением программного обеспечения на базе интранета для управления всеми данными, создаваемыми при исполнении этого плана, включая эксплуатационные ограничения, истечение срока действия калибровки, последующие меры в связи с техническим обслуживанием, изолированное оборудование и др. Данная онлайн-система предоставляет информацию о текущем эксплуатационном статусе и готовности оборудования, позволяя администрации оптимизировать свое материально-техническое обеспечение и тендеры на приобретение нового оборудования.
- *Помощник в проведении измерений.* В целях ускорения процесса измерения и гарантирования надлежащего учета погрешностей и ошибок измерительного оборудования, указанных в свидетельстве о калибровке, может быть использована компьютерная программа, работающая в портативном или карманном компьютере. Программное обеспечение должно быть загружено вместе с данными калибровки оборудования до начала реализации целевой задачи. При использовании интерфейсов RS-232, GPIB или другого имеющегося интерфейса программное обеспечение автоматизирует сбор данных измерений, осуществит сравнение с данными, содержащимися в лицензии на станцию, и укажет состояние каждого параметра (проходит или не проходит). После проверки инспектором отчета о результатах инспекции форма отчета будет автоматически заполнена и доступна для печати.

с) Материально-техническое обеспечение

В соответствии с руководящими принципами организации, национальными правилами, относящимися к электросвязи, и установленными приоритетами в отношении правоприменительных действий (жалобы на радиочастотные помехи, нелегальные станции, официальные жалобы со стороны свободных от лицензии станций и др.) администрации должны разработать оперативный план проведения инспекций на конкретный период (например, годовой план). Этот план будет справочным руководством для инспекционной деятельности, определяющим необходимость в профессиональной подготовке персонала, совместном использовании ресурсов (персонала и оборудования), техническом обслуживании оборудования, калибровочных испытаниях или замене, обновлении процедур проведения инспекции и др.

- Желательно иметь средство управления распределением ресурсов на основе интранета для планирования, контроля качества и оценки результатов инспекционной деятельности.

1.4 Управление инспекционной деятельностью

Требования к качеству – Прежде всего, этот процесс показывает большую важность рассмотрения сердцевины модели инспекции. На требования к качеству инспекционной деятельности оказывает влияние то, каким образом они выполняются. Следовательно, необходимо, чтобы процедуры были стандартизированы для одновременного использования как можно большим количеством разных групп в масштабах всей страны.

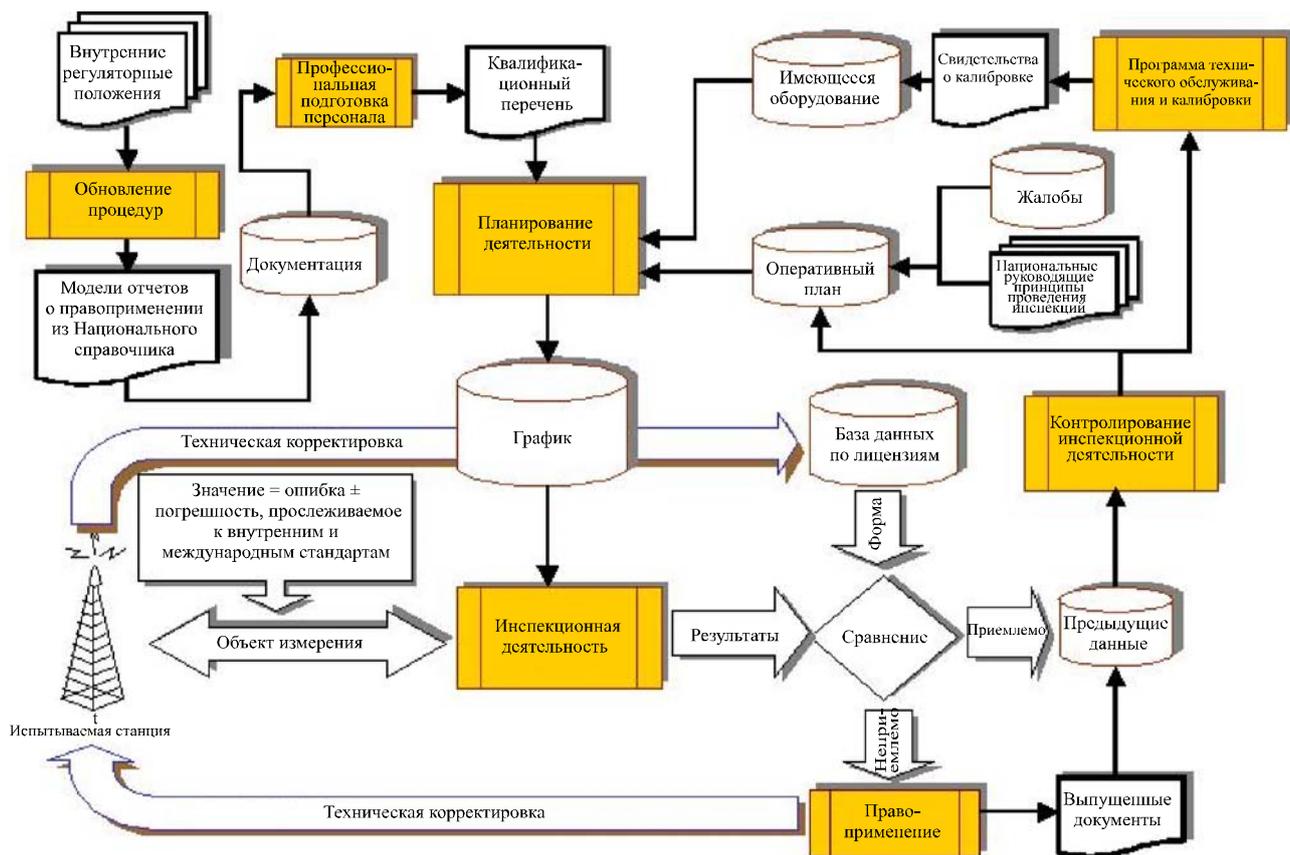
- a) *Планирование инспекционной деятельности* – Планирование инспекций должно определять оперативный план и его пересмотры. Оно должно охватывать вопросы наличия процедур в письменной форме, квалифицированных людских ресурсов и калиброванного оборудования. Оно должно обеспечиваться также с помощью тех средств, которые указаны в части, относящейся к управлению ресурсами (см. п. 1.3 с).
- b) *Обновление процедур инспекции* – Процедура инспекции включает любую деятельность, осуществляемую на месте, которая касается, например, методов измерения технических параметров, наличия требуемой документации и сертификации, визуального контроля, регистрации излучений и любой дополнительной информации, которая могла бы использоваться для применения закона. Непрерывное технологическое развитие, изменение технических регламентарных положений или использование нового оборудования обуславливают необходимость обновления методов проведения инспекций. Каждая администрация должна комплектовать информацию о процедурах в национальный "Справочник по проведению инспекций".
- c) *Результаты измерений и другие данные наблюдений* – Для обеспечения проведения инспекции должен быть составлен специальный отчет с целью записи результатов инспекции согласно используемой методике, включающий также информацию о любом регуляторном нарушении и справочные данные о персонале и оборудовании.

- *Правоприменение* – Отчет должен быть тщательно заполнен ввиду важности придания законной силы этому процессу.
 - *Исправление технических данных* – Отчет будет также содействовать внесению изменений в техническую базу данных (справочная информация).
- d) *Коррекция контроля и планирования* – Кроме того, это должно быть полезным для внесения исправлений в справочную базу данных. Результаты, содержащиеся во всех созданных отчетах, должны быть зарегистрированы в средстве управления на основе интранета, как было упомянуто в п. 1.3, с целью обеспечения коррекции оперативного плана.

2 Служба инспекции – взаимосвязь между основными процессами

Представленная на рисунке 2 служба инспекции показана в виде функциональной взаимосвязи между основными процессами. Для иллюстрации такой взаимосвязи используется процесс управления инспекционной деятельностью и относящиеся к нему требования к соответствующим входным и выходным вспомогательным процессам и продуктам, как описано ниже.

РИСУНОК 2
Служба инспекции с позиции процессов



Rap 2130-02

2.1 Планирование инспекционной деятельности

На входе: Оперативные планы, имеющийся квалифицированный персонал и перечень ресурсов оборудования, обновленные процедуры и база технических данных, внутренние регуляторные положения.

На выходе: График инспекционной деятельности.

Руководитель инспекционной деятельности должен отобрать подготовленный персонал на основе оперативных планов в зависимости от характера работы, которую предстоит выполнить. Кроме того, следует проверить необходимость в ранее существовавшей соответствующей методике или процедуре измерения (см. п. 1.4 b)).

Инспекционная группа должна учитывать вопросы, связанные с соответствием калибровки, при выборе оборудования для использования, не допускать применения устройств, не отвечающих требованиям. Любая инспекционная деятельность должна осуществляться, только если может быть гарантировано выполнение таких требований. После этого может быть составлен график инспекционной деятельности.

2.2 Осуществление инспекционной деятельности

а) Требования

Обновление процедур, формы и отчеты, национальные регуляторные положения, национальный справочник – Перед отъездом в инспекционную командировку назначенная группа должна обеспечить наличие необходимой документации, по крайней мере, обновленных вариантов методик, внутренних регуляторных положений, форм, моделей отчетов, включая национальный справочник по проведению инспекций. Хорошо проверенным и надежным способом гарантирования выполнения таких требований является предоставление таких документов с использованием веб-сайта – интранета.

б) Вопросы калибровки

Инспекционная группа при проведении измерений должна учитывать аспекты калибровки, связанные с вопросами средних значений, погрешностей и ошибок, прослеживаемых к внутренним и международным стандартам. Такие параметры следует принимать во внимание при составлении окончательных результатов. Результаты имеют огромную важность, поскольку используются в качестве основания для выставления штрафов; принимается во внимание, что результаты измерений подлежат дальнейшему техническому исследованию организацией, на станции которой проводится инспекция. Другой важный аспект состоит в том, что эти результаты могут в итоге повлечь за собой изменения в справочной базе данных.

с) Использование "помощника в проведении измерений"

При наличии программного обеспечения "помощника в проведении измерений" инспекционная группа должна следовать предоставляемым этим программным обеспечением инструкциям и использовать его для помощи в сборе технических данных станции. Проверка инспекторами собранной информации является заключительным ключевым этапом при использовании "помощника в проведении измерений", которым нельзя пренебрегать.

2.3 Регистрация результатов инспекции в документах

Процедуры правоприменения и исправления базы данных

В ходе инспекционной деятельности, а также после нее группа должна убедиться в том, что все документы, доказывающие проведение инспекционной деятельности, такие как формы, отчеты и пр., правильно заполнены, так чтобы можно было соответствующим образом предписать осуществление процедур правоприменения и обосновать изменения в справочной базе данных.

2.4 Корректировки планирования и контроля

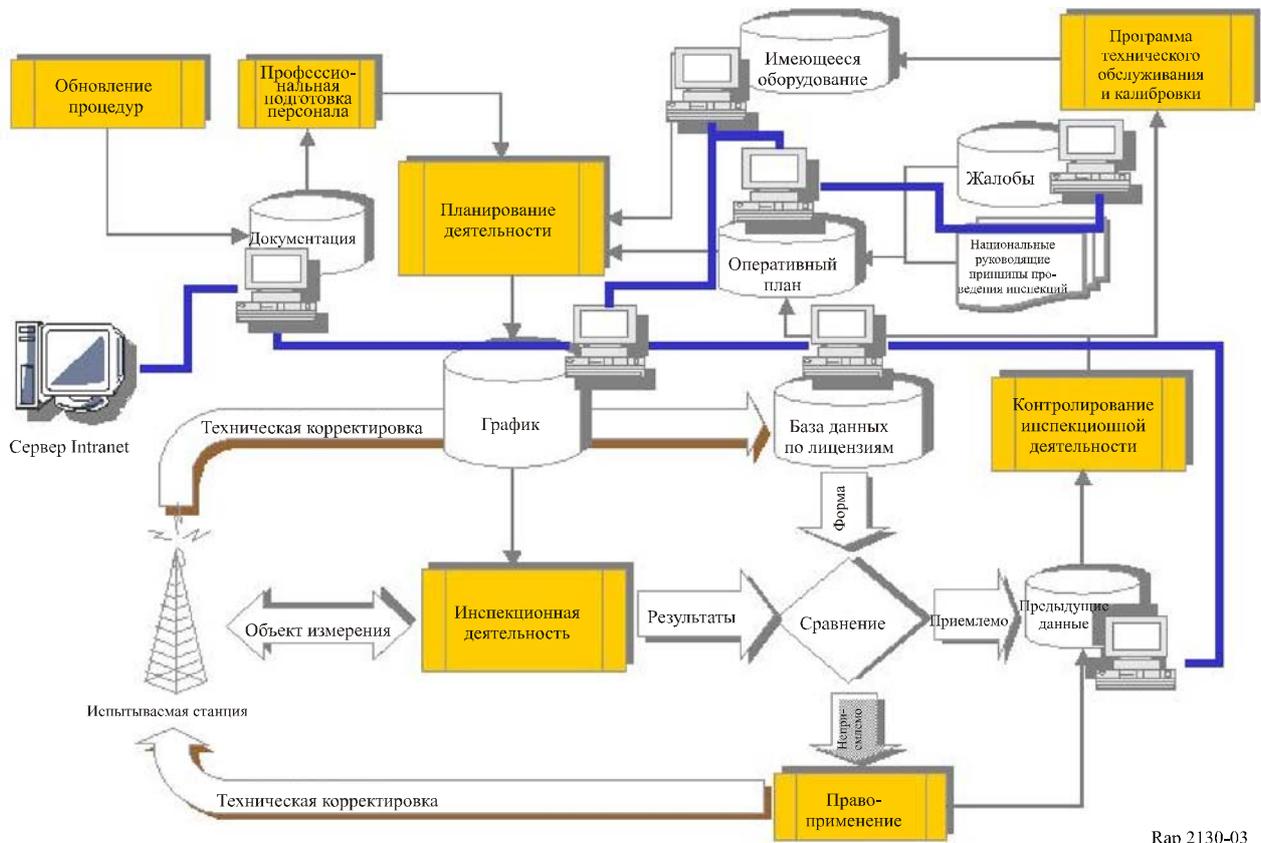
Следует проводить периодическую оценку, если показатели инспекционной деятельности достигли соответствия общим национальным руководящим принципам проведения инспекций. В зависимости от результатов может быть необходимо пересмотреть оперативный план для включения в итоге дополнительного графика новых командировок или посещения тех станций, на которых необходимо провести техническую корректировку.

3 Служба инспекции – обеспечение ресурсов с использованием сети

На рисунке 3 упрощенно показано, каким образом на практике можно было бы реализовать упомянутую выше функциональную взаимосвязь между основными процессами. Все базы данных, относящиеся к характеристикам в лицензиях, общим документам (таким, как внутренние регуляторные положения, национальный справочник, модели документов по правоприменению), жалобам, планированию деятельности, оперативным планам, имеющемуся оборудованию, графику инспекционной деятельности и прошлым данным, должны быть доступными путем соединения с ними соответствующего интерактивного программного обеспечения на основе интернет-платформы (например, интранета, показанного ниже синей линией).

РИСУНОК 3

Служба инспекции с использованием интерактивного программного обеспечения на основе интернета



Rap 2130-03

Приложение 2

Критерии определения размера выборки при планировании инспекций

1 Введение

Конечно, невозможно за один год проверить, например, все оборудование всех пользователей. Должный учет экономических аспектов (инвестиции в плане затрат и времени) и цели получения окончательных результатов позволяют считать целесообразным применение выборочного контроля для проверки использования частот. Описанный ниже метод используется Федеральным сетевым

агентством Германии. Он позволяет сделать выводы в отношении всего комплекса на основе результатов частичного рассмотрения (выборки). Вопрос, на который необходимо дать ответ в этом разделе, касается размера выборки и того, как следует выбирать объекты для рассмотрения.

2 Метод определения размера выборки

Определение размера выборки и выбор объектов, которые будут испытываться, основаны на признанном статистическом методе, который дает правильную и точную информацию о соответствии условиям присвоения в рамках радиоприменения. В принципе, такой метод может быть использован в отношении всех радиоприменений. Метод выборочного контроля является экономичным методом испытания для определения существующего положения вещей. Предварительным требованием для применения этого метода является описание следующих граничных условий:

Разделение выборок на равные части

Для обеспечения представительного выбора должен быть возможным выбор с одинаковой вероятностью каждого элемента (присвоение) из всего набора (ряда присвоений).

Временные аспекты

Должны быть определены период испытания выборки и обследуемая частота. Это оказывает решающее значение на расходы, связанные с персоналом.

Пространственные критерии

Существует различие между результатом, который относится ко всей стране, и результатом, который относится к отдельным районам. Объем выборочного контроля существенно возрастает, если результат предназначен для того, чтобы показать различия между районами.

Статистические критерии

Результатом анализа является процент (P) радиосетей с недостатками. Требуемый минимальный размер выборки в значительной степени зависит от указанной достоверной вероятности (S) и значения допустимой ошибки (e).

Допустимая ошибка

Ошибка, например в 5%, означает, что значение каждой выборки (например, 30%) может отклоняться в ту или другую сторону на 5% относительно реального значения базовой достоверности, т. е. реальное значение может находиться между 25% и 35%.

Достоверность выборки указывает количество случаев, в которых метод выборочного контроля дает "правильные" и точные результаты. Достоверность, например в 90%, предполагает, что 100-кратное применение этого метода приведет к "неправильным" результатам только при 10 применениях, однако несмотря на это данные результаты достаточно близки к "правильному" значению, например $\pm 5\%$.

3 Количество необходимых выборок

Минимальное количество выборок, необходимое для достижения данной точности, рассчитывается по следующей формуле:

$$n \geq \frac{N}{1 + \frac{(N-1) \cdot e^2}{z^2 \cdot P \cdot Q}}$$

где:

- n : минимальный необходимый размер выборки
- N : общее количество присвоений
- e : выбранная допустимая ошибка
- z : значение определенной достоверной вероятности (S), рассчитанное на основе центральной вероятности стандартного нормального распределения

$$\Phi(z) = \text{erf}(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_{-\infty}^z e^{-t^2/2} dt.$$

$$S(z) = 2 \cdot \Phi(z) - 1.$$

- P : количество присвоений, в которых условия присвоений не выполняются (неудача)
- Q : $Q = 1 - P$, количество присвоений, в которых условия присвоений выполняются (успех).

При бесконечном количестве (N велико) уравнение сводится к

$$n \geq \frac{z^2 \cdot P \cdot Q}{e^2}.$$

Формула показывает, что требуемый минимальный размер выборки существенно зависит от произведения $P \cdot Q$. Наибольшее возможное значение произведения получается при $P = 0,5$ и $Q = 0,5$.

В Федеральном сетевом агентстве Германии предполагаются следующие значения:

Достоверная вероятность:	90%
Допустимая ошибка:	5%

Пример:

В определенной области существует 8000 радиосетей конкретного радиоприменения. Из ранее проведенных исследований известно, что около 30% радиосетей не соответствуют требованиям. Сколько радиосетей необходимо проинспектировать, чтобы иметь возможность определить, какая часть из этих 8000 сетей имеет недостатки с вероятностью 90%? Коэффициент ошибок результата не должен превышать максимума, равного 5%.

$S(z)=90\%$ дает $\Phi(z)=0,95$. В этом случае значение $z=1,645$ может быть взято из соответствующей математической таблицы или рассчитано с помощью программы табличных вычислений. Если $N=8000$ $e=5\%$, $P=30\%$ и $Q=70\%$, то $n=221$ выборкам.

4 Количество выборок в радиосети

Если бы приведенные выше соображения последовательно применялись к ряду радиоустановок в отдельных сетях, то были бы получены слишком большие объемы испытаний. В случае сети с 20 радиоустановками испытывались бы 19 сетей, и даже в случае 100 радиоустановок все еще пришлось бы испытывать 73 устройства.

Следовательно, это имеет смысл, например в случае частной подвижной радиосвязи (ЧПР), для испытания всех фиксированных радиостановок и только ограниченного количества мобильных установок. Если оказывается, что количество недостатков заметно превышает среднее значение, то количество проверяемых установок может быть увеличено.

5 Выбор объектов для испытания

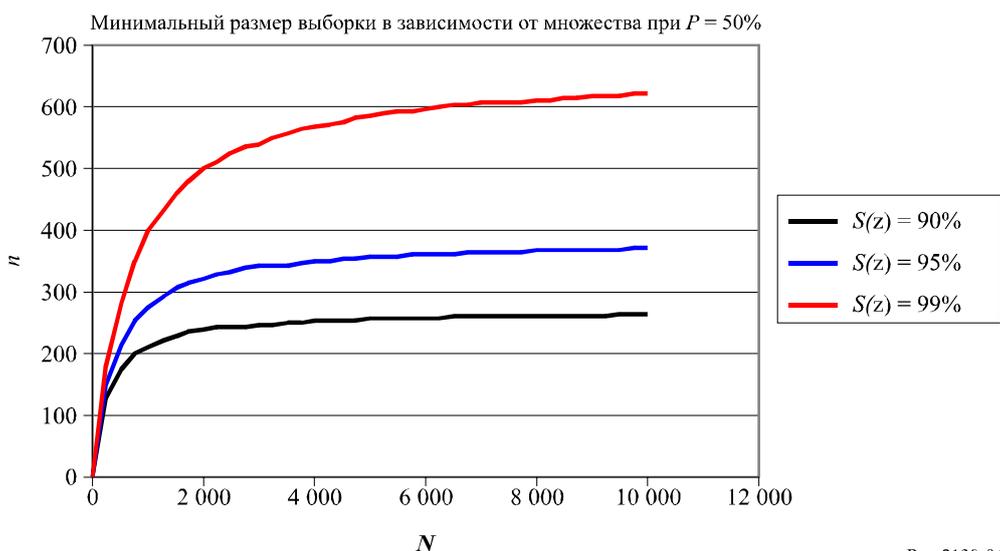
Несмотря на то что каждая выборка должна быть отобрана случайным образом без перестановки от конечного или бесконечного множества, в действительности на практике невозможен полностью случайный выбор объектов для испытания. По этой причине используется метод систематического отбора. Если N – это общее количество присвоений, а n – количество сетей, которые должны быть исследованы, то каждый k -й элемент выбирается из базы данных, при этом $k = N/n$. Для данного метода требуются элементы в базе данных с линейным расположением по определенному критерию, например в соответствии с именем владельца присвоения.

Опыт показал, что в рамках периода испытаний невозможно провести испытания всех отобранных сетей. Некоторые частотные присвоения за этот промежуток времени были возвращены в агентство, или радиосеть была выведена из эксплуатации без возвращения частотного присвоения. Несмотря на это в таких случаях с целью достижения требуемой статистической точности необходимо отобрать дополнительные объекты для испытаний. На практике случалось, что приходилось отбирать двойное количество сетей до возможного получения необходимого количества n , которое могло бы быть проверено.

6 Воздействие параметров на объем испытаний

Рисунок 4 показывает, что количество n необходимых выборок слабо изменяется в пределах диапазона свыше $N = 2000$. Напротив, требуемая достоверная вероятность существенно воздействует на объем испытаний.

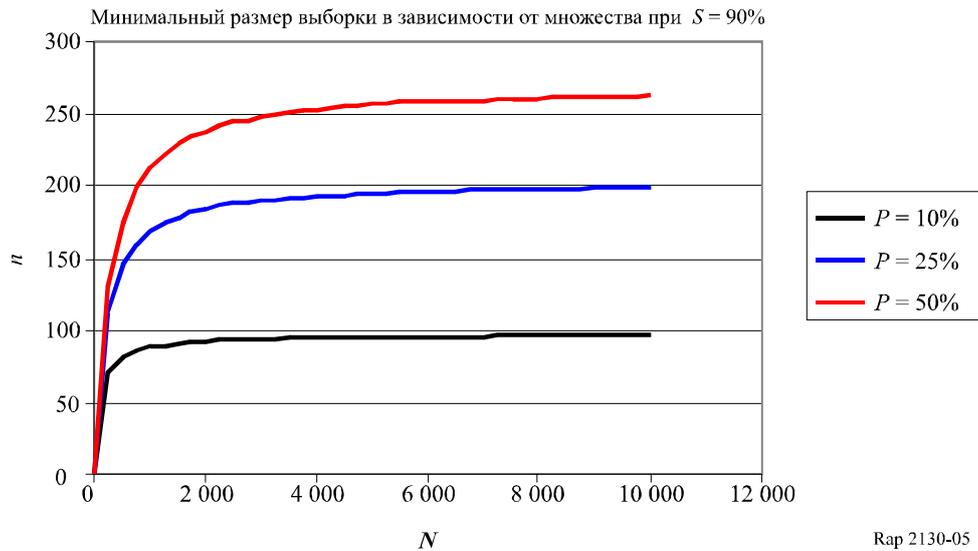
РИСУНОК 4



Rap 2130-04

На рисунке 5 показано количество выборок, необходимых для различных значений P .

РИСУНОК 5



7 Стратегия

Описанный выше метод служит, главным образом, для определения существующего положения. Поэтому важно не только включать результаты в расчет объема испытаний на следующий период испытаний, но также делать дальнейшие выводы.

Прежде всего, должен быть поставлен вопрос о том, является ли результат удовлетворительным или нет. Соблюдаются ли в большинстве случаев условия присвоений или процент имеющих недостатки сетей настолько велик, что необходимо принять корректирующие меры? Процент недостатков в ЧПР, составляющий 30%, вне всякого сомнения, является реалистичным. Но если приблизительно в каждой третьей радиосети проявляются недостатки, то результат является неудовлетворительным.

Следующие корректирующие меры являются простыми примерами возможных мер:

- проведение дополнительных испытаний;
- инспекция всех новых радиосетей в течение года;
- повторная инспекция этих сетей при выявлении недостатка уже в следующем году;
- информация для пользователей частот и агентов по продаже радиооборудования.

При оценке недостатков в различных районах может оказаться, например, что сотрудники разных региональных отделений, осуществляющие контроль или правоприменение, используют различные методы работы или по-разному оценивают отклонения. Однако возможно также, что пользователи частот в горных районах часто используют большие мощности или слишком высокие антенны для увеличения радиуса их действия. После получения такого результата должен быть рассмотрен метод частотных присвоений. Выполняются ли надлежащим образом требования заявителя или должны быть внесены изменения?

Присвоения в базе данных упорядочиваются в соответствии с региональным отделением, почтовым кодом и названием. Присвоения, которые должны быть проверены, отбираются с помощью генератора случайных чисел. Присвоения, которые уже были рассмотрены за последние два года, исключаются. Выборка обследуется в течение периода трех месяцев. В год обследуется по три выборки.

Как правило, на раннем этапе обладателю частотного присвоения направляют информацию о проведении измерений, так чтобы радиооборудование было, безусловно, доступным.

Приложение 3

Реализация "помощника в проведении измерений" в Бразилии

1 Введение

В целях сведения к минимуму времени, затрачиваемого на инспекции, и ошибок, обусловленных человеческим фактором, администрация Бразилии изучает возможность использования специального программного обеспечения, называемого "помощником в проведении измерений", для сбора результатов измерений и других данных в процессе проведения инспекции.

"Помощник в проведении измерений" будет контролировать измерительные приборы или измерительные интерфейсы и позаботится о выполнении повторяющихся задач по измерению/сбору данных, позволяя инспектору сконцентрироваться на анализе результатов.

Ниже приводится общее описание "помощника в проведении измерений".

2 Комплект оборудования "помощника в проведении измерений"

Существует несколько вариантов установки аппаратного обеспечения "помощника в проведении измерений". Выбор варианта является компромиссом между затратами, переносимостью и прочностью/приспособленности к эксплуатации в неблагоприятных условиях.

Обычно варианты включают использование компьютера (портативного компьютера), взаимодействующего с измерительным прибором. Независимо от выбранной установки компьютер должен иметь возможность осуществлять дистанционное управление прибором через RS-232, GPIB, USB или LXI. Если необходимо распечатать документы на месте, то может быть добавлено печатающее устройство. В некоторых случаях желательно передавать данные измерений непосредственно в центральную базу данных или обеспечить программное обеспечение "помощника в проведении измерений" средством извлечения информации из центральной базы данных. В этом случае могут быть добавлены радиомодем или соединение с беспроводной сетью, которые предоставят возможность такого соединения.

На Рисунке 6 показана типовая схема включения.



На рисунке 7 показан комплект оборудования "помощника в проведении измерений", используемый в настоящее время в Бразилии. В его состав входят портативный компьютер, соединенный с анализатором спектра через интерфейс GPIB.

РИСУНОК 7

Пример комплекта оборудования "помощника в проведении измерений" с использованием интерфейса GPIB



Rap 2130-07

3 Подготовка к инспекционной деятельности

Еще в офисе "помощник в проведении измерений" взаимодействует с базой данных графика инспекционной деятельности и осуществляет поиск данных лицензии, необходимых для последующей деятельности. Система загружает также технические характеристики и данные калибровки прибора, которые будут использоваться.

4 Рекомендации в реальном времени

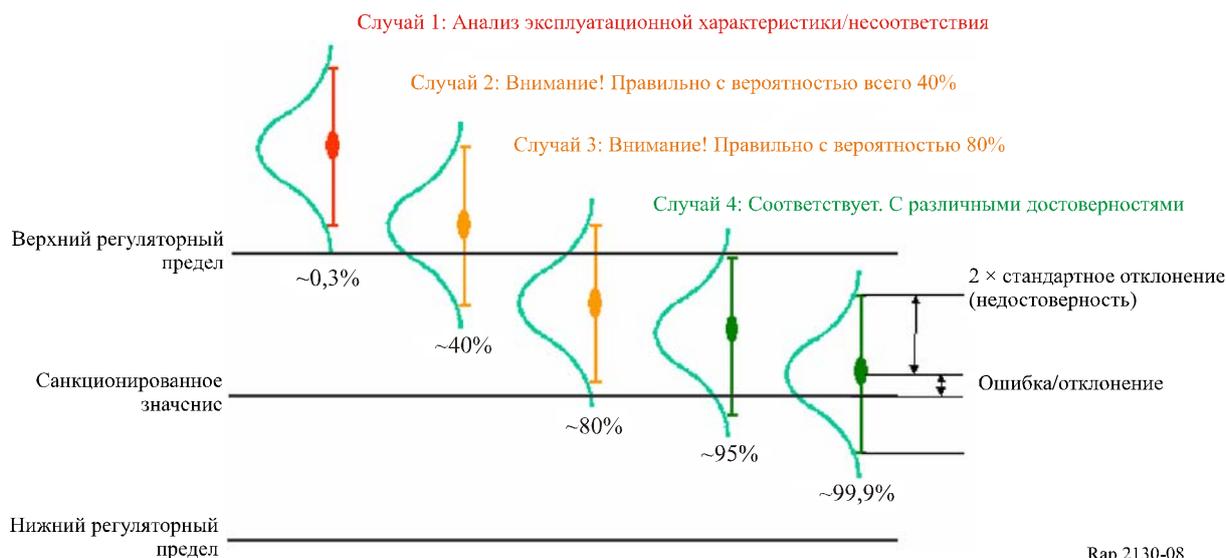
На основе плана инспекционной деятельности система просит инспектора обеспечить соответствие контрольному перечню до начала осуществления деятельности. В ходе инспекции при реализации каждого ее элемента система направляет инспектора с целью стандартизации процедур инспекции по всей стране.

5 Метрологическая гарантия

"Помощник в проведении измерений" получает от прибора грубые показания и корректирует их с учетом погрешностей и ошибок, которые определены в процессе, включая статистический разброс, присущий процессу измерения, и метрологические характеристики прибора, установленные в течение калибровки. Как показывает рисунок 8, на практике обнаруживается до пяти ситуаций.

РИСУНОК 8

Пример метрологических оценок в процессе измерения



Для проверки соответствия лицензированных технических параметров измеренным параметрам регуляторный орган должен в обязательном порядке выпустить официальный метрологический документ, устанавливающий соответствующие и практически осуществимые правила и пределы, которые должны соблюдаться различными участвующими сторонами и применяться национальными и региональными учреждениями в качестве стандартизированной процедуры. Очевидно, эти правила могут динамично изменяться со временем и в отношении разных служб в зависимости от воздействия, создаваемого ожидаемыми (но нежелательными) несоответствиями.

6 Автоматизация составления отчета

Форма/отчет, касающиеся инспекции, могут быть весьма обширными. Для недопущения ошибок и ускорения процесса "помощник в проведении измерений" автоматически выполняет эту задачу.

Исходя из внутренних регуляторных положений в отношении конкретной инспектируемой службы система классифицирует каждый параметр как соответствующий или несоответствующий норме. Если система обнаруживает несоответствующий норме параметр, то она отображает краткое описание нарушенного правила и просит подтверждения инспектора.

Автоматизация составления отчетов позволяет также совершенствовать отчеты об инспекциях, при этом легко включаются результаты метрологического расчета.

По возвращении в офис данные результатов инспекции, собранные на месте, могут быть загружены в базу предыдущих данных.

Приложение 4**Процедуры инспекции станций АМ радиовещания в Бразилии**

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
1 Введение.....	28
2 Измерение координат местоположения объекта.....	28
2.1 Процедура измерения	28
3 Измерение высоты антенны	29
3.1 Руководящие указания по измерению.....	29
4 Измерение азимута.....	29
4.1 Руководящие указания по измерению.....	29
4.2 Процедура измерения	30
5 Измерение РЧ мощности	31
5.1 Руководящие указания по измерению.....	31
5.2 Процедура измерения	31
6 Измерение частоты	33
6.1 Руководящие указания по измерению.....	33
6.2 Процедура измерения с использованием частотомера	34
6.3 Процедура измерения с использованием анализатора спектра	34
6.4 Конкретные руководящие указания в отношении качества.....	35
7 Измерения напряженности поля.....	35
7.1 Руководящие указания по измерению.....	35

1 Введение

Инспекция проводится на станциях АМ радиовещания в месте расположения передатчика. В таблице 3 представлены основные измеряемые параметры и используемое оборудование.

ТАБЛИЦА 3

Технические параметры и измерительные приборы

Изменяемый параметр	Прибор
Местоположение объекта	Приемник GPS
Высота антенны	Лазерный дальномер, измерительные рулетки и компас
Азимут антенны	Компас
Выходная мощность (прямая и отраженная)	Измеритель мощности
Частота	Частотомер/анализатор спектра
Эффективная излучаемая мощность, внеполосные излучения, гармоники, покрытие, диаграмма направленности излучения	Измеритель напряженности поля/анализатор спектра

В следующем разделе описаны типовые процедуры оценки объекта АМ радиовещания с учетом вышеперечисленных технических параметров.

2 Измерение координат местоположения объекта

Целью этого измерения является получение точных географических координат (ширины, долготы и угла места) АМ станции.

Измерения географических координат обычно осуществляется с использованием приемников GPS. Набор основных руководящих указаний, регулирующих использование такого оборудования, может быть описан следующим образом.

2.1 Процедура измерения

Перед первым использованием прибора или после замены батарей инспектор должен настроить устройство. Этот процесс необходим также, если пользователю неизвестна существующая настройка прибора.

При настройке приемника GPS пользователь должен выбрать верный географический регион и геодезическую модель.

Геодезическая модель, принятая в Бразилии для инспекции на месте, – это модель WGS84. Преобразование в официальную геодезическую модель (геодезические координаты) осуществляется путем использования специальной функции базы данных. Угол места обычно выражается в метрах.

Инспектор должен убедиться, что размещение является подходящим для работы оборудования, гарантирует достаточный беспрепятственный обзор неба для антенны. Лучшие результаты обычно могут быть обеспечены при работе приемника на открытых пространствах, где на него меньше влияют отражения сигналов и зоны тени.

На измерения с использованием GPS обычно влияют неблагоприятные условия окружающей среды, такие как сильная облачность, здания и леса, которые создают помехи сигналу.

Специальные функции GPS, такие как "местоположение" и "позиция", графически отображают сигналы обнаруженной спутниковой системы, причем действительное измерение означает декодирование сигналов не менее трех спутников. Время отслеживания GPS может изменяться от нескольких секунд до некоторого количества минут в зависимости от конкретного местоположения, метеорологических условий и характеристик оборудования.

Приемник GPS помогает оператору, когда измерение завершено, и это ясно с того момента, как указываемый результат измерения становится видимым, а показания постоянно обновляются.

После того как измерение выполнено, рекомендуется подождать около десяти (10) минут, до того как учитывать данные измеренного положения. Время установления требуется из-за существования процессов усреднения и фильтрации, необходимых для достижения предусмотренной точности измерения.

Некоторые приемники GPS предоставляют также предполагаемое значение точности, которое может быть использовано с целью установления того, находится ли текущий результат в пределах требуемого допуска.

3 Измерение высоты антенны

Цель этой задачи состоит в измерении высоты антенны от опорного изолятора до самой высокой активной части.

3.1 Руководящие указания по измерению

Процедуры, используемые для измерений высоты антенны, основаны на использовании типовых приборов для измерения размеров, таких как рулетки, лазерные дальномеры и угломеры (измерение вертикального угла с помощью нониуса). При использовании такого оборудования следует учитывать условия места расположения антенны, такие как доступность и ровность. Более надежные результаты обеспечивает усовершенствованное оборудование, такое как лазерный высотомер, электронный угломер или тахеометры. Однако эта измерительная аппаратура является более дорогостоящей, и может потребоваться специальная профессиональная подготовка по использованию геодезического оборудования. Рассматриваемыми вопросами являются: измеряемые минимальное/максимальное расстояния, измеряемые проекции в направлении объекта и точность прибора. Все компасы, используемые Anatel, оборудованы механическим нониусом для измерения вертикальных углов. Этот вид нониуса имеет шкалу с ценой деления половина градуса и прицельное устройство. Мы будем классифицировать это оборудование как нониусный угломер, поскольку в нем не используется визирование стрелки по магнитному полю Земли.

Нониус может также применяться для установления горизонтальной визирной линии. Это можно сделать с помощью окна прицеливания для нахождения точки, указывающей на нулевой градус.

Горизонтальная визирная линия имеет особую важность для установления процедуры измерения высоты антенны.

4 Измерение азимута

Данное измерение осуществляется для установления географического азимута, по которому ориентирован главный лепесток диаграммы направленности антенны. Процедура измерения используется при инспекции станций АМ радиовещания, только когда применяются направленные АМ антенн.

4.1 Руководящие указания по измерению

Азимут антенны – это угол, измеряемый по часовой стрелке, между направлением на географический север и направлением распространения в главном лепестке. Этот принцип иллюстрирует рисунок 9.

РИСУНОК 9



Rap 2130-09

Географический север, называемый также "реальным севером" или "истинным севером", в большинстве случаев показан на современных картах и приблизительно соответствует ориентации оси вращения Земли в направлении магнитного севера.

Наиболее часто используемым прибором для измерения азимута является магнитный компас. Прибор этого типа указывает на географический север, а на магнитный север, положение которого на Земле находится к западу от Гренландии, – с приблизительными координатами 77° с. ш./ 102° в. д., что довольно далеко от географического севера. Поэтому показания компаса необходимо корректировать для учета этой ошибки, называемой магнитным отклонением. Поскольку изменение значения этой ошибки в зависимости от времени и местоположения является медленным, следует обращаться к существующим источникам информации (таким, как карты магнитного поля на поверхности или программные вычислительные устройства) для получения точного значения в зоне, где проводятся измерения с помощью компаса.

В Бразилии региональные магнитные карты и программное обеспечение предоставляет Национальная обсерватория. Новые карты со справочными данными выпускаются каждые пять лет. Эту информацию собирают в 110 местоположениях измерений, и существует две обсерватории, которые обеспечивают непрерывные измерения.

Департамент контрольно-измерительных приборов и метрологии Anatel отвечает за стандартизацию новых версий программного обеспечения путем использования интранета, а Национальная обсерватория выпускает справочные данные для внутреннего использования.

4.2 Процедура измерения

Важно учитывать, что магнитное поле не является постоянным на поверхности Земли и имеет составляющую склонения, которая может повлиять на измерение. Теоретически на Северном полюсе стрелка компаса была бы направлена вниз, тогда как на Южном полюсе – вверх в соответствии с линиями магнитного поля.

Если компас правильно не выровнен или не скорректирован к местным условиям, то данная составляющая может вызвать "застывание" стрелки стандартного компаса или оказать влияние на показания электронного компаса.

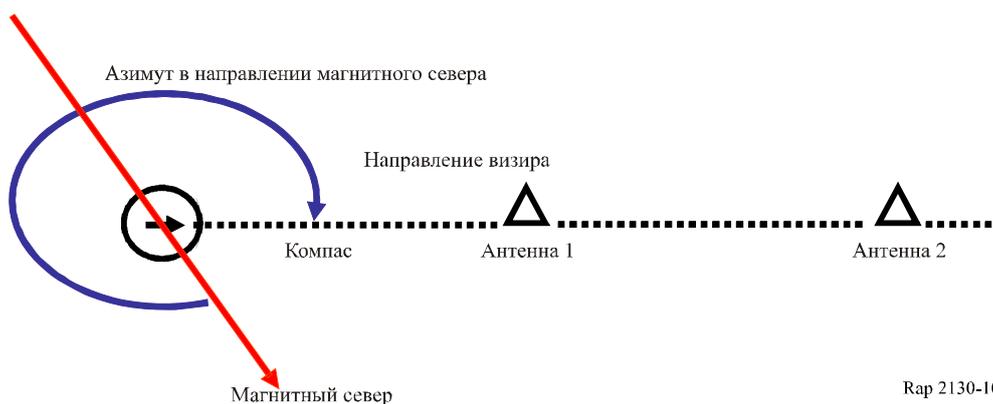
Следовательно, компас должен быть размещен на треноге или плоской поверхности, обеспечивающей возможность соответствующего выравнивания, которое позволит стрелке свободно двигаться приблизительно параллельно поверхности Земли. Для обеспечения выравнивания оборудования компасы, используемые в Anatel, оснащены встроенным пузырьковым выравнивающим устройством.

В местоположении, где проводится измерение, не должно быть никаких ферроматериалов, поскольку они сильно влияют на указатель компаса.

Местоположение должно быть выбрано перед главным лепестком диаграммы направленности антенны, в котором инспектор может использовать окно прицеливания компаса для определения направления антенны по отношению к магнитному северу, как описано в руководящих указаниях, выше.

На некоторых станциях AM радиовещания, работающих в полосе 525–1705 кГц, для создания конкретных диаграмм направленности излучения применяются антенные решетки. При такой схеме направление, указанное в лицензии, соответствует линии, определяемой двумя антенными мачтами.

РИСУНОК 10

Измерение азимута в случае антенной решетки для АМ радиовещания

Rap 2130-10

Магнитное отклонение может быть определено с использованием приемника GPS и обновленной карты или программного обеспечения для нахождения координат текущего местоположения. Значение азимута может быть получено путем вычитания значения отклонения из показания компаса.

Следует обращать внимание на показания компаса, поскольку в некотором оборудовании имеются шкалы от 0° до 360° , а в другом – шкалы с четырьмя квадрантами, каждый из которых определен в пределах от 0° до 90° . В соответствии с выбранным оборудованием должны быть сделаны корректировки.

5 Измерение РЧ мощности

Целью данной задачи является измерение номинальной мощности РЧ передатчика станции АМ радиовещания.

5.1 Руководящие указания по измерению

Организация Anatel использует, главным образом, два способа измерения выходной РЧ мощности передатчика.

- Косвенный метод:* Выходная мощность рассчитывается путем перемножения показаний вольтметра и амперметра в выходном каскаде передатчика на номинальный коэффициент использования системы, как установлено в бразильских регуляторных положениях, касающихся радиовещания.
- Прямой метод:* Измерения выполняются путем физического соединения измерителя проходящей мощности и выходного разъема РЧ передатчика, как подробно описано ниже.

Непрямой метод является понятным и здесь не рассматривается. С другой стороны, прямой метод применяется администрацией Бразилии на станциях радиосвязи, работающих в диапазоне от 30 мВт до 1950 Вт на частотах от 200 кГц до 4 ГГц, в соответствии с параметрами используемого в настоящее время оборудования. С этой целью следует правильно выбрать приборный датчик для работы с основным комплексом, однако не следует пренебрегать вопросами обеспечения безопасности. Исследовательский прибор должен иметь два порта – один входной и один выходной.

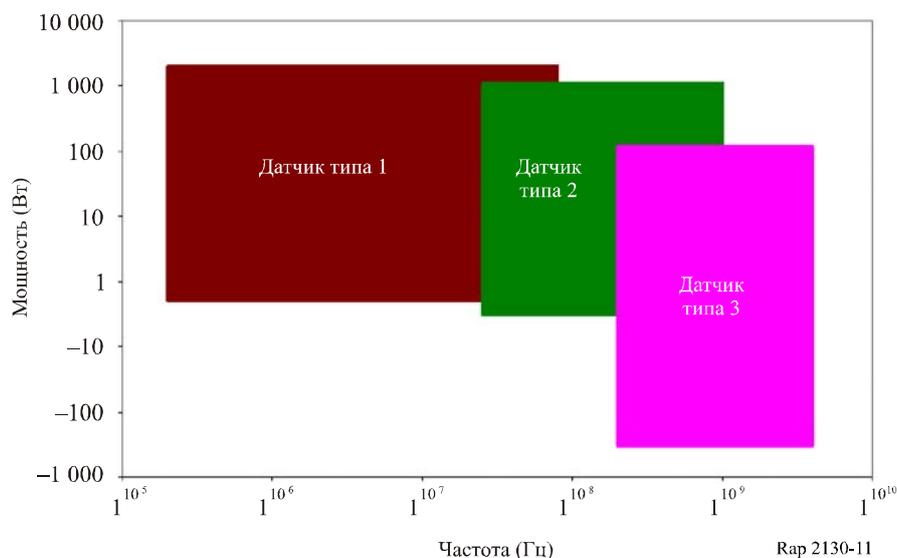
Использование направленных ответвителей и силовой нагрузки может также улучшить возможность измерений прямым методом. С этими устройствами следует осторожно обращаться, поскольку они обычно имеют ограниченные условия работы как по частоте, так и по мощности.

5.2 Процедура измерения

Перед началом любой деятельности следует выбрать соответствующий датчик с учетом характеристик частоты и мощности испытываемого передатчика. На рисунке 11 показаны рабочие диапазоны датчиков измерителей мощности, описанных выше.

РИСУНОК 11

Характеристики датчика измерителя мощности



Пользователь должен также обеспечить соответствующее соединение между измерителем мощности, выходом РЧ передатчика и антенным кабелем или РЧ нагрузкой. Это подразумевает использование соответствующих соединителей и фланцев для обеспечения согласования эффективного полного сопротивления.

Не допустить повреждения оборудования можно путем отсоединения кабеля сети переменного тока измерителя мощности от источника питания и подачи его с помощью внутренних батарей измерителя при условии, что они должным образом заряжены.

Опасность удара электрическим током может быть снижена путем обеспечения заземления передатчика, что можно проверить с помощью вольтметра перед проведением измерений. Кроме того, измерения мощности при незранированной (воздушной) линии передачи не могут выполняться с использованием измерителей проходящей мощности из-за несогласованности полного сопротивления и опасности поражения током, вызванной случайным прикосновением к линии, находящейся под напряжением.

Если какое-либо из вышеупомянутых указаний не выполняется надлежащим образом, то измерение не следует принимать во внимание.

При выполнении измерений мощности вплоть до 500 Вт с использованием измерителей мощности необходимо следовать нижеуказанным поэтапным процедурам:

- a) Выключить передатчик и полностью разрядить все реактивные накопители, находящиеся в источниках питания, возбuditеле и выходных каскадах с использованием поглощающей нагрузки станции.
- b) Затем отсоединить линию передачи антенны от передатчика.
- c) Включить измеритель мощности и убедиться в том, что он правильно настроен, в том числе, в отношении поправочных коэффициентов, показаний прямой и обратной мощности, диапазонов шкал и устройств измерения.
- d) Включить измеритель мощности между выходом испытываемого передатчика и линией передачи антенны или РЧ силовой нагрузкой.
- e) Включить передатчик при отсутствии модуляции, установить его на номинальную мощность и дождаться окончания времени вхождения в режим в соответствии с его характеристиками.
- f) Снять не менее трех показаний, затем выключить передатчик, отсоединить измеритель мощности и восстановить все соединения.
- g) Усреднить значения и записать окончательный результат с учетом всех погрешностей процесса измерения.

6 Измерение частоты

Цель данной задачи состоит в измерении частоты передатчика АМ радиовещания.

6.1 Руководящие указания по измерению

Измерение частоты может быть выполнено непосредственно путем соединения частотомера или анализатора спектра с испытательной точкой передатчика (рисунок 12) или дистанционно путем обнаружения излучаемого РЧ сигнала с помощью датчика или испытательной антенны, соединенных с приборами (см. рисунок 13).

РИСУНОК 12

Непосредственное измерение частоты

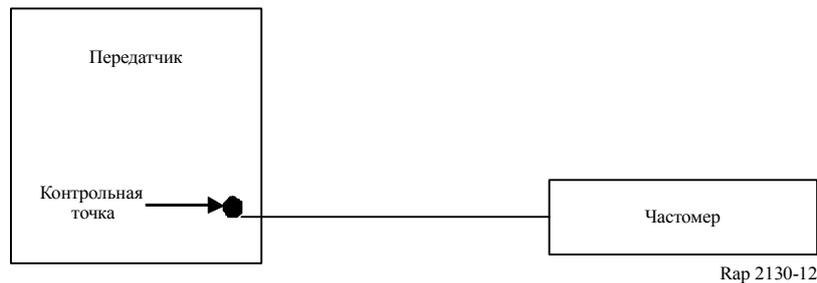
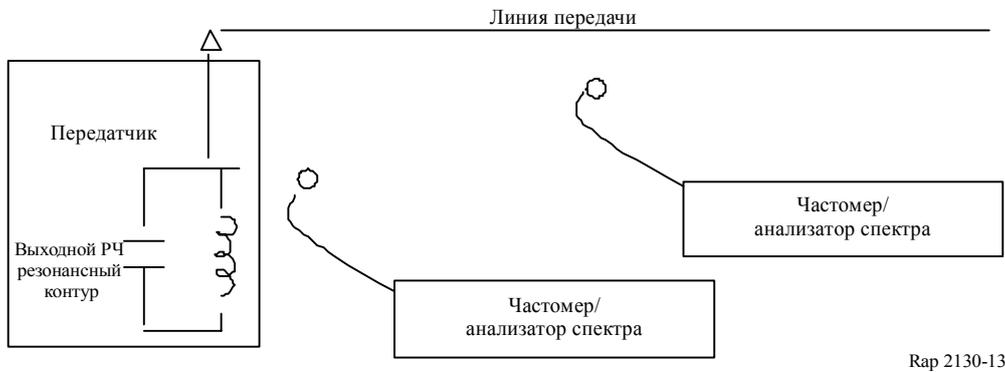


РИСУНОК 13

Дистанционное измерение частоты



Режим, который должен быть принят, обычно будет зависеть от многих факторов, в том числе чувствительности прибора, отношения сигнал/шум (S/N), точности опорного генератора и допустимого отклонения частоты станции.

Точность опорного генератора прибора имеет особую важность и должна быть сравнима с допустимым отклонением частоты станции. Как правило, наличие компонента ОСХ является минимальным требованием для данного типа измерения. Во всех случаях, когда это необходимо, администрация могла бы использовать для повышения точности измерения внешние генераторы опорной частоты, имеющие более высокую устойчивость.

6.2 Процедура измерения с использованием частотомера

Перед проведением каких-либо измерений следует проверить выполнение приведенных ниже руководящих указаний:

- a) Ожидаемый уровень сигнала должен быть в пределах гарантированного рабочего диапазона частотомера.
- b) Разъемы электропитания переменного тока должны быть рассчитаны на диапазон источника питания оборудования. В случае работы с батареями необходимо проверить, совместим ли имеющийся заряд с предполагаемым временем измерения (от 10 до 30 минут).
- c) Выходной соединитель и полное сопротивление развязанного измерительного порта передатчика должны быть совместимы с имеющимися кабелями, снабженными соединителями, адапторами и измерительным оборудованием.
- d) Калиброванный частотомер должен работать соответствующим образом. Для проверки этого необходимо включить его и подождать появления используемого сигнала (звукового или видео) или стандартной программы прогона автодиагностики.
- e) Напряжение между шасси передатчика и корпусом измерительного прибора должно быть равно нулю. Для того чтобы убедиться в этом, инспектор должен использовать вольтметр переменного тока.

Общие руководящие указания по использованию частотомера приведены ниже:

- a) После включения питания подождать пока частотомер разогреется и самостабилизируется в соответствии с руководством по эксплуатации (приблизительно 5–10 минут).
- b) Соединить прибор с испытательным портом, скорректировать время счета, так чтобы показание частоты соответствовало ожидаемым допустимым отклонениям частоты.
- c) Снять не менее трех показаний, усреднить значения и записать окончательный результат с учетом всех погрешностей процесса измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Технический специалист станции должен выполнять эти операции всегда, когда частотомер соединен с передатчиком, и всегда, когда необходимо отсоединить некоторые части станции в целях проведения измерения.

6.3 Процедура измерения с использованием анализатора спектра

Перед проведением каких-либо измерений следует проверить выполнение приведенных ниже руководящих указаний:

- a) Те же, что в подпунктах а)–е) п. 6.2.
- b) Могут быть осуществлены специальные проверки, такие как визуальное наблюдение стабильности пикового сигнала опорного генератора "нулевой частоты" и источника самодиагностики 10 МГц, описанные в руководстве по эксплуатации.

Общие руководящие указания по использованию анализатора спектра приведены ниже:

- a) После включения питания подождать пока прибор разогреется и самостабилизируется в соответствии с руководством по эксплуатации (приблизительно 5–10 минут).
- b) Соединить прибор с измерительным портом, используя соответствующие соединителя/адаптеры.
- c) Использовать функцию режима счета анализатора спектра с учетом разрешающей способности по полосе пропускания (РСПП), так чтобы показание частоты соответствовало ожидаемым допустимым отклонениям частоты. Маркеры не должны использоваться для измерения частоты, поскольку они не обеспечивают требуемой точности.
- d) Снять не менее трех показаний, усреднить значения и записать окончательный результат с учетом всех погрешностей процесса измерения.

6.4 Конкретные руководящие указания в отношении качества

Работа при непосредственном соединении обеспечивает лучшее отношение сигнал/шум, поэтому его использование рекомендуется всегда, когда имеется надлежащий РЧ разъем.

Если на РЧ разъем подается только модулированный сигнал или если процедура выполняется дистанционно, то модуляция должна быть выключена, так чтобы осталась только несущая.

При дистанционном методе датчик или испытательная антенна могут быть расположены около выходного РЧ резонансного контура или вблизи линии передачи. Следует обращать внимание на недопущение близкого соприкосновения с такими цепями и индуктирования поля чрезмерной напряженности. Оптимальным методом является начало измерения на безопасном расстоянии и медленное приближение для увеличения отношения сигнал/шум до желаемого уровня. Следует помнить, что уровень изменяется с квадратом расстояния и на расстоянии нескольких шагов он может существенно различаться.

7 Измерения напряженности поля

Цель настоящей задачи – измерение нескольких параметров станции, относящихся к спектральным характеристикам источника излучения, например эффективной излучаемой мощности, внеполосным излучениям, гармоникам, зоне покрытия, диаграмме направленности излучения и др.

Несмотря на то что с помощью подвижных станций контроля эти измерения можно осуществить проще, данный вид оборудования может быть недоступным или его можно доставить в определенные местоположения, тогда как использование измерителей напряженности поля или анализаторов спектра оказывается подходящей и подчас хорошей альтернативой.

Единица напряженности поля задается в вольтах на метр (В/м). Часто встречаются дольные значения, такие как милливольт на метр (мВ/м) и микроvolt на метр (мкВ/м), или используется логарифмическая шкала (дБмкВ/м).

7.1 Руководящие указания по измерению

Перед проведением каких-либо измерений следует обратить внимание на правильный выбор модели и сборки антенны в соответствии с анализируемым сигналом передатчика или поляризацией поля.

На частотах в диапазонах ОВЧ и ВЧ поверхностные волны сохраняют ту же поляризацию, что и сигнал передатчика, всегда, когда фронт слегка наклонен.

Вследствие отражений в ионосфере, за исключением определенных расстояний и частот, в приходящем сигнале будут сочетаться сигналы с вертикальной и горизонтальной поляризациями.

Такие услуги, как АМ, КВ и ДВ радиовещание, особенно подвержены влиянию явления, связанного с отражениями в ионосфере, утром и во второй половине дня, поэтому измерения искажаются из-за присутствия несинфазных сигналов в совмещенном канале, поступающих от удаленных передатчиков.

Место, выбранное для измерений, должно находиться на определенном расстоянии от естественных и искусственных структур, таких как линии электропередач, большие деревья, здания, горы и многих других объектов, каждый из которых может исказить фронт импульса. Это имеет особенно важное значение на частотах около 30 МГц.

В случае АМ радиовещания настоятельно рекомендуется, чтобы расстояние между измерительной антенной и антенной передатчика находилось в пределах 700–1000 м, что определяется с помощью GPS. Это расстояние относится к геометрическому району, в котором может быть обнаружено излучение.

На частотах ниже 30 МГц ($\lambda > 10$ м) длины антенн являются малыми по сравнению с длиной волны сигнала, и общепринятым является использование рамочных антенн. Во многих случаях антенна этого вида встроена в измеритель напряженности поля.

В отношении сигналов ниже 30 МГц должно быть обеспечено соответствие следующим критериям:

- Выбираются области, где окружающая местность является почти ровной.
- Желательно, чтобы грунт был однородным, имел хорошую электрическую проводимость и не содержал обломков и горных пород.
- Воздушные линии электропередач должны быть на расстоянии не менее 100 м от приемной антенны.
- На низких частотах, на которых половина длины волны составляет 100 м или менее, расстояние от антенны до воздушных линий рассчитывается путем умножения высоты антенны на 20 и прибавления к результату половины длины волны.

Обследование объекта должно осуществляться на отдалении от естественных или искусственных препятствий, поскольку близость линий электропередач, зданий, гор и многих других препятствий может изменить или даже исказить фронт волны. Качество результатов касается многих факторов, в том числе анализируемой полосы частот, типа антенны (ненаправленная, направленная, активная или пассивная, др.) и размещения (высота, азимут, наклон). Усиление антенны на рабочей частоте должно быть достаточно высоким для предохранения трассы сигнала; иначе будет приниматься только шум.

Несмотря на то что измеряемая напряженность поля обусловлена, главным образом, составляющей электрического поля (поля E), возникающей в результате электромагнитных процессов, измерительные приборы с рамочной антенной могут все же извлекать информацию о напряженности из составляющей магнитного поля (поля H). Таким образом, рамочная антенна должна быть соответствующим образом связана с фронтом волны с целью повышения уровня сигнала выборки.

Технические параметры (УПТ) излучения должны быть известны перед проведением полевых испытаний. К ним относятся занимаемая ширина полосы в отношении службы и каналов, тип модуляции и обозначение излучения.

Выбор измерительной рамочной антенны означает, что требуется меньшее количество выборок для завершения испытаний по сравнению с использованием симметричной антенны, работающей на основе магнитного, а не электрического поля, и являющейся, таким образом, менее чувствительной к отражениям и переизлучениям.

С другой стороны, если направленные антенны ориентированы по азимуту антенны передатчика, а измеряемая напряженность поля не достигает максимального значения, то предполагается, что в месте расположения возникли помехи, например отражения. В этом случае следует покинуть неудачное место и выбрать другое.

Пример – Форма инспекции станции АМ радиовещания

		НАЦИОНАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЭЛЕКТРОСВЯЗИ		
Отчет о технической инспекции Станция АМ радиовещания				Отчет № _____
ЦЕЛЬ ИНСПЕКЦИИ	<input type="checkbox"/> Плановая	<input type="checkbox"/> Изменения технических характеристик	Тип обслуживания (полоса)	
	<input type="checkbox"/> Жалобы на РЧП	<input type="checkbox"/> Продление лицензии		
	<input type="checkbox"/> Новая лицензия	<input type="checkbox"/> Другое		
1 – ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ				
1.1 – НАЗВАНИЕ: _____				
1.2 – АДРЕС: _____				
ГОРОД: _____ ШТАТ: _____ ТЕЛЕФОН: _____				
ОПИСАНИЕ				
2 – ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
2.1 – ЧАСТОТА (кГц)	РАЗРЕШЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ПРОВЕРЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ		
2.2 – АДРЕС				
ОФИЦИАЛЬНЫЙ _____				
ГОРОД: _____ ШТАТ: _____ ПОЧТОВЫЙ ИНДЕКС: _____				
ПРОВЕРЕНО _____				
ГОРОД: _____ ШТАТ: _____ ПОЧТОВЫЙ ИНДЕКС: _____				
2.3 – ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ				
РАЗРЕШЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ		ПРОВЕРЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ		
ШИРОТА				
ДОЛГОТА				
2.4 – РАДИАНТНАЯ СИСТЕМА				
2.4.1.1 – НЕНАПРАВЛЕННАЯ		ПРОСТАЯ		
		СЛОЖЕННАЯ		
2.4.1.1.1 – ВЫСОТА (м)				
2.4.1.1.2 – ЗАЩИТНАЯ ОГРАДА ВОКРУГ ОСНОВАНИЯ ВЫШКИ				
2.4.1.1.3 – ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, ПРИКРЕПЛЕННОЕ К ОСНОВАНИЮ ВЫШКИ				
2.4.1.1.4 – СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ – РАДИАЛЬНАЯ ПРОВОДКА				
2.4.1.1.4.1 – ДЛИНА (м)				
2.4.1.1.4.2 – ОБЪЕМ				
2.4.1.2 – НАПРАВЛЕННАЯ				
2.4.1.2.1 – ВЫСОТА ЭЛЕМЕНТА (м)				
2.4.1.2.2 – РАЗНЕСЕНИЕ МЕЖДУ ЭЛЕМЕНТАМИ (м)				
2.4.1.2.3 – НАПРАВЛЕНИЕ АЗИМУТА (°) (ЭЛЕМЕНТ 01 В КАЧЕСТВЕ ЭТАЛОНА)				
2.4.1.2.4 – ЗАЩИТНАЯ ОГРАДА ВОКРУГ ОСНОВАНИЯ ВЫШКИ				
2.4.1.2.5 – ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, ПРИКРЕПЛЕННОЕ К ОСНОВАНИЮ ВЫШКИ				

2.4.1.2.6 – СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ – РАДИАЛЬНАЯ ПРОВОДКА					
2.4.1.2.6.1 – ДЛИНА (м)					
2.4.1.2.6.2 – ОБЪЕМ					
2.5 – ОБОРУДОВАНИЕ					
2.5.1 – ГЛАВНЫЙ ПЕРЕДАТЧИК	РАЗРЕШЕННЫЙ	ПРОВЕРЕНО			
2.5.1.1 – ПРОИЗВОДИТЕЛЬ					
2.5.1.2 – МОДЕЛЬ					
2.5.1.3 – СЕРТИФИКАЦИЯ					
2.5.1.4 – ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МОЩНОСТЬ [кВт]					
2.5.1.5 – АМПЕРМЕТР ВЫХОДНОГО РЧ КАСКАДА (КОЛЛЕКТОРНОГО ИЛИ АНОДНОГО)					
2.5.1.6 – ВОЛЬТМЕТР ВЫХОДНОГО РЧ КАСКАДА (КОЛЛЕКТОРНОГО ИЛИ АНОДНОГО)					
2.5.1.7 – ВНЕШНЕЕ СОЕДИНЕНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ МОДУЛЯЦИИ И ЧАСТОТЫ					
2.5.1.8 – УСТРОЙСТВО БЕЗОПАСНОСТИ, КОТОРОЕ ПРЕПЯТСТВУЕТ РАБОТЕ ПЕРЕДАТЧИКА ПРИ ОТСУТСТВИИ ИЛИ НЕПРИГОДНОСТИ СИСТЕМЫ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ (ПРИ НАЛИЧИИ)					
2.5.1.9 – ИДЕНТИФИКАТОР ANATEL <input type="checkbox"/> ОТСУТСТВУЕТ <input type="checkbox"/> НЕПОЛНЫЙ					
2.5.1.10 – СТАБИЛЬНОСТЬ НЕСУЩЕЙ (± 10 Гц)		ИЗМЕРЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ			
2.5.1.11 – УСТРОЙСТВА, БЛОКИРУЮЩИЕ ЛЮБЫЕ ВНЕШНИЕ ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, КОТОРЫЕ МОГУТ ОБЕСПЕЧИТЬ ПРЕВЫШЕНИЕ СКОРРЕКТИРОВАННОГО ЗНАЧЕНИЯ РАЗРЕШЕННОЙ РАБОЧЕЙ МОЩНОСТИ					
2.5.1.12 – УСТРОЙСТВО РАЗРЯДА ДЛЯ БАТАРЕИ КОНДЕНСАТОРОВ					
2.5.1.13 – РАСПОЛОЖЕННОЕ В ПОМЕЩЕНИИ УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ (ОТКЛЮЧЕНИЕ), СРАБАТЫВАЮЩЕЕ ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ ЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ, РАВНОГО 350 ВОЛЬТ					
2.5.1.14 – ПЕРЕДАТЧИК ЗАКЛЮЧЕН В МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ КОЖУХ И ЗАЗЕМЛЕН С ПОМОЩЬЮ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР					
2.5.1.15 – ВНЕШНЯЯ КОРРЕКТИРОВКА ЦЕПЕЙ В СЛУЧАЕ ПОЯВЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ, ПРЕВЫШАЮЩИХ 350 ВОЛЬТ					
2.5.1.16 – ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗКИ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ					
2.5.2 – ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕДАТЧИК	РАЗРЕШЕННЫЙ	ПРОВЕРЕНО			
2.5.2.1 – ПРОИЗВОДИТЕЛЬ					
2.5.2.2 – МОДЕЛЬ					
2.5.2.3 – СЕРТИФИКАЦИЯ					
2.5.2.4 – ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МОЩНОСТЬ [кВт]					
2.5.2.5 – АМПЕРМЕТР ВЫХОДНОГО РЧ КАСКАДА (КОЛЛЕКТОРНОГО ИЛИ АНОДНОГО)					
2.5.2.6 – ВОЛЬТМЕТР ВЫХОДНОГО РЧ КАСКАДА (КОЛЛЕКТОРНОГО ИЛИ АНОДНОГО)					
2.5.2.7 – ВНЕШНЕЕ СОЕДИНЕНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ МОДУЛЯЦИИ И ЧАСТОТЫ					
2.5.2.8 – УСТРОЙСТВО БЕЗОПАСНОСТИ, КОТОРОЕ ПРЕПЯТСТВУЕТ РАБОТЕ ПЕРЕДАТЧИКА ПРИ ОТСУТСТВИИ ИЛИ НЕПРИГОДНОСТИ СИСТЕМЫ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ (ПРИ НАЛИЧИИ)					
2.5.2.9 – ИДЕНТИФИКАТОР ANATEL <input type="checkbox"/> ОТСУТСТВУЕТ <input type="checkbox"/> НЕПОЛНЫЙ					
2.5.2.10 – СТАБИЛЬНОСТЬ НЕСУЩЕЙ (± 10 Гц)		ИЗМЕРЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ			
2.5.2.11 – УСТРОЙСТВА, БЛОКИРУЮЩИЕ ЛЮБЫЕ ВНЕШНИЕ ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, КОТОРЫЕ МОГУТ ОБЕСПЕЧИТЬ ПРЕВЫШЕНИЕ СКОРРЕКТИРОВАННОГО ЗНАЧЕНИЯ РАЗРЕШЕННОЙ РАБОЧЕЙ МОЩНОСТИ					
2.5.2.12 – УСТРОЙСТВО РАЗРЯДА ДЛЯ БАТАРЕИ КОНДЕНСАТОРОВ					

2.5.2.13 – РАСПОЛОЖЕННОЕ В ПОМЕЩЕНИИ УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ (ОТКЛЮЧЕНИЕ), СРАБАТЫВАЮЩЕЕ ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ ЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ, РАВНОГО 350 ВОЛЬТ			
2.5.2.14 – ПЕРЕДАТЧИК ЗАКЛЮЧЕН В МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ КОЖУХ И ЗАЗЕМЛЕН С ПОМОЩЬЮ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР			
2.5.2.15 – ВНЕШНЯЯ КОРРЕКТИРОВКА ЦЕПЕЙ В СЛУЧАЕ ПОЯВЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ, ПРЕВЫШАЮЩИХ 350 ВОЛЬТ			
2.5.2.16 – ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗКИ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ			
2.6 – ДРУГОЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ			
2.6.1 – АМПЕРМЕТР РЧ ЭЛЕМЕНТА АНТЕННЫ			
2.6.2 – АМПЕРМЕТР РЧ ДУПЛЕКСЕРА МОЩНОСТИ (НАПРАВЛЕННЫЕ АНТЕННЫ)			
2.6.3 – ОГРАНИЧИТЕЛЬ АМПЛИТУДЫ МОДУЛЯЦИИ			
2.6.4 – УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ МОДУЛЯЦИИ			
2.6.5 – ИЗМЕРИТЕЛЬ ФАЗОВОГО СДВИГА			
2.6.6 – УСТРОЙСТВО ЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ			
2.6.7 – ИСКУССТВЕННАЯ РЧ НАГРУЗКА (ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МОЩНОСТЬ СВЫШЕ 10 кВт)			

3 – СТУДИИ			
3.1 – ГЛАВНАЯ СТУДИЯ			
3.1.1 – АДРЕС:			
РАЗРЕШЕННЫЙ			
ГОРОД: _____ ШТАТ: _____ ПОЧТОВЫЙ ИНДЕКС: _____			
ПРОВЕРЕННЫЙ			
ГОРОД: _____ ШТАТ: _____ ПОЧТОВЫЙ ИНДЕКС: _____			
3.1.2 – ОБОРУДОВАНИЕ ЗАПИСИ ЗВУКА			
3.2 – ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ СТУДИЯ			
3.2.1 – АДРЕС:			
РАЗРЕШЕННЫЙ			
ГОРОД: _____ ШТАТ: _____ ПОЧТОВЫЙ ИНДЕКС: _____			
ПРОВЕРЕННЫЙ			
ГОРОД: _____ ШТАТ: _____ ПОЧТОВЫЙ ИНДЕКС: _____			
4 – ДРУГИЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ			
4.1 – ЛИЦЕНЗИЯ, ИМЕЮЩАЯСЯ НА СТАНЦИИ			
4.2 – ГАРМОНИЧЕСКОЕ И ПОБОЧНОЕ РЧ ИЗЛУЧЕНИЯ			
4.2.1 – ГЛАВНЫЙ ПЕРЕДАТЧИК	МАКСИМАЛЬНЫЙ ДОПУСТИМЫЙ УРОВЕНЬ	ПРОВЕРЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ	
2-Я ГАРМОНИКА	73 + Р (дБк) до 5 кВт		
3-Я ГАРМОНИКА	максимум 80 дБ, свыше 5 кВт		
ПОБОЧНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ	См. п. 3.2.5 ВАТН		
4.2.2 – ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕДАТЧИК	ДОПУСТИМЫЙ	ПРОВЕРЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ	
2-Я ГАРМОНИКА	73 + Р (дБк) до 5 кВт		
3-Я ГАРМОНИКА	максимум 80 дБ, свыше 5 кВт		
ПОБОЧНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ	См. п. 3.2.5 ВАТН		
4.3 – ВРЕДНЫЕ РЧП			
4.4 – ПРЕПЯТСТВОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЮ ИНСПЕКЦИИ ЛЮБЫМИ СРЕДСТВАМИ			

Приложение 5

Пример методов проведения инспекций, используемых во Франции

Инспекция радиостанций для проверки соответствия параметрам лицензий

1 Введение

Настоящий Отчет подготовлен в ответ на Вопрос МСЭ-R 225/1.

Инспекция радиостанций является обычной задачей, выполняемой Национальным агентством по частотам (ANFR). Она подразделяется на три вида инспекций:

- инспекция радиостанций в отношении станций ЧПР (частной подвижной радиосвязи);
- инспекция радиостанций на объектах, где расположены несколько радиоэлектрических установок;
- инспекция радиостанций для специальных мероприятий (например, на Чемпионате мира по легкой атлетике, состоявшемся в Париже в августе 2003 г.).

С помощью фиксированных удаленных станций контроля осуществляются также другие инспекции радиостанций, при этом измеряется меньшее количество параметров.

Эти инспекции радиостанций могут быть проведены с целью проверки соответствия параметрам лицензии в соответствии с внутренними, европейскими или международными правилами.

Эти инспекции радиостанций осуществляются специальной группой в каждой из региональных служб ANFR, расположенных в Вильжюиф под Парижем, Нанси, Лионе, Экс-ан-Прованс около Марселя, Тулузе и Донже под Сен Назером.

2 Административные процедуры

Годовой план разрабатывается (ранее до конца года) в соответствии с приоритетами, бюджетом и загруженностью каждой региональной службы.

Каждый тип инспекции радиостанций определяется по-разному.

Инспекция радиостанций в отношении станций ЧПР

Инспекция этого типа осуществляется, прежде всего, путем отбора 10% станций ЧПР, которые должны быть проинспектированы. Они извещаются о проведении инспекции примерно за месяц, а на втором этапе инспекторы ANFR в действительности контролируют только 5% станций.

Инспекция радиостанций на объектах с большим сосредоточением передатчиков

Во французском законодательстве объекты этих типов определяются как "зона группирования" или "высшие точки" и имеют особый статус. Каждым объектом управляет координатор, который является:

- владельцем объекта или мачты;
- первым радиопользователем станции; или
- ANFR в случаях, когда на объектах находятся только государственные передатчики.

Этот координатор отвечает за обеспечение электромагнитной совместимости со всеми новыми установками. Если существуют возможные помехи тому или иному пользователю, работа которого уже санкционирована в таких случаях, ANFR обращается с просьбой о проведении электромагнитных испытаний в отношении всех новых установок при сотрудничестве со всеми пользователями на объекте. ANFR отвечает за проведение электромагнитных испытаний и руководит работами.

Эти особые объекты, количество которых на территории страны равно примерно 12 000, полностью контролируются каждые 3 года.

Инспекция радиостанций для специальных мероприятий

Если ANFR принимает участие в специальном мероприятии, то проводятся инспекции радиостанций и проверяется все оборудование, используемое в определенной зоне.

3 Процедура

Инспекция радиостанций в отношении станций ЧПР

и

Инспекция радиостанций на объектах с большим сосредоточением передатчиков

Цели инспекции:

- фотографирование всех используемых установок с указанием частот;
- сравнение данных существующего на объекте оборудования с данными, содержащимися в базах данных ANFR – Национальной базе данных частот и базе данных станций;
- установление диалога с пользователями и между ними с целью возможного рассмотрения вопроса помех и нахождения решения в отношении обеспечения электромагнитной совместимости между различными установками на объекте.

Результатами инспекции, главным образом, являются:

- Обеспечение более высокой надежности баз данных
 - исправление ошибок, содержащихся в базах данных;
 - применение санкций против незаконных пользователей или незаконных установок.
- Обеспечение большей прозрачности для населения
 - публикация на веб-сайте по адресу www.cartoradio.fr информации об установках в каждом месте расположения;
 - публикация на том же веб-сайте результатов измерений, относящихся к охране здоровья, которые выполнены ANFR, а также уполномоченными лабораториями.
- Снижение помех
 - существенное снижение количества несанкционированных установок;
 - лучшее знание объектов техническими группами ANFR;
 - лучшие взаимоотношения между различными пользователями на объекте.

Инспекция радиостанций для специальных мероприятий



Инспекция осуществляется в отношении всего оборудования, используемого в месте проведения мероприятия. После инспекции на каждую единицу оборудования ставится самоприклеивающаяся этикетка (ярлык), с тем чтобы быть уверенным в проведении контроля данного оборудования. Впоследствии она будет служить вспомогательным средством визуального контроля для инспекторов, осуществляющих поиск несанкционированного оборудования.

4 Оборудование

Инспекция радиостанций в отношении станций ЧПР

Инспекция с целью проверки соответствия технических параметров служб радиосвязи проводится с помощью переносимых приборов, оборудования и продуктов.



Выше показано типичное оборудование, используемое для проведения инспекций радиостанций на объектах с большим сосредоточением передатчиков и для проведения инспекций радиостанций для специальных мероприятий. С составом оборудования можно ознакомиться в перечне, приведенном в таблице 1 в п. 2.3 в начале настоящего Отчета.

5 Измерения на месте

При инспекции радиостанций каждого типа обычно осуществляются следующие измерения:

- частота (отклонение и стабильность);
- мощность передатчика;
- географические координаты;
- гармоники, интермодуляционные составляющие и побочные излучения;
- ширина полосы;
- напряженность поля;
- модуляция;
- высота и азимут антенны.

6 Отчет об инспекции

По итогам инспекции каждой радиостанции составляется отчет, который направляется в каждое министерство и национальный орган власти, имеющие радиооборудование, которое расположено на объекте.

Этот отчет включает всю информацию, которая включает:

- описание объекта (с фотографиями, если необходимо) – географические координаты, адрес, доступ на объект и подробные данные о средствах, зданиях, мачтах и антеннах;
- данные о лицах, присутствующих при инспекции;
- перечень используемого оборудования;
- отчет о подготовительном(ых) собрании(ях);

- информацию о действиях, которые следует предпринять после инспекции;
- замечания пользователей;
- вывод.

Отчет включает также приложения с таблицами частот, измеренных при всех параметрах, указанных в п. 5.

Приложение 6

Пример методов проведения инспекций, используемых в Новой Зеландии

1 Введение

Администрация Новой Зеландии – Группа управления радиочастотным спектром (RSM) министерства экономического развития – управляет использованием радиочастотного спектра в соответствии с законом о радиосвязи 1989 года, регуляторными положениями и уведомлениями в официальном органе печати, основанными на этом законе.

Группа RSM отвечает за осуществление следующих функций:

- выдачу лицензий на радиосвязь, регистрацию прав на управление и лицензий на использование спектра;
- рассмотрение жалоб на помехи;
- проведение программ аудита соответствия для максимального увеличения объема ресурса спектра.

Будучи частью министерства экономического развития, мы управляем радиочастотным спектром для создания деловой среды, способствующей обеспечению более высокого темпа устойчивого роста доходов новозеландцев.

Радиоинспекции являются частью работы, которую выполняет RSM. После проведения анализа системы управления в 2002 году, который привел к пересмотру деловой практики и внедрению стратегии строгого соответствия и правоприменения (включая повышенные уровни аудита), работа по осуществлению инспекций была включена в задачу "аудита лицензий" в области радиосвязи. Аудиты лицензий выполняются в соответствии с бизнес-планом.

2 Прогнозы деловой деятельности RSM на 2007–2008 годы

Лицензирование и регистрация

- 3000 новых применений лицензий на радиосвязь.
- 350 новых лицензий на использование спектра при государственных правах на управление.
- 1000 изменений к лицензиям на радиосвязь.
- 2000 регистраций приборов при государственных и частных правах на управление.
- Все лицензии будут выданы при наличии разрешения/завершенной регистрации и соответствия.
- Аудиты проводятся в соответствии с установленными процессами ИСО 9001.
- Сертификация ИСО будет закреплена после аудитов качества.

Помехи

- 550 рассмотрений помех ТВ/радиовещанию.
- 190 рассмотрений помех в коммерческой области.
- 65 рассмотрений помех службам общественной безопасности.

Аудиты

- 1900 аудитов лицензий.
- 650 аудитов продуктов.

Соответствие

Группа управления радиочастотным спектром проводит аудиты лицензий и аудиты продуктов на предмет ЭМС, с тем чтобы обеспечить выполнение требований соответствия, поддерживая, таким образом, целостность Регистра радиочастот и сводя к минимуму вероятность помех.

Группа RSM разработала Руководство по вопросам обеспечения соответствия для предоставления пользователям радиочастотного спектра и поставщикам продуктов информации в отношении:

- требований обеспечения соответствия;
- аудитов соответствия;
- правоприменения;
- процедур апелляции.

Руководство по вопросам обеспечения соответствия для пользователей радиочастотного спектра и поставщиков электро- и радиооборудования доступно для загрузки по адресу:

<http://www.rsm.govt.nz/cms/resource-library/publications/compliance/compliance-guide.pdf>

3 Стратегия в области обеспечения соответствия и правоприменения

В последние три года стратегия RSM в области обеспечения соответствия была весьма успешной. Наши усилия по обеспечению соблюдения стандартов соответствия в отношении электромагнитной совместимости (ЭМС) вокруг станций для сохранения точности Регистра радиочастот и обеспечения соответствия лицензий условиям, а также аудиты продуктов были положительно восприняты в отрасли.

После внедрения нашей программы мы провели в общей сложности 7454 аудитов лицензий и 2014 аудитов ЭМС. Степень соответствия при аудитах лицензий возросла с 88% до 92%, тогда как степень соответствия при аудитах ЭМС увеличилась с 91% до 92%.

Регистр радиочастот (RRF) общедоступен в онлайн-режиме на веб-сайте по вопросам технологии регистрации и управления использованием спектра (SMART). Этот регистр является не только официальным актом, касающемся свободных в обороте прав на использование спектра, но также и конструкторской базой данных для управления помехами между радиослужбами.

Группа RSM управляет всеобъемлющей программой проведения аудитов для обеспечения целостности регистра.

4 Аудиты лицензий

В 2006–2007 годах группа RSM провела в общей сложности 1781 аудитов лицензий, охватывающих объекты с одним и несколькими передатчиками. При аудитах лицензий группа RSM выявила 148 нарушений, по которым были направлены предупредительные уведомления, и 82 нарушения, по которым были направлены уведомления о несоблюдении.

В 2005–2006 годах группа RSM провела в общей сложности 2562 аудитов лицензированных объектов и 67 главных станций радиосвязи. По результатам аудитов лицензий и объектов группа RSM направила 177 предупредительных уведомлений и 37 уведомлений о несоблюдении.

Нелицензированные передатчики составили 29% направленных уведомлений, тогда как количество уведомлений в отношении фиксированных линий составило 24% и в отношении ЧМ передатчиков – 11%. Остальные уведомления были направлены самым разным службам, в том числе сухопутной подвижной службе, радиовещательной службе и телевизионной радиовещательной службе.

Вместе с нелицензированными передатчиками несоответствие было, главным образом, обнаружено в отношении линий, на которых превышена мощность, неправильных местоположений и ошибок, касающихся частоты и ширины полосы.

Состояние лицензий, по которым проведены аудиты:

- существующие лицензии 76%;
- отозванные лицензии 9%;
- новые лицензии 15%.

Аудиты лицензий по типу лицензии:

- лицензии на радиосвязь 80%;
- права на управление использованием спектра (государственные) 10%;
- права на управление использованием спектра (частные) 10%.

Аудиты лицензий проводились в отношении тех сторон, которые, как считалось, представляли больший риск в плане несоответствия, например закоренелых нарушителей.

5 Аудиты соблюдения электромагнитной совместимости (ЭМС)

В 2006–2007 годах группа RSM провела 676 аудитов электрического и электронного оборудования для определения соответствия стандартам электромагнитной совместимости. Группа RSM провела также 143 аудита по делам о соответствии для установления того, ведутся ли они соответствующим образом.

Особое внимание было уделено беспроводным устройствам, широко используемым для предоставления услуг интернета.

6 Аудиты средств лицензированных радиостанций

Группа RSM будет проводить аудиты лицензий, выбранных случайным образом, количество которых составляет 5% от количества действующих лицензий, включая существующие лицензии, новые лицензии и аннулированные лицензии.

7 В отношении кого может проводиться аудит?

Группа управления радиочастотным спектром (RSM) может проводить аудит в отношении любого лица, компании или организации, осуществляющих передачу радиоволн, включая:

- существующих владельцев лицензий на радиосвязь или на использование спектра,
- владельцев недавно аннулированных лицензий на радиосвязь или на использование спектра,
- лиц, работающих в соответствии с общей пользовательской лицензией.

8 Общие требования к аудиту лицензий

Все передачи радиоволн в Новой Зеландии требуют санкционирования на основе лицензии. Любое лицо, которое осуществляет передачу радиоволн не в соответствии с лицензией, совершает нарушение. Отметим, что ко всем лицензиям применяются некоторые общие требования, в том числе требование пропускать полномочных инспекторов в любое приемлемое время в любое место, помещения или здание в целях обеспечения соответствия лицензии.

9 Требования к работе согласно общей пользовательской лицензии

Общие пользовательские лицензии обеспечивают возможность использования определенных классов радиопередатчиков без необходимости для владельца получать лицензию на свое имя. Это оборудование может свободно использоваться каждым при условии, что оно удовлетворяет применимым техническим стандартам, работает только на распределенных частотах и соответствует любым другим требованиям, указанным в лицензии.

10 Требования к владельцам лицензий на радиосвязь

За лицензии на радиосвязь взимаются ежегодные сборы. Несмотря на возможное отсутствие в лицензии даты истечения срока ее действия, неуплата ежегодного сбора повлечет отзыв лицензии. В содержании лицензии на радиосвязь будет как минимум указано:

- имя обладателя лицензии;
- местоположение;
- частота(ы) или полоса(ы) частот, которая(ые) применяется(ются) для передачи радиоволн, или частота(ы) или полоса(ы) частот, которая(ые) применяется(ются) для обеспечения, если потребуется, защиты от вредных помех со стороны излучений в совмещенном канале;
- класс лицензии на радиосвязь (категория и тип службы радиосвязи).

11 Требования к владельцам лицензий на использование спектра

Лицензии на использование спектра предоставляются на периоды до 20 лет и также требуют оплаты ежегодного сбора. Неуплата сбора повлечет отзыв лицензии. В лицензии будет указано:

- имя истинного владельца;
- местоположение передатчика или, в случае если передатчик не находится в фиксированном местоположении, зоны, в пределах которой передатчик может осуществлять передачу в соответствии с лицензией;
- максимальная разрешенная мощность излучений;
- пределы нежелательных излучений, применяемые к излучениям передатчика, выраженные как максимальная э.и.и.м. для таких излучений;
- разрешенный класс излучений;
- диаграмма направленности излучения в горизонтальной плоскости;
- поляризация антенны;
- высота антенны (для передатчика в фиксированном местоположении);
- расположение(я) в местоположении(ях) покрытия приемом, применяемое(ые) к лицензии; или какая-либо применяемая к лицензии зона как зона покрытия приемом, для которой указываются максимальные разрешенные уровни мешающих сигналов, применяемые в отношении данного местоположения или данных местоположений или данной области;
- дата начала срока действия;
- дата истечения срока действия лицензии;
- условия, применяемые к реализации прав истинного владельца.

12 Зачем проводить аудиты?

Регулярные инспекции лицензий на радиосвязь и аудиты станций являются способом, активно применяемым RSM для сохранения целостности Регистра радиочастот и содействия добровольному обеспечению соответствия. Это сводит к минимуму вероятность помех, а также затраты, обусловленные правовыми действиями в связи с несоответствиями.

Активно действующее проведение аудитов предоставляет RSM возможность:

- обеспечить, чтобы санкционирование передачи осуществлялось на основе лицензии;
- обеспечить, чтобы соблюдались условия лицензии;
- содействовать рациональному регулированию и техническому обеспечению, касающимся лицензий на радиосвязь и передающих станций;
- укрепить связь с радиоотраслью;
- сохранить ценность и возможность применения радиочастотного спектра в Новой Зеландии.

13 Каковы критерии выбора для проведения аудита?

Общая информация

Группа RSM случайным образом отбирает из базы данных лицензии, в отношении которых должен быть проведен аудит, но в качестве цели выбирает лицензии с "высоким риском" и "подверженные риску" объекты. Инспектор по вопросам радиосвязи может также принять решение о проведении аудита, если:

- контроль или другая информация указывают на работу без лицензии;
- рассмотрение помех указывает на работу оборудования без лицензии или неисправного оборудования;
- существует ранее сделанная запись о несоответствии с условиями лицензии или прошлые данные о помехах;
- получена жалоба в письменном виде.

Лицензии с "высоким риском"

Службы, имеющие лицензии с "высоким риском", могут создавать большие помехи по сравнению с другими службами. По данной причине более пристальное внимание уделяется аудиту этих служб. Службы, имеющие лицензии с "высоким риском", включают объекты со многими пользователями, которые обычно используются для:

- сухопутной подвижной связи;
- фиксированной связи;
- радиовещания.

"Подверженные риску" объекты

Группа RSM выявила многочисленные "подверженные риску" объекты, которые широко используются для целей радиосвязи. На этих объектах с высокой вероятностью существуют проблемы, связанные с помехами.

14 Что такое процесс проведения аудита?

Группа RSM случайным образом отбирает лицензии для проведения аудита из Регистра радиочастот и в качестве цели намечает лицензии с "высоким риском" и "подверженные риску" объекты. Аудиты планируются заранее, и обладатель лицензии обычно получает уведомление не позднее чем за 10 дней. Инспектор по вопросам радиосвязи связывается с обладателем лицензии и договаривается о времени. Если обнаружена серьезная угроза для радиосвязи или возникают помехи, то инспектор по вопросам радиосвязи может условиться о немедленном проведении аудита. Эти точечные аудиты осуществляются для недопущения любого нарушения в отношении использования радиочастотного спектра, при этом оптимизируются ресурсы соответствия RSM и сохраняется целостность системы соответствия.

Если для получения доступа на объект, где расположены передатчики, необходимо разрешение землевладельца или обладателя лицензии, инспектор по вопросам радиосвязи договорится о получении этого разрешения напрямую или будет просить обладателя лицензии сделать это.

Инспектор по вопросам радиосвязи может просить о снятии оборудования с эфира на период проведения аудита. Никакое оборудование не отключается до тех пор, пока обладатель лицензии или агент не согласится с этим требованием.

В ходе аудита инспектор по вопросам радиосвязи может провести измерения и записать подробные данные, в том числе:

- проверить с помощью GPS местоположения и высоты для подтверждения координат;
- записать информацию обо всех передатчиках, приемниках и соответствующем оборудовании;
- записать данные о типе антенны, полярности, азимуте и высоте над поверхностью земли;
- записать данные о типе и длине коаксиального кабеля;
- уточнить данные всех нелегальных передатчиков;
- записать все технические параметры;
- сфотографировать передающее оборудование или объект.

Перечень контрольных вопросов для подготовки клиента к аудиту его радиопередатчика(ов):

- Есть ли у вас действующая лицензия?
- Расположен ли передатчик в лицензированном местоположении?
- Соблюдаются ли все условия лицензии, в том числе частота, мощность, ширина полосы, тип излучения, поляризация антенны и диаграмма направленности излучения, количество комплектов?
- Имеется ли доступ на объект?
- Существуют ли какие-либо вопросы, относящиеся к безопасности, которые необходимо рассмотреть?
- Были ли уведомлены любые другие затронутые стороны (владелец объекта, совместные пользователи)?

15 Результат аудитов, включая деловые задачи

После рассмотрения всех элементов аудита группа RSM уведомит клиента о результате.

Если результат аудита считается удовлетворительным, то клиент получит письмо, в котором указывается, что дальнейшее действие не потребуется. 90% клиентов, у которых проводится аудит, получают уведомления о результате аудита в письменном виде в течение 10 рабочих дней.

Если аудит считается неудовлетворительным, то клиент получит предупредительное уведомление или уведомление о нарушении. 90% предупредительных уведомлений или уведомлений о нарушении направляются в течение 28 рабочих дней. Более подробная информация представлена в разделе о правоприменении в Руководстве по вопросам обеспечения соответствия.

ПРОЦЕДУРА АУДИТА

(ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТА ЛИЦЕНЗИЙ НА РАДИОСВЯЗЬ/ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРА И ОБЪЕКТОВ СО МНОГИМИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ)

ОТБОР ЛИЦЕНЗИЙ НА РАДИОСВЯЗЬ/ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТА

Инспекторы по вопросам радиосвязи/Центр для контактов

- 1 В начале месяца готовится отчет обо всех новых лицензиях на радиосвязь, выданных в вашем районе в предыдущем месяце.
- 2 Отбирается не менее 5% от общего количества новых лицензий на радиосвязь в вашем районе. В отношении этих лицензий будет проведен аудит в течение следующих 12 месяцев.

а) Факторы, влияющие на отбор лицензий

Существует много взаимосвязанных причин, оказывающих влияние на выбор вами лицензий. Просьба учитывать следующие соображения при осуществлении вами выбора:

i) Лицензии с "высоким риском"

Некоторые службы, имеющие лицензии на радиосвязь, могут создавать большие помехи чем другие службы, и поэтому такие лицензии называют лицензиями с "высоким риском". По этой причине данным службам будет уделено большее внимание при проведении аудита. К службам, имеющим лицензии с "высоким риском", относятся, в том числе:

- **Сухопутные подвижные службы** (связь на двух частотах, симплексная связь, транковая диспетчерская связь, обслуживание транковой связью, разное).
- **Фиксированная служба** (передача из пункта в пункт, передача из пункта во многие пункты, радиоопределение, спутниковая связь, вспомогательная метеорологическая служба, радиоастрономия, телеметрия и телеуправление).
- **Радиовещательная служба** (ЧМ, АМ, телевидение и любые другие станции, подпадающие под определение "радиовещание", т. е. с общей пользовательской лицензией на радиосвязь малой мощности).
- **Воздушная служба** (воздушные суда, подвижные, сухопутные системы и ретрансляторы).
- **Морская подвижная служба** (суда, подвижные системы, ретрансляторы, береговые системы).

ii) (пункт удален в ноябре 2003 г.)

iii) Основанием считать: аудит может быть проведен в случаях, когда вы были поставлены в известность о работе без лицензии или о существовании возможных помех.

iv) Предыдущая запись: на службу может быть нацелено внимание в случае, когда известно, что уровень соответствия стандартам и инженерно-техническая практика поставщика услуг являются неудовлетворительными.

v) Контроль: если в ходе контроля обнаружена нелицензированная служба или служба с несоответствующими характеристиками, то может быть проведен аудит.

vi) Прошлые данные о помехах: если пользователи станции в прошлом испытывали помехи, то большее внимание может уделяться аудитам.

vii) Реальный выбор: по практическим соображениям, если другие новые лицензии на радиосвязь существуют в том же месте расположения, что и лицензия, выбранная согласно 2I, то в их отношении может быть также проведен аудит, и они могут быть включены в целевое количество, составляющее 5%.

viii) Аппаратура, к которой относится лицензия, является нефункционирующей; **ИЛИ**

ix) Лицензия относится к удаленному объекту или объекту, находящемуся в сезонно недоступном для инспекторов в области радиосвязи местоположении; **ИЛИ**

x) Процесс проведения аудита лицензии создаст серьезное затруднение для бизнеса держателей лицензий и/или их клиентуры; **ИЛИ**

xi) По лицензии был проведен аудит в течение последних 12 месяцев.

ПОДГОТОВКА ПОСЕЩЕНИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТА

Следующие руководящие указания помогут инспекторам по вопросам радиосвязи и Центру для контактов подготовить посещения для проведения аудита.

В дополнениях представлен также перечень контрольных операций перед посещениями (**ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТОВ ОБЪЕКТОВ И ЛИЦЕНЗИЙ**).

Для проведения аудита лицензий создать дела с целью записи всей информации о работе с использованием инструмента выборочного аудита SMART. Этот инструмент создаст дела по каждой лицензии, в отношении которой следует провести аудит.

- a) Центр для контактов будет ежемесячно распространять по отделениям сообщения о новых лицензиях SMART.
- b) Региональные отделения укажут в сообщениях о новых лицензиях те лицензии, которые подлежат аудиту и возвратят сообщение в Центр для контактов.
- c) Центр для контактов свяжется с отобранными обладателями лицензий, с тем чтобы убедиться, эксплуатируется ли лицензия, получить подробные данные для контактов с сотрудниками обладателя лицензии и внести подробную информацию в SMART, создавая, таким образом, новое дело о соответствии. Дело об аудите соответствия лицензии передается затем соответствующему инспектору по вопросам радиосвязи.
- d) Все данные о работе, включая информацию о командировке, относящейся к данному делу, должны быть введены в SMART как "планирование времени" на странице "подробные данные дела":
 - 1 Определить требуемое испытательное оборудование.
 - 2 Оценить время, требуемое на посещение с целью проведения аудита.
 - 3 Связаться с обладателем лицензии или руководителем объекта, с тем чтобы просить разрешение о проведении аудита.
 - 4 Получить разрешение землевладельца для доступа на объект.
 - 5 Ввести данные об условленном(ых) посещении(ях) в график еженедельного планирования.
 - 6 Условиться о совместных встречах с пользователями объекта, если возможно.
 - 7 Выяснить погодные условия на объекте – позволяют ли они получить доступ на объект?
 - 8 Если существует файл об объекте, то взять с собой копию в бумажной форме для сведения о прошлых данных/для справки.
 - 9 Рассмотреть стороны, относящиеся к вопросам обеспечения безопасности и регистрации данных, для оценки числа инспекторов по радиосвязи, требуемых для проведения аудита.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПОСЕЩЕНИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТА

- 1 Перечень контрольных операций для проведения аудитов объектов и лицензий представлен в дополнениях (ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТОВ ОБЪЕКТОВ И ЛИЦЕНЗИЙ). Возьмите с собой этот перечень и копию лицензии, когда направляетесь на место.
- 2 Когда вы проводите аудит лицензии, заполните "ОТЧЕТ ОБ АУДИТЕ СТАНЦИИ ИЛИ ОБЪЕКТА" (см. дополнения), отчет в виде электронной таблицы (см. электронную таблицу для отчета об аудите по адресу R:\Operations\Field\Site Audits\Site) или, в ином случае, подтвердите соответствие параметрам лицензии на копии лицензии.
- 3 При проведении аудитов следует помнить о существовании любых опасностей, связанных с физическим воздействием и облучением. Используйте индикатор излучения, если есть какое-либо сомнение.
- 4 Если оборудование необходимо снять с эфира, обеспечьте, чтобы обладатель лицензии/оператор был заранее уведомлен об этом.
- 5 Если обнаружено любое нелегализованное оборудование, то должна быть проведена полная инспекция.
- 6 Фотографии: Сфотографировать мачты с отметкой высоты у основания, с тем чтобы позднее, при необходимости, можно было оценить высоты и длины кабелей. Для расчета высот антенн могут использоваться уровень Эбни и измерительная рулетка. Сфотографировать установки по типам оборудования (передатчик, приемник, фильтр, источник питания), таким образом их можно будет использовать позднее.
- 7 Из-за размера некоторых зданий (типа отделения для собак в багажном вагоне) доступ в них может быть затруднен. Могут потребоваться два человека – один для проведения испытаний, другой – для ведения записей.

- 8 Обеспечить автономность, если электропитание от сети отсутствует.
- 9 Помните, что информация, которую вы собираете, может использоваться в качестве улик в версиях обвинения, поэтому производите тщательные и полные записи.

ПРОЦЕДУРА ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТА

- 1 После посещения с целью проведения аудита: Сравнить результаты всех измерений с данными и условиями лицензии (используйте ОТЧЕТ ОБ АУДИТЕ СТАНЦИИ ИЛИ ОБЪЕКТА, отчет в виде электронной таблицы или копию лицензии).
- 2 Если оператор или пользователь имеет лицензию И измерения соответствуют данным и условиям лицензии, перейти к ПРОЦЕДУРЕ В СЛУЧАЕ УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОГО АУДИТА.
- 3 Если оператор или пользователь не имеет лицензии ИЛИ измерения не соответствуют данным и условиям лицензии, отметить несоответствие и перейти к ПРОЦЕДУРЕ В СЛУЧАЕ НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОГО АУДИТА.
- 4 Перечень контрольных операций после посещения приведен в дополнениях (ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТОВ ОБЪЕКТОВ И ЛИЦЕНЗИЙ).

ПРОЦЕДУРА В СЛУЧАЕ УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОГО АУДИТА

- 1 Аудиты лицензий и объектов являются "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНЫМИ", если:
 - a) оператор или пользователь имеет действительную лицензию; **И**
 - b) оператор или пользователь работает в рамках своих прав и в соответствии с техническими характеристиками и условиями своей лицензии.
- 2 Уведомить обладателя лицензии о результате аудита в течение 10 рабочих дней. Это может быть предварительный отчет, если предполагаются дальнейшие действия.
- 3 Приложить отчет об аудите или отметить местонахождение отчета об аудите в ведомости по делу, в случае когда отчет приложен к основному делу. Любые другие соответствующие документы должны быть приложены к делу как "результат".
- 4 Занести данные о работе в виде записей в ведомости отработанного времени SMART.
- 5 Закрыть дела с подтвержденным соответствием как "удовлетворительные".

ПРОЦЕДУРА В СЛУЧАЕ НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОГО АУДИТА

- 1 Аудиты лицензий и объектов являются "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНЫМИ", если:
 - a) оператор или пользователь не имеет действительной лицензии; **ИЛИ**
 - b) оператор или пользователь работает вне рамок своих прав или не в соответствии с техническими характеристиками и условиями своей лицензии. Причиной неудовлетворительного аудита могут быть НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ или ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ нарушения.

Примеры НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫХ нарушений включают:

- a) Неисправности оборудования (в противоположность случаю работы или эксплуатации оборудования вне рамок условий лицензии или стандартов на продукты), вызывающие помехи услугам радиовещания или коммерческим услугам (**просьба проконтролировать вместе с должностным лицом по вопросам соответствия, если были затронуты частоты безопасности**).
- b) Небольшие изменения мощности (<6 дБ).
- c) Небольшие изменения местоположения (<400 м).
- d) Слишком большая ширина полосы (не создающая помех).
- e) Ошибки в допустимых отклонениях частоты (те же каналы или без создания помех). При любом подозрении на умышленную ошибку следует провести обсуждение с должностным лицом по вопросам соответствия.

"Незначительное" нарушение обычно рассматривается в рамках процесса в ВР 01.12.

Примеры ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ нарушений включают:

- Неправильно установленные частота или канал.
- Существенно неправильно расположенный объект (т. е. в другом местоположении на расстоянии более 400 м).
- Уровень э.и.и.м. значительно больше указанного уровня (свыше 6 дБ по сравнению с указанным уровнем).
- Несертифицированное оборудование или оборудование с неправильными характеристиками).
- Работа без действительной лицензии.
- Не устранено продолжающееся незначительное нарушение.
- Неправильные параметры антенны.

"Значительное" нарушение обычно влечет за собой немедленную выдачу УВЕДОМЛЕНИЯ О НАРУШЕНИИ (см. дополнения).

- 1 Если аудит обнаруживает какие-либо несоответствия или нарушения лицензии, записать информацию об этом в деле системы SMART.
- 2 При незначительных нарушениях перейти к "ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОМУ УВЕДОМЛЕНИЮ".
- 3 При значительных нарушениях перейти к "УВЕДОМЛЕНИЮ О НАРУШЕНИИ".

Дополнение А к Приложению 6

Перечень контрольных операций для проведения аудитов объектов и лицензий

Перечень контрольных операций для аудита объекта и лицензий

Перед посещением

- Получить отчет обо всех лицензированных службах объекта или о службах, получивших лицензию за последние 30 дней.
- Выбрать лицензии или объект для проведения аудита.
- Создать копию файла для аудита в бумажной форме.
- Подготовить справочные материалы по вопросу соответствия для записи всех результатов предварительной работы.
- Направить письмо с просьбой о проведении аудита обладателям лицензий и получить подробные данные для контактов.
- Связаться с руководителем объекта или обладателем лицензии для получения разрешения и доступа к информации.
- Проверить наличие прошлых и справочных данных в деле по объекту.
- Установить количество зданий и передатчиков на объекте.
- Подготовить материалы по вопросу соответствия в отношении каждой лицензии, по которой будет проведен аудит.
- Определить, какие службы будут испытываться на предмет соответствия и какие службы должны быть приняты к сведению.
- Получить разрешение землевладельца, если необходимо.
- Договориться о доступе на объект с ее руководителем/обладателем лицензии или пользователем.
- Оценить требуемое время перед тем как договариваться о посещениях.
- Условиться о совместных встречах с пользователями объекта, если возможно.
- Внести встречи в совместно используемый календарь на основе Outlook.
- Определить требования к испытательному оборудованию и транспортному средству.
- Имеется ли на объекте электропитание от сети?
- Выяснить погодные условия.
- Оценить численность персонала, необходимого для обеспечения безопасности или ведения записей.

Посещение объекта

- Опасность облучения – использовать индикатор излучения, если есть какое-либо сомнение.
- Необходимо ли снять оборудование с эфира? Если необходимо, то обеспечить, чтобы оператор/обладатель лицензии был проинформирован об этом.

- Зафиксировать с помощью GPS любые местоположения и высоты только в случае подтверждения координат.
- Следует записать информацию обо всех передатчиках, приемниках и соответствующем оборудовании.
- Все нелицензированные передатчики должны быть полностью проинспектированы.
- Записать все технические параметры и сравнить с лицензией. Проведение оценки этих параметров возможно только в офисе.
- Записать данные о типе антенны, полярности, азимуте и высоте над поверхностью земли – сделать фотографии.
- Записать данные о типе и длине коаксиального кабеля – провести измерение с помощью рулетки.
- Обладает ли информация, которой вы располагаете, достаточным качеством для ее использования в качестве доказательства?
- Сфотографировать мачты с отметкой высоты у основания, с тем чтобы позднее оценить высоты и длины кабелей.
- Сфотографировать установки – стойки, передатчики, приемники, фильтры и источники питания.
- Имейте в виду, что из-за размера некоторых зданий (типа отделения для собак в багажном вагоне) доступ в них может быть затруднен.
- Могут потребоваться два человека – один для проведения испытаний, другой – для ведения записей.
- Обеспечить автономность, если электропитание от сети отсутствует.

После посещения

- Сравнить результаты всех измерений с данными и условиями лицензии.
- Отметить все несоответствия.
- Открыть дополнительные дела по вопросу соответствия в отношении любого обнаруженного нелицензированного оборудования.
- Подготовить записку о нарушении для предупредительных уведомлений и/или уведомлений о нарушении.
- Если нарушения не обнаружены, составить письмо, в котором подтверждается соответствие и содержится благодарность.
- Закрыть все дела по вопросу соответствия в АСУ после записи всей информации на бланке дела. Сохранять все фотографии в компьютерном файле.
- Если оборудование не является соответствующим, то следовать "Руководящим указаниям для случая, если лицензия/объект не прошли аудит".

**Дополнение В
к Приложению 6**

Отчет об аудите станций или объектов



Отчет об аудите объекта или лицензии

Название объекта:	Ссылка на координаты:	Верно? да/нет
Имя обладателя лицензии и адрес: _____ _____ _____	Ссылка на данные GPS:	
	Дата проведения аудита:	
	Аудит объекта	<input type="checkbox"/> Аудит лицензии <input type="checkbox"/>
	Идентификатор PRISM	

	Частота/канал	Допуск	Излучение	Характеристики	Мощность	Мод.%/Девияция	Тип антенны	Поляризация	Усиление
Разрешенное значение									
Измеренное значение									
Соответствует да/нет									
Лицензия №:		Изготовитель оборудования:			Дело №:				
Замечания:									

	Частота/канал	Допуск	Излучение	Характеристики	Мощность	Мод.%/Девияция	Тип антенны	Поляризация	Усиление
Разрешенное значение									
Измеренное значение									
Соответствует да/нет									
Лицензия №:		Изготовитель оборудования:			Дело №:				
Замечания:									

	Частота/канал	Допуск	Излучение	Характеристики	Мощность	Мод.%/Девияция	Тип антенны	Поляризация	Усиление
Разрешенное значение									
Измеренное значение									
Соответствует да/нет									
Лицензия №:		Изготовитель оборудования:			Дело №:				
Замечания:									

Инспектор по вопросам радиосвязи: _____ Дата: _____ Район: _____

Приложение 7

Процедуры инспекции земных станций в Бразилии

1 Введение

Настоящий текст содержит обзор измерительных процедур, используемых Anatel (Национальным агентством электросвязи Бразилии) для проверки соответствия спутниковых земных станций внутренним регуляторным положениям по использованию радиочастотного спектра.

Представленная здесь процедура является типовой для земных станций национальной транковой системы связи или для терминалов с очень малой апертурой (VSAT) с учетом использования на линии спутника на геостационарной орбите (ГСО) или на негеостационарной орбите (НГСО).

2 Измерение географических координат

В процессе лицензирования алгоритм, основанный на использовании компьютера, рассчитывает азимут и угол места исходя из географических координат и орбитальной позиции спутника.

При регуляторных правоприменениях на местах инспекторы используют приемники GPS для подтверждения соответствия географических координат реальной антенны координатам по лицензии. Инспектор должен быть уверен, что приемник GPS работает наилучшим образом, позволяя проводить точное измерение. По возможности, предпочтительным является использование оборудования, которое обеспечивает указание оценки точности на экране с целью обеспечения того, что текущий результат находится в пределах требуемого допуска.

3 Измерение высоты антенны

Хотя высоту антенны можно считать незначительной по сравнению с протяженностью спутниковой линии, высота является важным критерием в процессе координации частот между спутником и наземными микроволновыми линиями всегда, когда появление теней и препятствий создает помехи, утечку или прерывание сигнала.

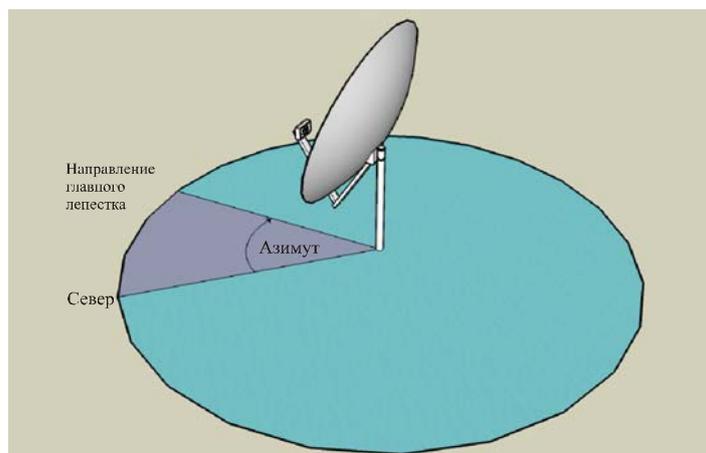
Высота измеряется от поверхности земли до геометрического центра антенны. Эта задача обычно выполняется с использованием измерительной рулетки или лазерного дальномера. Основная разница между этими методами зависит от возможностей измерения минимального и максимального расстояний, разрешения и точности.

Дальномеры обычно имеют предел по минимальному измеряемому расстоянию. Как правило, рабочий диапазон дальномеров в области минимальных расстояний составляет от 5 до примерно 20 м, а разрешение определяется по метровой шкале. Измерительные рулетки могут обеспечить измерения до 50 м по сантиметровой или миллиметровой шкале. В случае антенн, установленных вблизи от поверхности земли, измерительная рулетка обычно является самым лучшим вариантом.

4 Измерение азимута антенны

Азимут антенны – это угол, измеряемый по часовой стрелке, между направлением на географический север и направлением распространения в главном лепестке. На практике направление главного лепестка соответствует оси, проходящей от рупора фидера через центр симметрии параболического рефлектора.

РИСУНОК 14
Измерение азимута



Rap 2130-14

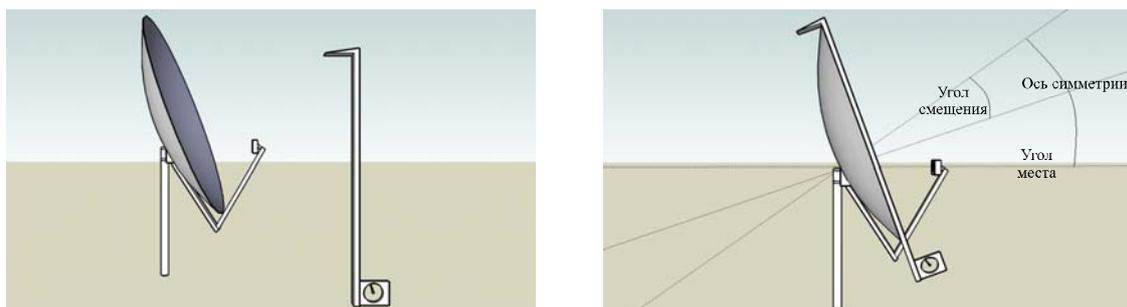
Обычно прибором, используемым для измерения азимута, является магнитный компас. К сожалению, этот прибор направлен не на географический север, а на магнитный север. Угол между географическим севером и магнитным севером известен как магнитное отклонение, он немного изменяется в зависимости от времени и существенно изменяется в зависимости от местоположения. Значение азимута может быть получено путем вычитания из показания компаса значения отклонения.

Двумя основными вариантами получения значения отклонения являются карты магнитного поля на поверхности и программные вычислительные устройства. В Бразилии региональные магнитные карты и программное обеспечение предоставляет Национальная обсерватория, которая выпускает новые карты со справочными данными каждые пять лет. Эту информацию собирают в 110 местоположениях измерений, и существует две станции контроля, которые обеспечивают непрерывные измерения. Во всем мире эту информацию можно получить из различных обсерваторий и организаций, в том числе с использованием онлайн-услуг, предоставляемых различными веб-службами.

5 Измерение угла места

Угол места относительно спутника определяется углом между горизонтальной плоскостью и положением спутника на небе. Несмотря на то что этот угол относится к антеннам вообще, он имеет особое значение для спутниковых антенн ввиду типичности их форм и того факта, что ошибки угла места могут влиять на помехи. Позиция спутника соотносится с осью симметрии отражателя параболической антенны за исключением офсетных антенн. С другой стороны, угол между осью симметрии и горизонтом может быть измерен с помощью угломера, прикрепленного к рейке, которая должна быть закреплена на краях параболической антенны. При осесимметричной конструкции антенн этот угол совпадает с углом места.

РИСУНОК 15
Использование угломера для измерения угла места



Rap 2130-15

Что касается других форм, то существуют практические преимущества, которые предоставляет выбор конструкции офсетной антенны, особенно для небольших параболических антенн. Действительно, у офсетной антенны нет зоны тени от фидера, так как отражатель является секцией параболы, а точка фокуса находится ниже оси симметрии. Кроме того, поскольку угол места больше угла относительно оси симметрии, отражатель установлен в более вертикальном положении, что предотвращает накопление дождевых осадков или снега. В данном частном случае угол места может быть найден следующим образом:

Угол места_{офсетн.} = угол относительно оси симметрии + угол смещения.

Значение угла смещения можно найти в документации антенны. Например, антенна SKY Patriot диапазона Ku диаметром 76 м имеет угол смещения 22,75°.

6 Измерение частоты

Процедура измерения частоты передатчика земной станции может быть выполнена с использованием стрелочного анализатора спектра (меньшая точность, стандартная модель) или анализатора спектра с цифровым индикатором (высокая точность), или измерителя частоты с генератором опорной частоты. Измерительный прибор обычно соединяют с контрольной точкой аттенюатора на выходе УБМ (усилителя большой мощности) спутниковой системы.

По практическим соображениям, например при отсутствии соединителя контрольной точки УБМ, РЧ вход измерительного прибора может быть соединен с антенной или датчиком напряженности поля, установленными вблизи соответствующего бокового лепестка инспектируемой параболической антенны. Следовательно, на процедуру будут влиять условия на установке с учетом чувствительности испытательного прибора и временной точности, отношения сигнал/шум (S/N) и допустимого отклонения частоты.

7 Измерение мощности

На практике, если на выходе станции нет встроенной калиброванной контрольной точки, соединенной с направленным ответвителем, который включен между УБМ и линией передачи/антенной, то задача измерения мощности может быть сложной и ее не следует выполнять, пока линия передачи не будет отсоединена от УБМ и между ними не будет включен цифровой ваттметр проходящей мощности. С тем чтобы преодолеть это препятствие, проводящий инспекцию персонал может принять решение о проверке только номинальной мощности передатчика, указанной в документации станции. В ином случае, если измерение мощности является совершенно необходимым, инспектор вместе с владельцем земной станции должен запланировать временное "окно" с целью установки направленного ответвителя или датчика ваттметра проходящей мощности для завершения измерения.

Эффективная изотропно излучаемая мощность (э.и.и.м.) может быть найдена следующим образом:

Э.и.и.м. = мощность прямой волны + усиление антенны – потери.

Следует обратить внимание на то, чтобы была обеспечена калибровка измерителя мощности, датчиков и направленного ответвителя, по крайней мере, в отношении несущей частоты и чтобы они могли работать на предполагаемых уровнях мощности. До подачи питания в систему надежность всех электрических соединений должна быть гарантирована с помощью средства измерителя крутящего момента.