

Приложение № 12

**Анализ и оценка результатов
функционирования автоматизированной системы
радиоконтроля (АСРК-РФ) ФГУП «РЧЦ ЦФО» за
излучениями РЭС (ВЧУ) гражданского назначения**

Анализ и оценка результатов функционирования системы радиоконтроля (АСРК-РФ) ФГУП «РЧЦ ЦФО» за излучениями РЭС (ВЧУ) гражданского назначения

В соответствии с перечнем технологических процессов радиоконтроля и задачами, решаемыми на каждом из этапов, выделены следующие основные функции, подлежащие автоматизации во всех подсистемах:

1. Планирование мероприятий радиоконтроля
 - 1.1. Планирование мероприятий радиоконтроля на год;
 - 1.2. Формирование плана-графика радиоконтроля на месяц;
 - 1.3. Обработка внеплановых заявок РК;
2. Радиоконтроль
 - 2.1. Измерение параметров излучений РЭС;
 - 2.2. Контроль правил радиообмена;
 - 2.3. Проверка выполнения временных запретов;
 - 2.4. Поиск и определение местоположения РЭС, использующих не по назначению радиочастоты или радиочастотные каналы;
 - 2.5. Поиск и определение местоположения источников неразрешенных излучений;
 - 2.6. Поиск и определение местоположения источников создания недопустимых радиопомех;
 - 2.7. Инструментальная оценка параметров электромагнитных полей излучений РЭС;
 - 2.8. Мониторинг полос частот;
3. Формирование и ведение справочников;
4. Анализ результатов радиоконтроля;
5. Формирование документов по результатам радиоконтроля;
6. Хранение и консолидация данных;
7. Построение аналитических отчетов.

Основными составляющими АСРК-РФ являются:

- типовой унифицированный управляющий сервер радиоконтроля;
- оконечные управляемые средства радиотехнических измерений и радиоконтроля;
- сеть связи и передачи данных;
- подсистемы метрологического, технического, информационного, геоинформационного обеспечения АСРК, подсистема информационной безопасности.

Базовым элементом АСРК-РФ является типовой унифицированный сервер радиоконтроля. В состав типового унифицированного сервера радиоконтроля должны входить: -специализированная ЭВМ сервера;

- типовая унифицированная база данных радиоконтроля (БДРК);
- типовое унифицированное функционально-модульное СПО радиоконтроля (СПО АРМ пользователя АСРК-РФ);
- СПО геоинформационного обеспечения сервера АСРК-РФ;
- библиотека цифровых карт местности;
- другое (вспомогательное) стандартное программное обеспечение общего применения.

В целом комплексная системная автоматизация технологических процессов радиоконтроля, включая процедуры планирования и получения результатов радиоконтроля соответствуют утвержденной Концепции создания АСРК-РФ, в том числе:

- создана автоматизированная система многопользовательского доступа на основе иерархической структуры системы автоматизации радиоконтроля на всей территории РФ;
- осуществлена автоматизация основных процессов и подсистем радиоконтроля в подсистемах свыше 30 МГц и спутникового радиоконтроля;
- проведено сопряжение разнотипного радиоконтрольного оборудования;
- организовано получение и сбор результатов радиотехнических измерений и радиоконтроля в единых форматах данных и под единым интерфейсом;
- организовано электронное взаимодействие с взаимоувязанными информационными системами.

В тоже время, следует отметить недостатки и низкую степень автоматизации ряда технологических процессов радиоконтроля, которые в разной степени влияют на эффективность радиоконтроля. Также следует отметить, что реализация некоторых технологических процессов радиоконтроля является низкоэффективной (связана с большими трудозатратами на выполнение отдельных операций).

В целом функционирование системы радиоконтроля, основные подходы по автоматизации процессов проведения мероприятий и получения результатов радиоконтроля реализованы в соответствии с утвержденной Концепцией создания АСРК-РФ.

В настоящий момент процесс планирования мероприятий радиоконтроля в системе автоматизирован частично. Для проведения планирования необходима настройка критериев планирования оператором (трудозатраты на РК, периодичность РК, расчет доступности РЭС для РК, критерии отбора РЭС для планирования, маршруты/выезды МКРК, распределение ресурса времени по задачам РК). Первоначальная оценка всех

исходных данных, а также распределение контролируемых РЭС и полос частот осуществляется оператором и зависит от его опыта и квалификации. После распределения заданий, дальнейшая обработка данных с целью формирования плана, производится в АСРК автоматически по заложенному в нее алгоритму. При анализе и распределении заданий функционал подсистемы не предоставляет оператору возможность учитывать информацию предыдущих результатов радиоконтроля в автоматизированном режиме.

В подсистеме свыше 30 МГц процесс постановки заданий на стационарное РКО, проведение измерений и формирование результатов радиоконтроля автоматизирован частично, в объеме задач РК, определенных Концепцией создания АСРК-РФ.

Контроль параметров радиоизлучений РЭС телерадиовещания в условиях эксплуатации требует больших временных затрат (определенных требованиями нормативных документов) на проведение единичного измерения (до 1,5 часов)

В системе не реализованы:

- функция экспресс-анализа параметров радиоизлучений по нормам;
- автоматизированный учет и сравнение с предыдущими результатами измерений в автоматизированном режиме;
- функция контроля РЭС цифровых технологий по уникальным идентификационным признакам РЭС, получаемым из служебной информации, передаваемой в сигнале, для всех типов РКО, поддерживающего данную функцию штатными средствами (например, для «Барс-МПИ2», «Барс-МПИ3»);
- режим синхронного пеленгования, а также математическая обработка результатов пеленгования для повышения точности местоопределения.

Пользовательский интерфейс требует многократного перехода между окнами модулей системы в рамках выполнения одной задачи, что значительно усложняет оператору быстрый (оперативный) переход из одной части решаемой задачи в другую.

Используемые в составе ГИС АСРК-РФ цифровые карты местности не обеспечивают должного уровня детализации.

Процесс мобильного радиоконтроля в режиме реального времени в АСРК не автоматизирован. Мобильные комплексы радиоконтроля не имеют возможности удаленного управления из АСРК-РФ (включая, включение в состав пеленгационных групп), в том числе ввиду отсутствия на настоящий момент возможности обеспечить необходимые каналы связи между МКРК и сетью передачи данных АСРК-РФ в большинстве регионов.

Проведение радиоконтрольных мероприятий осуществляется с использованием СПО производителя мобильных комплексов. Обмен данными между АСРК и мобильным комплексом производится посредством их переноса на съемных накопителях и последующей загрузкой в АСРК посредством модуля импорта данных измерений. Результаты радиоконтроля оформляются в соответствующей подсистеме.

Степень использования функциональных возможностей, реализованных в СПО МКРК, в составе АСРК реализована на 10-20% (экспертная оценка).

В АСРК-РФ не реализована единая подсистема мониторинга состояния и местоположения мобильных комплексов радиоконтроля. Из существующих в филиалах предприятия систем мониторинга часть технически устарела (не имеют поддержки ГЛОНАСС), часть - не обеспечивает интеграцию в составе АСРК-РФ.

Из проведенного анализа следует, что при проведении мероприятий радиоконтроля со стационарных пунктов радиоконтроля и автоматизированных мобильных комплексов с использованием АСРК имеющиеся возможности РКО используются не в полной мере, в том числе:

- использование пеленгаторных сетей составляет до 10-20% от возможностей по их применению и не более 60% от технических возможностей данного оборудования (экспертная оценка);

- отсутствие возможностей по организации оперативных (временных) пеленгаторных групп (сетей) с использованием мобильных комплексов радиоконтроля не позволяет обеспечить автоматизацию процесса местоопределения источников радиоизлучений;

- выполнение многозадачных работ, в том числе режима панорамного обзора при проведении измерений и режима файлового (пакетного) обмена при постановке задач на РКО, невозможно в связи с ограниченностью реализованных в АСРК алгоритмов.

В подсистеме до 30 МГц в АСРК-РФ автоматизация технологического процесса реализована только в части функций планирования мероприятий радиоконтроля для субъекта РФ (СТРК), хранение данных радиотехнических измерений и радиоконтроля в БД сервера АСРК до 30 МГц для субъектов РФ. Проведение мероприятий радиоконтроля в подсистеме до 30 МГц ведется с использованием совместимых модулей смежных подсистем.

Подсистема в составе АСРК не выделена функционально (как подсистема свыше 30 МГц или подсистема спутникового радиоконтроля).

В подсистеме радиоконтроля до 30 МГц процесс постановки заданий на радиоконтрольное оборудование автоматизирован частично только в

части сопряжения в режиме реального времени с РКО «Барс-ВЧ» производства ООО «СТЦ» и «Надзор-КВ» производства ФГУП «РНИИРС».

Проведение радиотехнических измерений, мониторинга полос частот и синхронного пеленгования в АСРК не реализовано, а осуществляется с использованием СПО производителя оборудования.

Отсутствие единого центра автоматизированного управления постами радиоконтроля и пеленгования приводит к неэффективному использованию возможностей оборудования и увеличению численности персонала.

В подсистеме АСРК радиоконтроля спутниковых служб радиосвязи (АИК ПСРК) технологический процесс спутникового радиоконтроля автоматизирован частично. Планирование мероприятий спутникового радиоконтроля осуществляется автоматизировано.

Задачи по проведению измерений и мониторингу полос частот (транспондеров) автоматизированы в АИК ПСРК.

Задачи по проведению мероприятий по геолокации, контролю состояния и пространственного расположения антенно-фидерных систем осуществляются с использованием СПО производителей оборудования.

Использование возможностей спутникового радиоконтроля, в том числе эффективность и оперативность проведения мероприятий по геолокации ограничена в связи с отсутствием достаточного информационного обеспечения. Для автоматизации ряда процессов отсутствует необходимая информационная поддержка: обновление сведений о загрузке транспондеров и об эфемеридах космических аппаратов.

Структура построения АСРК-РФ в целом отвечает требованиям реализации технологических процессов радиоконтроля в соответствии с Типовой схемой. Часть процессов Типовой схемы реализована иными внешними (ЕИС Роскомнадзора) и внутренними (Единая информационно-расчетная система – ЕИРС, учетные системы филиалов предприятия) информационными системами, с которыми взаимодействует АСРК-РФ.

Загрузка серверного оборудования не превосходит его возможностей, используемые каналы связи обеспечивают циркуляцию информационных потоков и команд управления. Однако, имеются существенные проблемы быстродействия и обслуживания баз данных серверов АСРК-РФ уровней субъектов федерации и федеральных округов, поскольку выбранная СУБД не соответствует существующим объемам данных, накопленным за время функционирования АСРК.

Исходя из увеличения задач и контрольно-надзорных функций Предприятия и текущей ситуации с развитием системы автоматизации

системы радиоконтроля, можно предложить следующие направления модернизации АСРК:

Перенос вектора усилий радиоконтроля от количественного принципа радиоконтроля (количество проконтролированных РЭС) к направлению автоматизации процессов планирования и проведения радиоконтроля по мониторингу полос частот с частотно-территориальным планированием радиоконтроля, а также выработке алгоритмов работы АСРК по событийному принципу.

Данный подход подразумевает следующее:

- на основе определения зон сосредоточения РЭС, позволяющих обеспечить электромагнитную доступность средствам радиоконтроля, осуществлять планирование контроля полос частот в этих зонах;

- автоматизацию процессов работы АСРК без участия оператора (экспресс-анализ), путем сравнения «масок» (радиотехнических параметров излучения и совокупности формализованных признаков состояния объекта контроля);

- разработку алгоритмов (сценариев) автоматического реагирования системы на внештатные ситуации (запись спектра сигнала, местоопределение объекта контроля, проведение дополнительных измерений параметров сигнала и сигнализация оператору в соответствии с алгоритмом реагирования).

Из статистики интенсивности использования модулей АСРК и недостаточной эффективности использования автоматизированных комплексов и оборудования радиоконтроля, следует необходимость изменения принципов взаимодействия АСРК с аппаратурой, а также модернизации модулей АСРК, отвечающих за обеспечение радиоконтроля. Кроме того, требуется периодическое обучение пользователей в целях обеспечения эффективного использования функциональных возможностей отдельных модулей АСРК и системы в целом.

Предлагаемый подход позволит максимально сосредоточить усилия радиоконтроля на выявлении нарушений в полосах частот путем экспресс-анализа сигналов источников радиоизлучений методом сравнения с имеющейся и накопленной базой данных по объекту контроля и обеспечить максимально быстрое реагирование на нарушения, без уменьшения по объему охвата радиоконтролем излучений РЭС. Также это позволит обеспечить максимальное использование возможностей автоматизированных комплексов радиоконтроля, синхронного пеленгования и автоматизацию процессов (алгоритмов) работы АСРК с минимальным участием оператора.

С учетом рекомендаций МСЭ и мирового опыта построения автоматизированных национальных систем управления использованием радиочастотного спектра, целесообразно рассмотреть возможность повышения эффективности работы АСРК путем изменения концепции ее взаимодействия с РКО. Предлагается создание сопряженных относительно независимых автоматизированных систем, одна из которых осуществляет общее управление радиоконтролем, вторая взаимодействует с оборудованием. Первая выступает как система управления «верхнего уровня», вторая – как подсистема управления аппаратурой.

Такой подход экономит ресурсы на разработку ПО каждой из систем, позволяет эффективно, без потери функциональности и сокращения производительности использовать аппаратуру радиоконтроля, обеспечивает значительное повышение производительности труда персонала. Основные элементы верхней системы управления радиоконтролем реализованы в АСРК.

Подсистема управления аппаратурой реализует функции объединения групп однотипных технических средств РК, обеспечивает контроль и мониторинг их состояния, выполнение поставленных системой верхнего уровня задач и возвращение результатов РК, элементы данной системы частично реализованы в СПО комплексов РК. Необходима проработка вопросов дальнейшего развития и интеграции.

Для мобильного радиоконтроля требуется обеспечить автоматическое взаимодействие АСРК с мобильными средствами радиоконтроля, с возможностью получения информационного обеспечения и передачи результатов радиоконтроля в реальном масштабе времени, а также организации оперативных пеленгаторных сетей (групп) в составе мобильных и стационарных пунктов радиоконтроля, работающих в режиме синхронного пеленгования.

В рамках подсистемы радиоконтроля свыше 30 МГц необходимо реализовать автоматизацию процессов контроля РЭС цифровых технологий (GSM, UMTS, LTE, CDMA, TETRA, DECT, DVB T/T2/H, а также сигналов с ППРЧ) по уникальным идентификационным признакам, передаваемой в сигнале РЭС, для всех типов РКО, поддерживающего данную функцию штатными средствами.

Для обеспечения полноты автоматизации технологического процесса радиоконтроля в подсистеме радиоконтроля до 30 МГц целесообразно завершить создание в составе АСРК-РФ подсистемы до 30 МГц с единой БД масштаба РФ.

Исходя из особенностей распространения радиоволн до 30 МГц и возможностей обеспечения доступности источников радиоизлучений с удаленных пунктов радиоконтроля, целесообразно всю подсистему планирования, организации радиоконтроля и пеленгования в АСРК объединить в одном пункте управления, с обеспечением доступа к системе с разнесенных пунктов радиоконтроля.

В подсистеме АСРК по мониторингу спутниковых служб радиосвязи необходимо обеспечить информационную поддержку и автоматизированное обновление данных по загрузке спутниковых транспондеров и эфемерид спутников для обеспечения работы подсистем радиоконтроля и геолокации.

Целесообразно создание единого интерфейса оператора с возможностью объединения всех необходимых данных для проведения радиоконтроля, геолокации и состояния (ориентации) антенно-фидерных систем.

Для обеспечения инвариантности функций АСРК предлагается рассмотреть возможность постепенного исключения из объекта автоматизации АСРК-РФ деятельности, связанной с документооборотом предприятия. Связать указанную возможность с разработкой программно-технических решений по использованию АСРК-РФ в качестве технологической системы, информационно взаимодействующей с существующей системой электронного документооборота в составе ЕИРС, а также смежными подсистемами ЕИРС.

Реализовать функцию подписания и автоматическую передачу подготовленных в АСРК документов по результатам радиоконтроля в системе электронного документооборота ЕИРС, для последующего направления их в Роскомнадзор.

В условиях скорого полномасштабного внедрения ЕИРС, как единой информационно-расчетной системы Предприятия, предлагается рассмотреть возможность организации единой точки взаимодействия информационных систем предприятия с внешними системами через ЕИРС (в части АСРК-РФ: обработка заявок Роскомнадзора, предоставление результатов радиоконтроля, отчетных данных и данных аналитических отчетов).

Целесообразно проработать вопрос по оптимизации структуры АСРК и возможности перехода в некоторых федеральных округах к 2-х уровневой структуре (уровень АСРК-ФО, объединенный с уровнем АСРК-СФ с сохранением функций консолидации данных на уровне АСРК-РФ), так как архитектура системы позволяет технологически организовать полноценную работу системы в условиях объединения серверов уровней субъектов

федерации и федерального округа, в рамках решения задачи сокращения затрат на обслуживание и замену устаревшего оборудования.

Для оценки возможности перехода на 2-х уровневую структуру целесообразно провести испытания в пилотной зоне и определить критерии и ограничения для принятия решения о возможности перехода.

Предлагаемый подход позволит:

- эмпирически оценить эффективность предлагаемых мер без приобретения дополнительного оборудования и расформирования сложившейся технологической инфраструктуры;

- создать предпосылки для масштабирования системы по мере роста объема данных;

- повысить скорость работы пользовательских приложений за счет размещения в высокопроизводительных сетевых сегментах рядом с СУБД;

- перейти от двухзвенной технологической архитектуры системы (клиентское приложение - СУБД) к гибридной, сочетающей в себе уже имеющуюся двухзвенную и трехзвенную архитектуры (тонкий клиент – сервер приложений - СУБД);

- повысить надежность работы приложений и снизить риски разрушения баз данных из-за неполадок с каналами связи.

С целью повышения технического уровня программного обеспечения предлагается рассмотреть возможность при модернизации модулей АСРК-РФ включать требования по переходу на единую программную платформу и использованию универсальных библиотек доступа к БД с целью обеспечения независимости функционирования модулей от конкретной СУБД.

Целесообразно проработать техническое решение по организации построения пользовательского интерфейса оператора, в том числе с аппаратурой радиоконтроля, которое позволит обеспечить реализацию механизма автоматического централизованного обновления ПО на всех уровнях АСРК.

В дальнейшем АСРК должна обеспечить:

В части сбора и хранения данных:

- сбор информации по выполнению операторами связи лицензионных условий, в том числе принятых операторами связи по итогам проведенных торгов (конкурсов);

- сбор информации по выполнению владельцами РЭС условий использования радиочастотного спектра;

- сбор результатов радиоконтроля и мониторинга;

- сбор идентификационных параметров базовых станций и точек доступа;

- хранение и обработку данных в территориально распределенной структуре данных, с возможностью их консолидации для анализа в режиме реального времени.

В части анализа данных:

- единый инструмент для оперативного анализа данных и статистики в целом по всей территории проведенного тестирования, в детализации по регионам и по каждому отдельному городу, по группам показателей;

- автоматизированное присвоение критерия риска,

- представление данных в виде удобных и информативных форм с возможностью выделения «проблемных точек»;

- возможность простой модернизации отчетов в условиях изменяющихся требований;

- возможность погружения по показателям с верхнего уровня до результатов конкретного тестирования.

В части презентации данных:

- расчет интегральных показателей системы радиоконтроля.

В части интеграции с другими системами ФГУП «РЧЦ ЦФО» и Роскомнадзора АСРК должна обеспечить взаимодействие:

- с системой тестирования качества услуг ПРТС, с целью совместного использования данных о мероприятиях радиоконтроля и тестирования услуг связи (идентификации базовых станций и точек доступа) для реализации риск-ориентированного подхода к планированию мероприятий радиоконтроля и контрольно-надзорных мероприятий;

- с Единой информационно-расчетной системой (ЕИРС) с целью совместного использования данных о реализации разрешений на использование радиочастот и радиочастотных каналов для последующего планирования мероприятий по обнаружению источников неразрешенных излучений и незаконно действующих передатчиков;

- с Публичным реестром инфраструктуры связи и телерадиовещания РФ с целью подтверждения достоверности информации, внесенной в реестр и автоматизации вопросов проверки выполнения лицензионных условий и условий использования радиочастотного спектра.

