Международный союз электросвязи

СПРАВОЧНИК

По компьютерным технологиям управления использованием радиочастотного спектра

Бюро радиосвязи

Издание 2005 года

ITU Международный союз электросвязи

СЕКТОР РАДИОСВЯЗИ МСЭ

Роль Сектора радиосвязи заключается в обеспечении рационального, справедливого, эффективного и экономичного использования радиочастотного спектра всеми службами радиосвязи, включая спутниковые службы, и проведении в неограниченном частотном диапазоне исследований, на основании которых принимаются рекомендации.

Всемирные и региональные конференции радиосвязи и ассамблеи радиосвязи при поддержке исследовательских комиссий выполняют регламентарную и политическую функции Сектора радиосвязи.

Справки по вопросам радиосвязи

Обращайтесь по адресу:

ITU
Radiocommunication Bureau
Place des Nations
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Телефон:	+41 22 730 5800
Факс:	+41 22 730 5785
Электронная почта:	brmail@itu.int
Web-сайт:	www.itu.int/itu-r

Размещение заказов на публикации МСЭ

Обращаем внимание, что заказы не принимаются по телефону. Их следует направлять по факсу или электронной почте.

ITU
Sales and Marketing Division
Place des Nations
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Факс:	**+41 22 730 5194**
Электронная почта:	**sales@itu.int**
Электронный магазин:	**www.itu.int/publications**

© ITU 2005

Все права зарезервированы. Не допускается воспроизведение каким бы то ни было способом любой части этой публикации без предварительного письменного разрешения МСЭ.

Международный союз электросвязи

СПРАВОЧНИК

ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ УПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОЧАСТОТНОГО СПЕКТРА

Бюро радиосвязи

Издание 2005 года

Международный союз электросвязи

ВСТУПЛЕНИЕ

Настоящее четвертое издание Справочника по компьютерным технологиям управления использованием радиочастотного спектра (КТ) является результатом усилий экспертов, которые, работая на общественных началах, использовали свои знания и опыт в вопросах управления использованием спектра в интересах МСЭ.

Справочник предназначен для использования администрациями Государств-Членов и Членами Сектора радиосвязи, а также отдельными специалистами, работа которых связана с автоматизацией работ по управлению использованием спектра. Справочник состоит из пяти (5) глав и восьми (8) приложений, которые содержат основные рекомендации по автоматизации работ по управлению использованием спектра и его применению.

Описание компьютерных технологий (Глава 2) и данных управления использованием спектра (Глава 3) дополнены принципами электронного обмена информацией (Глава 4), которые включают в себя ряд необходимых конкретных примеров. Примеры процедур автоматизации работ по управлению использованием спектра завершают основную часть текста справочника (Глава 5).

Приложение 1 содержит данные управления использованием спектра, которые согласно Рекомендации МСЭ-R SM.667, должны быть использованы как стандарт для определения необходимости на национальном уровне частотных присвоений и данных для заявок на них.

Различные модели управления использованием спектра и процессов мониторинга спектра даны в Приложениях 2−8.

Валерий Тимофеев
Директор,
Бюро радиосвязи

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий Справочник по компьютерным методам управления использованием радиочастотного спектра следует рассматривать как дополнение к двум другим документам МСЭ по смежным вопросам, к которым относятся Справочник по управлению использованием спектра на национальном уровне (издание 2005 года) и Справочник по мониторингу спектра на национальном уровне (издание 2002 года).

Первое издание Справочника КТ было опубликовано в 1983 году и было существенно обновлено в 1990 и 1999 годах. За этот период важность вопроса управления использованием спектра на национальном уровне выросла, и он оказался "горячей точкой" в работе всех администраций электросвязи. Это особенно верно для развивающихся стран, где резкое развитие информационных компьютерных технологий и их широкое применение привели к значительному нарастанию связанного с этим использования спектра.

Вопрос об эффективном и автоматизированном процессе управления использованием спектра стал рассматриваться как приоритетный для каждой администрации. В октябре 2003 года ИК1 МСЭ-R была создана группа докладчиков, для того чтобы проанализировать устаревший текст и подготовить новую версию Справочника КТ.

Группа работала под председательством Томаса Расина из Канады и включала следующих экспертов: Рой Вулси, США (Глава 1), Фаузи Бен Хадж Хассин и Паскаль Форан, CRIL (Глава 2), Роб Хейнс, США (Глава 3), Филипп Меже, Thales (Глава 4), Алексей Павлюк и Николай Васехо, Российская Федерация (Глава 5), Томас Расин, Канада (Приложение 1) и Мишель Леметр, Франция (Приложения 2−8).

Основные элементы, необходимые для управления использованием спектра, были проанализированы и успешно обновлены, чтобы сделать данную публикацию более удобной для использования. Пользователь-читатель может найти основной материал и многочисленные примеры эффективной реализации проектов автоматизированного управления использованием спектра, что может помочь ему/ей в достижении цели – внедрить автоматизированное управление использованием спектра в возможно короткие сроки.

Томас Расин
Председатель Группы экспертов КТ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВСТУПЛЕНИЕ	iii
ПРЕДИСЛОВИЕ	v
ГЛАВА 1 − Введение	1
ГЛАВА 2 – Компьютерные технологии	13
ГЛАВА 3 − Данные по управлению использованием спектра и управление базой данных	29
ГЛАВА 4 − Электронный обмен информацией по управлению использованием спектра	39
ГЛАВА 5 − Примеры процедур автоматического управления использованием спектра	73
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 − Таблицы данных по управлению использованием спектра	99
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 − ELLIPSE − Автоматизированная система управления использованием спектра	117
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 − IRIS − Система управления использованием спектра	123
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 − RAKURS − Пакет приложений для управления использованием спектра в службе радиовещания	127
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 − SIRIUS − Система управления использованием спектра на национальном уровне	133
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 − SPECTRA − Система управления использованием спектра на национальном уровне	141
ПРИЛОЖЕНИЕ 7 − TCI − Автоматизированная система управления использованием спектра и мониторинга	147
ПРИЛОЖЕНИЕ 8 − WINBASMS − Основная автоматизированная система управления использованием спектра	153
ГЛОССАРИЙ	155

ГЛАВА 1

ВВЕДЕНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1.1	История вопроса	2
1.2	Когда необходима автоматизация процесса управления использованием спектра	2
1.3	Преимущества автоматизации процесса управления использованием спектра	3
1.4	Шаги по освоению автоматизированного управления использованием спектра	5
1.5	Обучение и обслуживание	8
1.6	Рекомендации и справочники МСЭ-R	8
1.7	Структура Справочника	11

1.1 История вопроса

Применение компьютеров в процессе управления использованием спектра стало главной задачей для некоторых администраций, сталкивающихся с постоянно возрастающим использованием радиочастот. Некоторые аспекты этого процесса, такие как координация частот, административные процедуры (регистрация и выдача лицензий) и заявление присвоений в МСЭ в соответствии с Регламентом радиосвязи, являются наиболее важными в создании автоматизированной системы управления использованием спектра. Первый аспект, который должен быть рассмотрен, − это учреждение надлежащего национального органа и установление соответствующих регуляторных правил.

Осознание такой необходимости администрациями привело к тому, что ВАКР-79 одобрила Рекомендацию № 31, за которой последовало Решение МККР 27-2, устанавливающее, что Справочник "Управление использованием спектра и компьютерные технологии" должен быть разработан и периодически обновляться. Первое издание Справочника было выпущено в 1983 году и дважды издавалось повторно (1986 и 1990 гг.). Позднее выяснилось, что в связи со сложностью обоих предметов и тем обстоятельством, что организация управления использованием спектра и связанные с этим компьютерные технологии являлись сильно отличающимися научными дисциплинами, они должны быть рассмотрены в двух отдельных справочниках. Вследствие этого были приняты соответствующие решения Рабочей группой 1. На основании этих решений и указаний, установленных Решением МСЭ-R 12, в 1995 году был опубликован и в 2005 году обновлен Справочник по управлению использованием спектра на национальном уровне, обращающий на организационные и технические аспекты большее внимание, чем на использование компьютеров. Настоящий Справочник по компьютерным технологиям управления использованием спектра впервые вышел в 1999 году, в настоящее время исправлен, дополнен и отражает современные взгляды на возможности автоматизации различных аспектов процесса управления использованием спектра. В целом, Справочник по управлению использованием спектра на национальном уровне содержит только подходы к автоматизации, в то время как настоящий Справочник является более подробным и содержит рекомендации по автоматизации управления использованием спектра.

1.2 Когда необходима автоматизация процесса управления использованием спектра

Первый вопрос, который встает при рассмотрении автоматизации управления использованием спектра в какой-либо стране, должен быть следующим: "Действительно ли это нужно?". Определенно во всех случаях ответ "Да". Однако, если система автоматизированного управления использованием спектра не правильно разработана, она может лишь осложнить ситуацию, вместо того, чтобы помочь администрации в решении проблем.

Для того чтобы любая система автоматизированного управления использованием спектра работала успешно, администрации, предлагающей такой проект, нужно обратить внимание и правильно поставить задачи в следующих областях. Области, которые должны быть рассмотрены, и вопросы, которые должны быть решены, включают следующие:

– Наличие регламентарной инфраструктуры для управления использованием спектра. Это означает, что органы по управлению использованием спектра и их подразделения существуют и эффективно работают. Это включает в себя, но не ограничивается законодательными и нормативными актами, порядком и процедурами работы.

– Определение объема работ и целей внедрения системы компьютерного управления спектром. Почему поднимается вопрос об автоматизации? Выпущены ли новые инструкции, предписывающие перенаправление источников для выполнения других функций по распоряжению администрации? Рассматривается ли автоматизация как инструмент для выполнения нарастающей рабочей нагрузки? Каких частей процессов или заданий в управлении использованием спектра коснется автоматизация? Не лучше ли оставить часть процессов неавтоматизированными?

– Определение мест нахождения доступных внутренних и внешних резервов. Должна быть сделана оценка необходимых для проекта финансовых и людских ресурсов. А также, необходимо ли получить специальные финансовые полномочия?

– Каким образом будет разработана или внедрена система: за счет внутренних резервов, по контракту, с помощью покупки необходимого программного обеспечения или в результате комбинации всего перечисленного? Имеются ли у администрации необходимые юридические или технические эксперты, или будут нужна дополнительная помощь?

– Какие ограничения, если таковые будут, повлечет за собой автоматизация? Определят ли масштабы проекта его разработку в течение многих этапов или лет?

– Разработка планов работ и графиков, отражающих фазы реализации проекта, выполнение задач и представление отчетов. Использование любых иллюстрационных материалов, таких как графики выполнения работ.

– Определение технических требований пользователя. Требования конечных пользователей должны быть четко определены, чтобы гарантировать их правильное перенесение в проектные материалы. Объем функций управления использованием спектра, которые должны быть автоматизированы и степень этой автоматизации должны быть четко определены. Все заключенные контракты должны содержать четкое и понятное описание работы.

– Определение операционных требований. Каждое задание или вид деятельности имеет свои собственные операционные требования, которые должны быть легко интерпретированы как сочетание шагов, такие как диаграммы или символические коды.

– Установление функциональных и технических спецификаций. Эти спецификации представляют развитие системы и являются основой рабочего проекта.

– Доступность организационной и процедурной документации для существующих систем и операций. Разработчики систем должны иметь доступ к этой документации, поскольку они постоянно должны выполнять роль как бы юридических/технических экспертов, прежде чем может начаться изменение существующих операций и процедур.

– Если рассматривать подрядчиков, то следует принимать во внимание опыт их работы. Имеет ли подрядчик необходимые ресурсы или опытных разработчиков систем для того, чтобы реализовать проект? Для определения или оценки опыта работ в сходных проектах, который мог бы быть применен в текущем контракте, должны быть рассмотрены ранее разработанные проекты.

Вышеперечисленные пункты приводятся для использования администрациями при рассмотрении решений по установке, проектированию, разработке и внедрению систем автоматизированного управления использованием спектра.

1.3 Преимущества автоматизации процесса управления использованием спектра

Компьютерные технологии стали обычными для администраций и используются ими для управления данными и проведения необходимых аналитических исследований, связанных с управлением использованием спектра. Более того, техническое развитие привело к постоянному снижению стоимости компьютерных систем, в особенности, мощных микро-ЭВМ, что позволяет рассматривать компьютерные технологии управления использованием спектра как практическое решение.

Чтобы увеличить преимущества внедрения компьютерных решений по управлению использованием спектра, первый шаг должен быть предпринят для оценки использования компьютерных систем в случае управления использованием спектра. Должны быть проанализированы различные типы существующего компьютерного оборудования и программного обеспечения. Их использование должно быть внедрено в четко определенную структуру управления использованием спектра на национальном уровне с ясными функциями.

Когда это сделано, администрации могут иметь преимущества от этой интегрированной системы за счет ее своевременности и эффективности при решении следующих задач:

– проверка соответствия запросов на частотные присвоения национальной и международной таблицам распределения частот и относящихся к ним примечаниям;

– проверка того, что комплект оборудования (передатчик, приемник, антенна), предположенный для использования в определенной радиолинии, был предварительно представлен и прошел соответствующую процедуру сертификации или соответствует другим стандартам соглашений о взаимном признании;

– предоставление более точных и оптимизированных частотных присвоений в ответ на запросы за счет выбора соответствующих каналов с учетом таких уточненных деталей, как характеристики местности;

– автоматический и децентрализованный "он-лайн" выпуск и возобновление лицензий со счетами (закон должен разрешать электронные подписи);

– соответствующая обработка данных радио мониторинга (см. Справочник МСЭ-R по мониторингу использования спектра, издание 2002 года);

– установка более быстрого и полностью задокументированного своевременного выставления счетов пользователям за использование ими спектра;

– более четкая подготовка и электронное представление заявлений, которые должны быть посланы в МСЭ в связи с автоматизацией процесса проверки правильности данных;

– возможность электронного обмена данными между администрациями или между администрацией и МСЭ (см. Рекомендацию МСЭ-R SM.668);

– возросшая прозрачность и доступность данных потребителям внутри и за пределами администраций.

Общее количество элементов данных, которые необходимы для осуществления всех этих функций, весьма велико. Необходимость большого количества элементов данных в значительной степени зависит от задач руководящего органа страны. Например, количество данных, которые требуются для качественного и достоверного расчета ЭМС, растет в соответствии с перегрузкой спектра. Они связаны с плотностью использования оборудования радиосвязи в стране и, таким образом, инфраструктурой страны. Это может привести к сотням полевых измерений данных для всех файлов согласно Приложению 1. Однако во многих случаях количество необходимых данных может быть сокращено до ограниченного числа базовых элементов данных.

Сектора развития электросвязи (МСЭ-D) и Сектор радиосвязи (МСЭ-R) сотрудничают с 1998 г. и объединяют свои усилия для помощи развивающимся странам в управлении использованием спектра. Этой деятельность была регламентирована Резолюцией 9 Всемирной конференции по развитию электросвязи 1998 года (ВКРЭ-98) и повторно установлена ВКРЭ-02. МСЭ-D и МСЭ-R создали объединенную группу экспертов по управлению использованием спектра из развитых и развивающихся стран для того, чтобы выявить специфические потребности развивающихся стран. Работа проводилась по этапам с использованием анкет, разосланных во все администрации для получения подробной информации по использованию спектра в стране и использованию спектра в диапазонах частот, определенных как представляющие особый интерес для развивающихся стран.

Отчет о первом этапе работ, включая базу данных, был опубликован МСЭ в течение 2002 года. Первое анкетирование выявило необходимость помощи в компьютерном управлении частотами и системе мониторинга, необходимость именно тех мер, которые должны быть рассмотрены в настоящем Справочнике. В 2002 году объединенная группа начала работу над вторым этапом отчета, намереваясь, кроме того, завершить работу по базе данных методов, которые используются администрациями для расчета платы за использование спектра. Эта работа была завершена и отчет опубликован в 2004 году.

Многие виды деятельности МСЭ уже автоматизированы. Наземная аналитическая система Бюро радиосвязи (TeRaSys) и Спутниковая сеть связи (SNS) являются компьютеризованными инструментами, которые используются Бюро для обработки заявок на присвоение частот представленных администрациями. Эти системы также поддерживают Международный справочный регистр частот, так же как и план присвоения частот. Эти данные доступны в нескольких форматах, включая DVD. Данные, таким образом, полностью пригодны для использования в определенном формате внутри страны для справок и в базах данных. Также доступен в электронном виде каждые две недели Международный информационный циркуляр по частотам (ИФИК БР) с информацией на DVD о заявленных и зарегистрированных присвоениях космическим и наземным службам.

1.4 Шаги по освоению автоматизированного управления использованием спектра

Переход от ручного или полуавтоматического управления использованием спектра к компьютеризованному управлению включает много аспектов. Некоторые аспекты должны быть приняты во внимание до начала перехода к автоматизированному управлению использованием спектра:

– инфраструктура должна быть проанализирована, спланирована и создана до начала перехода к автоматизированной системе. Для этого планирования необходимы следующие шаги: изучение методов, которые могут быть использованы, чтобы приспособить установленные ручные процедуры к автоматизированной системе, включая возможное принятие новых процедур пользователями; обучение основных специалистов для выполнения задач автоматизации; рассмотрение источников финансирования, требуемых для автоматизации; и рассмотрение и анализ уровня данных, который должен быть доступным для автоматизированных систем;

– переход от ручного к автоматизированному процессу сначала поставит новые задачи и выдвинет новые требования;

– начальный период разработки и внедрения системы может быть весьма дорогим. Пользователь должен осознавать, что потребуется время, прежде чем станут заметны все преимущества и финансовые выгоды автоматизированных систем.

При работе с автоматизированным управлением использованием спектра каждая администрация использует свой собственный набор документов (лицензии, формы заявлений, планы, счета и т. д.). Эти документы могут быть в бумажной или электронной формах. Для эффективного перехода к автоматизированной системе управления использованием спектра абсолютно необходимо, чтобы эти существующие документы были внимательно рассмотрены на предмет соответствия их специальным требованиям администраций к управлению использованием спектра и необходимым форматам получаемых результатов. Успешный переход от существующей к новой автоматизированной системе сильно зависит от графиков переходного периода, усилий по изменению необходимых документов в соответствии со специальными требованиями и для использования новой автоматизированной системой. Эти требования должны быть частью работ по контракту, касающегося необходимого сотрудничества между администрацией и подрядчиком, весьма важного для успешного выполнения проекта.

Приложение 1 Справочника МСЭ по мониторингу использования спектра 2002 года содержит дискуссию о процессе обеспечения системы мониторинга спектра, но большая часть дискуссии также относится к внедрению автоматизированной системы управления спектра. В этом приложении обсуждаются вопросы, которые должны быть рассмотрены до объявления тендера, включая планирование системы и разработку этих требований. Приложение содержит основные положения тендерных документов и предлагает требования к полевым исследованиям, обучению, документации и приемке системы, которые являются шагами в процессе внедрения автоматизированной системы управления использованием спектра.

Для успешной разработки проекта администрации по автоматизированному управлению использованием спектра очень важно официальное управление проектом. Менеджмент проекта устанавливает схему организации, которая служит для разделения проекта на пакеты основных работ и компоненты затрат. Руководство проекта также делит проект на несколько последовательных этапов, которые могут включать в себя утверждение проекта и выбор менеджера проекта, утверждение концепции системы, разработку технических требований системы, выполнение проекта, тесты при сдаче-приемке и введение в эксплуатацию проекта. Хорошее управление проектом повышает шансы успешной разработки и внедрения автоматического управления использованием спектра.

Во всех тендерах администрации рекомендовано обеспечивать доступ потенциальным подрядчикам к требованиям к исходной и итоговой информации и другой соответствующей информации, что позволяет им правильно оценить свои работы и включить это в свои предложения. Администрация также должна правильно оценить и гарантировать возможность привлечения своего персонала, который потребуется как часть работ по переходу к автоматизированной системе. Это приведет к более строгой оценке возможностей подрядчика и обеспечит осуществимость проекта.

В прошлом в подобных проектах возникало немало проблем с контрактами. Доводы за пределами полномочий контрактов только мешают обеим сторонам. Лучше разработать такой процесс перехода, в котором будет отражена важность усилий всех сторон для успешной реализации проекта. Указание пальцем на просчеты мало помогает в достижении успеха. По этой причине, важно следовать официальному процессу в документировании сбора существующих данных и источников данных следующим образом:

– Определить тип и формат всех существующих данных, включая данные по эксплуатации и управлению, такие как общие административные данные (департамент, коды региона, правила оплаты, рабочие шаги, типы лицензий, типы сертификатов на оборудование, типы владельцев и т. д.) и общие технические данные (типы служб, типы станций, типы оборудования, типы передвижных модулей, планы частот, уровни защиты и др.).

– Определить детальную стратегию перевода существующих данных, включая список данных, которые должны быть переведены, формат и расписание предоставления данных администрациями, график преобразования данных подрядчиком, тесты, которые будут использованы для проверки правильности и полноты изменений.

Во избежание недопонимания это распределение обязанностей должно стать частью контрактного соглашения. Контрактные документы должны определять работу, которая будет выполнена, время выполнения работ, и ответственность каждой из сторон. Должны быть определены основные данные и операционные данные, данные в правильном формате должны быть собраны администрациями и переданы подрядчику в начале переходного периода. Данные, предоставленные администрацией, должны быть правильными, и избыточность данных должна быть сведена к минимуму. Данные ручных записей часто переводят в переходный электронный формат. Эти данные должны быть позже интегрированы в новую систему с использованием набора символов, предоставленного подрядчиком в соответствии с нормативным документом.

Во время процесса перевода данных администрация должна строго регистрировать любые изменения, сделанные в исходных данных, переданных подрядчику, поскольку эти изменения будут сделаны не самим подрядчиком в процессе перехода. Чтобы данные были успешно переведены и проверены, администрация должна будет использовать новую систему внесения таких изменений. Процесс будет более эффективен, если взаимодействие между администрацией и подрядчиком хорошо понятно и принято всеми сторонами.

В то время как многие функции процесса управления использованием спектра могут быть автоматизированы, многие другие не могут быть автоматизированы. Поскольку администрация рассматривает автоматизацию как сочетание нескольких процессов, она должна ожидать автоматизации следующих устройств:

– система, облегчающая процесс рассмотрения и выпуск лицензий;

– система учета сбора платежей;

– инструменты инженерного анализа, позволяющие избежать помехи;

– географические карты и геоинформационная система;

– доступный и прямой интерфейс к устройствам мониторинга спектра.

Для более подробной информации об устройствах, которые должны быть автоматизированы, см. Рекомендацию МСЭ-R SM.1370.

Контрольный орган не должен ожидать автоматизации следующих функций:

– автоматическое назначение частот;

– автоматическое планирование частот;

– качество обслуживания систем мобильной и радио связи.

Существуют различные походы к автоматизации управления использованием спектра. Управление использованием спектра на национальном уровне может быть автоматизирована вся одновременно или могут быть автоматизированы только ее отдельные части. Модульный принцип является одним из важных аспектов рассмотрения. Поскольку управление использованием спектра постоянно растет и расширяется в связи с ростом населения и новыми технологиями, что приводит к увеличению числа пользователей спектра радиоволн, система должна быть способной к расширению, изменению, и построена на модульном принципе, что позволит ей расти со временем.

Финансовые аспекты автоматизированного управления использованием спектра должны быть рассмотрены регламентарным органом. Автоматизация требует затрат, и администрация должна принимать во внимание эти требования и стоимость соответствия этим требованиям. Администрация должна также определить, что она может себе позволить. Если она может себе позволить лишь ограниченные начальные возможности, она должна постепенно наращивать уровень автоматизации и обеспечивать модульный принцип построения системы и возможность ее легкого расширения.

Регламентарный орган должен иметь в виду тот факт, что управление использованием спектра может стать самофинансируемым источником для автоматизации, в особенности, плата за лицензии и их возобновление, штрафы за нарушения являются источником доходов, из которого могут финансироваться процедуры автоматизации управления использованием спектра. Глава 6 Справочника по управлению использованием спектра на национальном уровне (издание 2005 г.) содержит больше подробностей по экономике управления использованием спектра.

1.5 Обучение и обслуживание

Обучение очень важно для всех работающих в области автоматизированного управления использованием спектра. Менеджеры по использованию спектра должны иметь опыт в использовании компьютера или обучены этому. Менеджеры по использованию спектра должны быть обучены всем вновь автоматизированным функциям. Такое обучение лучше всего обеспечивается на относительно коротких курсах, когда обучающиеся не получают слишком много информации одновременно. Далее обучение проводится на рабочих местах с помощью вспомогательных функций для автоматизированных методов. Все автоматизированные методы должны иметь связанную с контекстом функцию помощи, которая позволяет менеджеру по использованию спектра при работе с одним экраном или окном в системе моментально получить помощь для этого экрана, нажав кнопку помощи. Дальнейшая информация по обучению приводится в п. 2.8.3 Справочника по мониторингу использования спектра (издание 2002 г.) и Приложении 1 Справочника по управлению использованием спектра на национальном уровне (издание 2005 г.).

Обслуживание автоматизированной системы сильно облегчается тем, что компьютеризованная система содержит в себе встроенную испытательную аппаратуру (BITE), которая может проводить самотестирование для обнаружения ошибок и сбоев и отображать информацию о возникших проблемах на дисплее. Любая вновь вводимая система должна включать в себя встроенную испытательную аппаратуру, обеспечивающую помощь в правильном обслуживании системы.

Профилактическое обслуживание аппаратного и программного обеспечения должно проводиться по регулярному графику. Может потребоваться чистка или замена фильтров. Программное обеспечение операционной системы должно обновляться для уменьшения уязвимости системы, должны поддерживаться современные противовирусные программы. Дальнейшая информация по обслуживанию, калибровке и ремонту приведена в п. 2.7 Справочника по мониторингу использования спектра (издание 2002 г.).

1.6 Рекомендации и справочники МСЭ-R

Ниже приводятся рекомендации, справочники МСЭ и другие относящиеся к этому вопросу источники. В настоящем Справочнике сделана попытка избежать детального повторения информации, уже доступной где-либо, поэтому следует пользоваться указанными источниками для получения информации по рассматриваемым вопросам. Во всех случаях следует использовать последнее издание рекомендаций.

Имеется несколько рекомендаций МСЭ-R и другие справочники, которые важны для автоматизированного управления использованием спектра:

Рекомендация МСЭ-R SM.1370 – "Руководящие указания по разработке современных автоматизированных систем управления использованием спектра (АСУИС)". Эта рекомендация принимает во внимание Рекомендации МСЭ-R SM.1047 и МСЭ-R SM.1413 (RDD) и содержит следующие указания:

– эксплуатационные требования:

  – обработка приложений;

  – разработка плана выделения частот/обработка каналов;

  – обработка лицензий;

  – обработка платежей;

  – обработка отчетов;

  - обработка жалоб;
  - обработка таблиц справочных источников;
  - обработка вопросов безопасности;
  - обработка транзакций;
- требования к регистрации данных;
- инженерные требования;
- пограничная координация;
- платежи за лицензии и сбор платежей;
- мониторинг;
- процесс сертификации оборудования;
- разработка отчета;
- интерфейс пользователя;
- требования к обработке данных (включая аппаратные и программные средства);
- документация.

Рекомендация МСЭ-R SM.1537 − "Автоматизация и интеграция систем мониторинга использования спектра с автоматизированным управлением использования спектра".

В этой рекомендации указано, что интегрированные автоматизированные системы могут обрабатывать большое количество информации и измерений, доводя до внимания операторов службы мониторинга те данные, которые затем должны быть проанализированы операторами. Таким образом, эти системы могут помогать операторам в их работе по осуществлению управления спектра.

В связи с использованием компьютеров, современных архитектур клиент/сервер связи на расстоянии, автоматизация упрощает многие обязательства по администрированию радиоспектра. Компьютерное оборудование позволяет решать рутинные повторяющиеся задачи быстро и точно, высвобождая обслуживающий персонал для более ответственных задач. Использование баз данных и компьютерного моделирования упрощает функции управления использованием спектра и может позволить избежать помех. Сочетание управления использованием спектра и мониторинга использования спектра позволяет интегрировать систему, которая может автоматически использовать данные измерений из системы мониторинга и информацию по лицензированию из базы данных по управлению для выявления нелицензированных передач или других нарушений лицензий. Таким образом, интегрированная система может обеспечивать автоматическое обнаружение нарушений.

Полностью интегрированная система управления использованием спектра и система мониторинга использования спектра обеспечивается работой одного или более сервера с данными в сети, что позволяет пользователям рабочих станций или клиентам иметь доступ к базе данных. Серверы системы управления включают в себя один главный сервер и, при необходимости, один или более серверов с базами данных, взятых из главной базы данных, и/или базу данных с приложениями или базу данных местного командного центра. Каждая станция мониторинга, стационарная или мобильная, имеет сервер измерений и одну или несколько рабочих станций. Каждая станция использует модульную архитектуру, размещенную на сервере или компьютерах рабочей станции, соединенных между собой в локальную вычислительную сеть (ЛВС). Все станции соединены в территориальную сеть (WAN). Эта полностью интегрированная сеть должна обеспечивать быстрый доступ оператора с любой точки ко всем функциям сервера, имеющимся в системе.

Справочник по управлению использованием спектра на национальном уровне (*издание 2005 г.*)

Глава 1 Справочника, озаглавленная "Основы управления использованием спектра", содержит указания и рассматривает основные процессы, необходимые для эффективного управления использованием ресурсами спектра. Каждая администрация управляет спектром по-разному, но основы этого процесса важны при всех подходах.

Другие главы Справочника следующие: Планирование использования спектра; Присвоение частот и лицензирование; Мониторинг использования спектра, Проверки и исследование использования спектра (со ссылкой на Справочник МСЭ-R по мониторингу использования спектра 2002 г.); Инженерная практика использования спектра; Экономика использования спектра (со ссылкой на отчет МСЭ-R SM. 2012); Автоматизация деятельности по управлению использованием спектра с примерами автоматизированных систем в Приложениях (примеры): WinBASMS МСЭ, Венесуэла, Центральная и Восточная Европа, Турция, Перу; Информация по использованию спектра и управлению использованием спектра, доступная на сайте МСЭ-R. Приложение 1 называется Обучение управлению использованием спектра. В Приложении 2 приводится передовой опыт управления использованием спектра на национальном уровне.

Справочник по мониторингу использования спектра (*издание 2002 г.*)

Справочник является доступным Справочником по мониторингу использования спектра. Некоторые основные главы имеют следующее содержание: В Главе 1 дается краткий обзор процесса управления использованием спектра и процесса мониторинга использования спектра как ключевой функции управления использованием спектра. Глава 2, п. 2.3 описывает информационную систему, состоящую из базы данных и связанной с этим системы отчетности. В Главе 3, п. 3.4 обсуждается важность автоматизированных многоканальных направленных локаторов. В Главе 3, п. 3.6 обсуждается автоматизация мониторинга. В Главе 4 приводятся подробности о параметрах измерений.

В дополнение к этим рекомендациям и документации МСЭ-R можно обратиться к:

Рекомендация МСЭ-R SM. 667:	Данные об управлении использованием спектра на национальном уровне.
Рекомендация МСЭ-R SM.668:	Электронный обмен информацией для управления использованием спектра.
Рекомендация МСЭ-R SM.1048:	Справочник по проектированию для основных автоматизированных систем управления использованием спектра (ОАСУИС).
Рекомендация МСЭ-R SM.182:	Автоматизированный мониторинг занятости спектра радиочастот.
Рекомендация МСЭ-R SM.1047:	Управление использованием спектра на национальном уровне.
Рекомендация МСЭ-R SM.1413:	Словарь данных радиосвязи для целей заявлений и координации.
Рекомендация МСЭ-R SM.1604:	Руководящие указания усовершенствованию системы управления использованием спектра для развивающихся стран.

Каталог МСЭ-R программного обеспечения для управления использованием спектра радиочастот, август 2002 г., Женева.

1.7 Структура Справочника

В дальнейших главах Справочника подробно описываются области компьютерных технологий, данных по управлению использованием спектра, компьютерной связи и автоматизированных технологий управления использованием спектра. Материал расположен следующим образом:

Глава 2 – Компьютерные технологии. В этой главе обсуждаются исходная информация о компьютерных аппаратных средствах, программных средствах, компьютерной сети использовании автоматизированных технологий. Далее рассматриваются вопросы безопасности, смежные службы, такие как управление проектом, обучение, обслуживание и документация. Глава заканчивается обсуждением выбора системы компьютерного управления использованием спектра.

Глава 3 – Данные по управлению использованием спектра. Эта глава содержит информацию о данных по управлению использованием спектра, включая контроль качества и указания по построению базы данных по управлению использованием спектра и систем баз данных.

Глава 4 – Электронный обмен информацией по управлению использованием спектра. В этой главе рассматриваются различные методы передачи данных, как электронные, так и неэлектронные. Затем обсуждаются данные по внедрению систем, включая примеры обмена информацией.

Глава 5 – Примеры процедур автоматического управления использованием спектра. Эта глава содержит примеры процедур управления использованием спектра, которые могут быть автоматизированы, включая компьютерный выбор частот, анализ передачи, характеристики оборудования и расчеты по координации расстояний. В главе обсуждаются преимущества интегрированных систем.

Приложения − Приложение 1 содержит подробные таблицы с элементами данных. Остальные приложения содержат краткое описание систем автоматизированного управления использованием спектра, которые имеются на рынке. Особое внимание обращается на те функции управления использованием спектра, которые могут быть автоматизированы. Перечисленные в приложениях системы не рассматриваются как рекомендуемые к применению.

ГЛАВА 2

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
2.1	Введение	14
2.2	Элементы	14
2.2.1	Аппаратное обеспечение	14
2.2.2	Программное обеспечение	15
2.2.3	Работа в сети	16
2.2.4	Интернет	16
2.3	Управление проектом, обучение, обслуживание и документация	18
2.3.1	Управление проектом	18
2.3.2	Обучение	19
2.3.3	Обслуживание	20
2.3.4	Документация	20
2.4	Безопасность системы	21
2.4.1	Резервное копирование	21
2.4.2	Вирусы	21
2.4.3	Взлом	23
2.5	Указания по выбору компьютерной системы	24
2.5.1	Аналитическое обоснование	24
2.5.2	Определение потребностей	25
2.5.3	Проект системы	25
2.5.4	Выбор компании для реализации проекта	26
2.5.5	Выбор компьютерной системы	27
2.5.6	Выводы	28

2.1 Введение

Целью этой главы является показать разные возможности, которые могут быть использованы администрациями для применения систем управления использованием спектра.

В этой главе приводятся некоторые определения, связанные с компьютерными системами и их безопасностью.

В конце этой главы даны указания, которые могут помочь администрациям при выборе компьютерных систем для поставленных задач управления использованием спектра.

2.2 Элементы

В этом разделе описываются элементы систем для читателей, не знакомых с компьютерным языком.

2.2.1 Аппаратное обеспечение

Аппаратное обеспечение компьютерных систем состоит из нескольких физических элементов, таких как центральный компьютер, память (RAM), устройства хранения данных, устройства связи, устройства ввода/вывода данных, например, твердый диск (HD), цифровая магнитная аудиолента (DAT), компакт-диски (CD-ROM), видеодиски (DVD) и др. Все вместе эти элементы составляют компьютер и периферийные устройства. Периферийные устройства могут иметь выход на принтеры, плоттеры, сканнеры и др.

Список определений не претендует на то, чтобы быть исчерпывающим. Он содержит основные положения по выбору компьютерной системы.

2.2.1.1 Процессоры

Классификация компьютеров обычно основывается на характеристиках центрального процессора, памяти, структуры и операционной системы. Центральный процессор (CPU) контролирует работу компьютера, выполняя программные команды и руководя действиями в других элементах. Он также осуществляет арифметические или логические операции.

Существует два основных типа процессоров: CISC-процессор (компьютер с полным набором команд) и RISC-процессор (компьютер с сокращенным набором команд). Они не используются в компьютерах одного и того же типа. CISC-процессор в основном используется в компьютерах IBM, использующих операционные системы LINUX или Microsoft. Они могут использоваться как отдельные компьютеры, серверы и рабочие станции. RISC-процессоры в основном используются как серверы или рабочие станции, использующие операционную систему UNIX. Эти два типа одинаковы по качествам и мощности. CISC-процессоры работают с более высокими частотами, чем RISC-процессоры, но самые высокоскоростные CISC-процессоры эквиваленты высокоскоростным RISC-процессорам.

Процессор находится в непосредственной связи с центральной платой, известной как материнская плата, которая обеспечивает связь между компонентами компьютерной системы и обычно включает в себя контроллеры, семафоры и счетчики соединения между различными компонентами, такими как память, процессоры, устройства хранения информации и устройства ввода/вывода данных. Туда же могут входить источники питания и средства управления.

Сервер: компьютер, основной функцией которого является обслуживание других компьютеров в сети; сюда могут включаться данные, расчеты или приложения, либо может обеспечиваться доступ к работе во внешней сети.

Рабочая станция: компьютер, обычно более мощный, чем ПК, который выполняет разнообразные функции, но обычно имеет специализированное аппаратное обеспечение для целей воспроизведения или расчетов (такие как 3D компьютерный дизайн).

ПК: многофункциональный компьютер, который имеет базовые возможности воспроизведения и расчетов.

2.2.1.2 Память

Память является одним из важнейших элементов в компьютерном обеспечении. Большая память хранит все команды программы, так же как и данные, которые могут быть использованы в любой момент. Не будучи предварительно сохраненными, эти данные будут утеряны при выключении компьютера. Память работает на специальных частотах. Эти частоты определяют время обращения к памяти.

Хорошая система имеет большую память на высоких частотах.

2.2.1.3 Устройства хранения информации

Устройства этого типа включают в себя все устройства хранения информации, такие как CD, DVD, дискеты, жесткий диск, компакт-кассеты или флэш-диски. Эти устройства разработаны для хранения информации даже при выключенном компьютере. Кроме того, некоторые из этих устройств могут быть переносными от одного компьютера к другому.

Каждый компьютер имеет, по меньшей мере, один жесткий диск и одно устройство для CD или DVD. Большинство этих устройств имеют возможности чтения/записи информации (не только чтения).

Эти устройства имеют различную стоимость и различную емкость. Критерием их выбора может быть также время обращения и цена.

2.2.1.4 Устройства связи

Устройства этого типа включают в себя все устройства связи, такие как сетевые карты, модемы, маршрутизаторы и др., позволяющие компьютерной системе связываться через сеть с другими компьютерами, рабочими станциями, серверами, включая связь с другими сетями по Интернет.

Эти устройства могут быть, как интегрированы в компьютер, так и связаны с ним как внешние компоненты по проводам или без них.

2.2.1.5 Устройства ввода/вывода данных

Устройства ввода и вывода данных – это устройства, которые позволяют пользователю вводить команды и данные в компьютер и получать результаты от компьютера. К таким средствам относятся такие устройства как принтеры, терминалы, плоттеры, сканнеры, мыши и клавиатуры.

2.2.2 Программное обеспечение

Сочетание команд, выполняемое компьютером при решении специфических задач, называется "программа". Связанный набор программ, выполняющий специфические задачи, называется "система". Общее название всех систем – "программное обеспечение". В более общем смысле, программное обеспечение также включает в себя руководства по пользованию и другую документацию, обучение пользователей и обслуживание оборудования. Желательно, чтобы для некоторых компонентов программного обеспечения (например, лицензирования, инвойсов) можно было при необходимости использовать язык страны.

2.2.2.1 Операционная система

Операционная система – это связанный набор программ, которые управляют ресурсами компьютера. Она принимает требования к задачам, которые должны быть решены, выделяет ресурсы и время для эффективной работы аппаратного обеспечения и выполняет эти задачи. Ее основная цель – контролировать выполнение работ, проводимых компьютером.

Для IBM PC совместимых компьютеров широко используются операционные системы Microsoft Windows и Linux. Для компьютеров Apple операционная система разработана производителем (его теперешнее название Mac OS). Большие рабочие станции и серверы, наряду с Microsoft Windows и Linux, обычно используют такие операционные системы как UNIX с их разнообразными "изюминками", зависящими от производителя.

Для того чтобы операционная система распознала данное устройство, требуются специальные программы, называемые драйверами. Обычно производитель устройства поставляет вместе с ним соответствующий драйвер. Однако для обычных устройств в операционную систему уже включены драйверы. Драйвер какого-либо устройства предназначен для того, чтобы обеспечивать соблюдение требований к передаче данных между периферическим устройством и стандартным каналом связи компьютера.

2.2.2.2 Приложения

Программы, которые функционируют в операционной системе и характеризуют интерфейс пользователя, обычно называются приложениями.

2.2.3 Работа в сети

Некоторые системы могут связываться по сетям разных типов, конфигураций и размеров. Они могут быть связаны по ЛВС, если они размещены в одном месте, или по WAN.

Имеются различные конфигурации и структуры, такие как клиент/сервер, терминал/сервер, Web-сервер, сервер приложений и др.

Системы могут быть связаны между собой посредством проводов или без них при помощи средств связи. Они могут использовать частные сети и/или сети общего пользования, такие как коммутируемая телефонная сеть общего пользования (КТСОП), Интернет (общедоступный, интранет, экстранет), широкополосную сеть (WLL) и другие средства с различными протоколами связи и слоями.

Наиболее распространенным протоколом передачи данных в сети является протокол управления передачей (TCP). Этот протокол обычно связан с протоколом IP (TCP/IP). Протокол TCP разбивает информацию на части. Эти части соответствующим образом нумеруются. Части передаются по сети к получателю, восстанавливается их последовательность, проверяются утерянные или поврежденные части (в этом случае возможна повторная передача). Затем информация доставляется клиенту.

2.2.4 Интернет

Интернет – это самая большая компьютерная сеть в мире. Изначально Интернет мог быть описан следующим образом: "Все сети, использующие протокол IP и сотрудничающие для формирования общей сети для своих коллективных членов". Связь между компьютерами осуществляется маршрутизаторами. Большинство из них управляются интернет-провайдерами (ISP).

Ряд сервисов доступны потребителю по сети Интернет. Все эти сервисы могут быть доступны и в ЛВС, которая называется "интранет".

Сеть TCP/IP, такая как Интернет или современный Интранет, являются наилучшими путями передачи, что означает, что сеть сделает все возможное, чтобы выполнить запрошенное задание, но без гарантии. При необходимости приложение может работать с потерянными частями или частично переданной информацией и может восстановить информацию, в случае если сеть или какие-то узлы неисправны. Эффективность может быть определена испытаниями или моделированием и должна быть описана в характеристиках системы. Другая важная характеристика – это эффективное использование средства передачи. Несмотря на развитие систем связи, стоимость их пропорциональна пропускной способности. Системы должны обеспечивать эффективный механизм передачи (например, сжатие).

Каждый должен обращать внимание на вопросы безопасности при использовании Интернет, необходимо предпринимать некоторые средства, для того чтобы обезопасить себя от постороннего вмешательства или взлома.

Сервис telnet (Телнет) позволяет пользователю дистанционно регистрироваться при пользовании приложением. Это позволяет оператору связаться со своего компьютера с другим компьютером по сети.

Еще один сервис – возможность передавать файлы на удаленный компьютер. Инструмент, позволяющий это делать, – протокол FTP. Различные методы сохранения данных (бинарный или ASCII, сжатые или нет) реализуются при FTP передаче. Можно искать файлы на отдаленном (сервере) компьютере, используя UNIX как команды или встроенные команды в графическом или дружественном к пользователю интерфейсе. Очень большие файлы могут передаваться от одного компьютера к другому с помощью простых команд ввода и вывода.

Электронная почта (e-mail) – это еще один сервис Интернет. Целью электронной почты является обмен сообщениями между пользователями. Электронная почта адресована определенному человеку, в то время как Телнет и ftp – это связь между компьютерами.

Другой сервис – это прямое общение между пользователями в реальном времени. Возможны два типа такого общения: пользователи соединяются через сервер или пользователи соединяются напрямую без контакта с сервером. Первый тип называется IRC (Internet Relay Chat), а второй называется "Моментальная связь".

Следующей возможностью Интернет является "всемирная паутина" (World Wide Web). "Паутина" – это разнообразные возможности, которые включают в себя многие характеристики сервиса Телнет, ftp и прямой связи, и обеспечивают их посредством дружественных к пользователю графических программ, называемых "браузерами". Для представления графической информации в браузере как "страницы" этот сервис использует протокол "http" (Hyper Text Transfer Protocol), что позволяет пользователю работать с информацией, пользуясь ссылками и передвигаясь от одной страницы к другой. Этот переход от одной страницы к другой называется "серфинг" ("surfing"). На сайтах по всему миру можно найти почти любую информацию.

Группа связанных между собой страниц, размещенная на одном компьютере, называется сайтом. Каждая компания может иметь Web-сайт, и почти каждый пользователь компьютера, который в состоянии выйти в Интернет, имеет возможность создать собственный Web-сайт. Эти сайты могут быть организованы таким образом, чтобы регистрировать каждого пользователя, который хоть раз выходил на этот сайт. Существует возможность разработки сложных сайтов, с ограниченным доступом, запрашивающих пароль при входе.

Доступ на Web-сайты – это один из наиболее растущих видов пользования Интернет. Он же является главным инструментом для повышения эффективности обмена данными. В этом смысле, доступ на Web-сайты и в Интернет может быть использован, для того чтобы производить следующие действия:

– заявление в МСЭ;

– информационный доступ к инженерам, которые отвечают за новые соединения и станции;

– представление новых запросов и проектов;

– информационный доступ к рассматриваемым запросам и проектам, представленных администрации для анализа;

– выставление счетов по сети;

– выпуск лицензий по сети и их продление;

– доступ общественности к нормативным документам и информации об имеющихся сервисах, включая мониторинг данных и принудительные действия.

2.3 Управление проектом, обучение, обслуживание и документация

2.3.1 Управление проектом

Любая администрация, желающая внедрить автоматизированную систему управления использованием спектра, должна рассмотреть формальный метод управления проектом. Некоторые причины такого похода таковы:

– проект технически очень сложен;

– приходится обращать внимание на множество обязательных условий, в особенности нормативно-правовые вопросы, которые обязательно станут причиной ограничений для расширения проекта;

– обычно бюджет и время реализации лимитированы;

– в проект может касаться нескольких задач и областей: внедрение сетей ЛВС/WAN или их усовершенствование; доступность серверов; мониторинг возможностей интеграции; обучение; сбор данных и/или оцифровка и др.;

– существует несколько функциональных границ, которые должны пересекаться: должны быть охвачены все функциональные области.

Есть много литературных источников, описывающих управление проектом, целью этого раздела является указать главные аспекты этого. До начала автоматизации управления использованием спектра должно быть серьезно проработано обучение управлением проекта.

Важно отметить, что управление проектом для этого типа автоматизации не есть что-то готовое. Все менеджеры, также как и подрядчики или администраторы управления использованием спектра должны обладать необходимыми знаниями и способностями, чтобы управлять таким проектом.

2.3.1.1 Структурирование работ

Структурирование работ (СР) позволяет разбить проект на составные части и стоимостные компоненты, такие как аппаратное обеспечение, программное обеспечение, сервисы, документацию, трудовые ресурсы, тестирование, доставку, установку и др.

СР может быть использовано для назначения ответственных за задачи, отслеживания стоимости, составления графиков выполнения и контроля за проектом.

Этот механизм не так легко создать, но после его разработки можно лучше понять проект, его основные ограничения в смысле ресурсов, как людских, так и ресурсов времени и затрат. Если возможные проблемы выявлены, можно действовать с опережением по отношению к ним.

2.3.1.2 Этапы проекта

Большие проекты могут быть более понятны и лучше реализованы, когда они разделены на стадии. В общем случае проект делится:

– начало проекта и выбор менеджера проекта;

– концепция;

– разработка;

– внедрение;

– эксплуатация.

По отношению к процессу автоматизации, последний период может рассматриваться как период стабилизации, когда решение должно быть проверено при эксплуатации и проанализирован опыт для выявления необходимости усовершенствования и дальнейших разработок.

2.3.2 Обучение

Обучение очень важно для успешного внедрения системы и ее эксплуатации. Обучение должно охватывать все элементы системы, особое внимание должно быть уделено эксплуатации и обслуживанию, и в меньшей степени проектированию.

Оно должно состоять из обучения академического типа, равно как и обучения при каждодневной работе в системе. Последнее может выражаться в технической помощи и профессиональной поддержке.

Введение автоматизации в повседневные операции администрации часто требует внедрения новых процессов и процедур, персонал администрации может нуждаться в помощи на ранних стадиях внедрения системы.

Периодические тренинги должны быть организованы в форме курсов повышения квалификации пользователей операционной системой для информирования об изменениях в системе и для более углубленного обучения нового персонала. Новые работники могут быть обучены опытными пользователями системы, или, что более предпочтительно, на тренинге, для обучения всем возможностям системы.

2.3.3 Обслуживание

Доступность основных элементов системы на рынке, также как и соответствующие гарантии, обслуживание и поддержка весьма важны при приобретении системы. Возможности усовершенствования и соответствующие цены также могут быть критерием выбора. Возможность технической поддержки – также важный критерий.

Очень важно быть уверенным, что поставляемые системы имеют разумный обоснованный период (обычно один год), который сопровождается контрактом о постоянном обслуживании, обеспечивающим возможность обслуживания системы при изменении узлов и обоснованных функциональных изменениях, таких как нормативно-правовые или административные изменения. Обучение при таких изменениях также входит в процесс обслуживания.

2.3.4 Документация

Для разработки документации очень важно программное обеспечение. Бывает, что часть документации опускается по причине ее дороговизны для организации и трудоемкости ее изготовления для технического персонала.

Следует понимать, что недостаток документации – это главная долговременная причина неудач любой автоматизированной системы, поскольку это может вызвать серьезные трудности для дальнейшей интеграции и/или расширения системы.

Документация обычно состоит из системной, эксплуатационной и документации по обслуживанию.

Системная документация должна включать полное описание всех компонентов и функций и быть направлена на то, чтобы можно было легко произвести замену узла при необходимости.

Для СУБД должно быть доступно полное описание модели базы данных, включая отношения и зависимости всех модулей.

Если рассматривается разработка документации внутри организации, процесс документирования должен осуществляться ежедневно. Каждая новая функция, интерфейс или структура данных должны быть зарегистрированы в базе данных документации. Для упрощения документирования могут быть использованы некоторые специальные программные средства.

Если покупается стандартный пакет, резонно предполагать, что вся документация уже имеется и, следовательно, первоначальная версия может быть поставлена в самом начале создания системы. Важно вносить дальнейшие изменения в систему в процессе ее создания.

Эксплуатационная документация состоит из руководств для пользователей системы. Она может быть как в виде печатных копий, так и в виде контекстной помощи, уроков, баз знаний, официальных учебников, которые разработаны для обучения конечного пользователя всем знаниям, необходимым для использования имеющихся инструментов наилучшим. Эксплуатационная документация обычно состоит из набора литературных ссылок, и не содержит процедур управления использованием спектра. Например, назначение частот зависит от специфических требований каждой администрации и обычно не описывается в документации.

Документация по обслуживанию является продолжением системной документации и содержит специальные инструкции о том, как должно проводиться и регистрироваться обслуживание. Содержание может изменяться в зависимости от контракта на обслуживание, но в целом, оно должно быть достаточно полным, для того чтобы операторы хорошо понимали, каким образом поддерживать систему в рабочем состоянии.

2.4 Безопасность системы

Для бумажных средств сохранения информации факторами риска могут стать огонь, вода или утеря документов. Электронные носители также имеют свои факторы риска. Цель этого раздела указать основные факторы риска, связанные с электронными средствами.

2.4.1 Резервное копирование

Компьютерная система и связанная с ней база данных могут быть утеряны в любой момент времени из-за пожара или других факторов риска. И если аппаратные средства могут быть заменены с единственным неудобством переустановки всех приложений и правильной конфигурацией, содержание базы данных действительно может быть потеряно. Отключение электроэнергии также может разрушить базы данных, если повреждены средства сохранения данных при работе в сети. Обычным методом защиты против таких явлений является копирование баз данных на другом устройстве. Большинство производителей компьютеров и создателей баз данных DBMS дают возможность копирования баз данных на средство хранения данных в режиме офлайн. Эти копии должны быть сделаны регулярно, ежедневно или раз в неделю, и сохранены в разных местах. В случае утери данных, восстановление исходной базы данных будет простым и точным, оно может быть проведено за короткое время. Во избежание утери данных из базы после последнего копирования на диске или ленте может вестись журнал учета всех введенных в базу или измененных данных.

Несколько систем повтора данных не позволяют утерять данные. Наиболее часто используется система RAID (избыточный массив независимых дисков), которая препятствует порче диска или его утере. Важной характеристикой RAID является повышение емкости диска, что может положительно сказаться на общей эффективности системы. Имеется несколько уровней RAID, каждый из которых имеет разное время доступа и безопасность. Например, RAID 0 распределяет данные между несколькими дисками, что улучшает функциональные характеристики, но ухудшает общую безопасность. RAID 1 зеркально отображает диск, что повышает безопасность, но никак не отражается на эффективности. RAID 5 распределяет данные и информацию по всем накопителям, которые создают массивы, что позволяет повысить эффективность восстановления при выходе из строя единичного накопителя.

Еще одной характеристикой массива дисков является возможность замены в процессе работы. Это позволяет заменять любой поврежденный диск без остановки работы. Возможность замены в процессе работы также желательна для источников энергии и других компонентов, которые могут быть важны при работе компьютерной системы.

2.4.2 Вирусы

Компьютерный вирус это специальный набор команд, который содержится в компьютерной программе, и когда он включается, то заражает другие компьютерные программы, изменяя эти программы и включая в них команды вира. Обычно компьютерный вирус выполняет следующие функции. Первая функция – заразить как можно больше компьютерных программ. Вторая функция – вызвать неожиданные действия. Часто имеется запускающий элемент, который вызывает неожиданное действие. Запускающим элементом может быть дата, и неожиданное действие не проявится до запускающей даты. Запускающим элементом может послужить запуск другой программы или другая функция, которая предусмотрена в вирусной программе. Одной из целей запускающего элемента является спрятать вирус до того, как вирус заразит несколько других программ. Другая цель запускающего элемента – вызвать неожиданное действие во время, не связанное с первичным "инфицированием". Неожиданное действие может быть относительно безобидным, таким как, например, каким-либо посланием; может быть очень опасным, таким как повреждение или удаление программ, файлов с данными или целых директорий; или действие может быть разрушительным, например, блокирование компьютера таким образом, чтобы он не мог быть больше использован. Поскольку компьютерный вирус остается спрятанным до запускающего

события, вирус может легко распространиться дополнительные компьютерные системы. Дополнительные компьютерные системы могут быть "заражены" при передаче программных средств средствами связи, по сети или обмене средствами хранения данных, содержащими зараженные файлы. Компьютерные системы, соединенные с компьютерными сетями, особенно восприимчивы к заражению вирусами. Некоторые вирусы были разработаны специально для особенностей сети и заражения как можно большего числа компьютерных систем, связанных с сетью. Другие вирусы были разработаны для использования пробелов в защите операционных систем, что препятствует их обнаружению и позволяет быстро размножаться. Пользователи и операторы систем должны минимизировать использование неизвестных программ и должны проверять и удалять заподозренную на наличие вируса программу из компьютерной системы. Пользователи компьютерных систем, связанных с компьютерными сетями, должны быть особенно внимательны к использованию неизвестных программ в своих компьютерных системах.

Компьютерные "черви" похожи на компьютерные вирусы, но они не содержат запускающего элемента. Компьютерный червь обычно воздействует на компьютерную систему или сеть, используя все возможные пути (центральное запоминающее устройство и/или запоминающие устройства большой емкости) системы или сетевых систем. Компьютерные черви могут быть разработаны специально для размножения по компьютерной сети. Компьютерные черви не содержат запускающего элемента, поэтому важно выявить присутствие червя в сети и отсоединить другие компьютерные системы до того, как червь может проникнуть в эти системы. Многие черви, однако, распространяются так быстро, что невозможно вовремя сообщить на другие компьютеры, что им нужно разорвать соединение. В большинстве случаев первичное заражение червями происходит через электронную почту, содержащую файл или скрипт с кодом червя. Большинство червей безобидны, они только пользуются компьютерными ресурсами без вреда для компьютера и данных. Однако некоторые из них очень вредоносны и разрушительны.

Компьютерные "бомбы" похожи на вирусы за исключением того, что они не размножаются. Компьютерная бомба изменяет компьютерную систему, внедряя туда запускающее событие. Когда запускающее событие происходит, в компьютерной системе происходит неожиданное действие. Неожиданное действие может быть относительно безобидно или очень опасно.

Еще одна опасность для компьютерных программ – это "Троянский конь". Этот вирус связан со взломом (см. п. 2.4.3). "Троянский конь" – это компьютерная программа, которая вроде бы должна выполнять какую-то полезную функцию, но на деле содержит вирус, червя или бомбу. "Троянский конь" может дать возможность доступа к компьютерной системе постороннему оператору.

Все эти вирусы имеют главной целью изменить функциональные программы на зараженные вирусом. В основном, компьютерные вирусы опасны, так как они изменяют нормальные функциональные программы и файлы и заражают другие нормальные функциональные программы и файлы до того, как произойдет запускающее событие. Таким образом, компьютерные вирусы могут быстро распространять внешне незараженные программы на дополнительные компьютерные системы.

Основные методы, которые могут быть использованы для повышения защищенности вирусов на компьютерные системы, следующие:

– Установить защиту компьютерных систем и иметь современную антивирусную установленную программу, установленную с постоянной функцией выявления вирусов.

– Использовать только известные программы, полученные из надежных источников.

– Не позволять никому загружать в компьютерную систему программы из непроверенных источников, до того как программа не будет подвергнута проверке, призванной выявить, нейтрализовать и уничтожить компьютерные вирусы. Такой тип тестирования может быть проведен только специальными антивирусными программами.

– Изолировать все программы неизвестного происхождения.

– Проводить тестирование подозрительных программ на изолированном компьютере. Компьютеры, использованные для этих целей, не должны использоваться для работы других программ или работать в сети. Ни один компьютерный диск, использованный для тестирования подозрительных программ, никогда не должен быть использован в компьютерной системе.

– Установить строгие процедуры тестирования для проверки подозрительных программ на наличие вирусов и обязательные правила тестирования программ и загрузки программ неизвестного происхождения.

– Ограничить доступ к компьютерной системе только теми пользователями, кому требуется доступ для решения разрешенных задач. Эти ограничения также должны включать в себя другие ограничения, которые сводят возможности санкционированных пользователей доступа к файлам и выполнению задач только к тем возможностям, которые необходимы для выполнения их обязанностей.

– Не открывать приложенные к электронным сообщениям файлы, если они получены из ненадежных источников.

2.4.3 Взлом

Когда имеет место несанкционированное пользование компьютерной системой, особенно при удаленном доступе, считается, что происходит взлом компьютерной системы. Для управляемых вручную систем защита от несанкционированного проникновения относительно проста, поскольку она может осуществляться на высоком уровне с использованием замков на дверях и папках, используемых для хранения документов. Однако защита компьютерная база данных представляет собой большую проблему, в особенности тогда, когда некоторые администрации по экономическим или организационным причинам могут использовать компьютер совместно с другими пользователями. Для ограничения доступа к данным программы могут быть написаны таким образом, что для доступа к базе данных и/или программам. Пароли также могут быть использованы для разрешения доступа к специальным записям в базе данных. Каждый терминал может иметь свой код и безопасность может быть повышена, если доступ к специальным данным и программам может осуществляться только со специальных терминалов. На некоторых терминалах для разрешения операции может также требоваться использование механических ключей или магнитных карточек. Эти процедуры могут быть неодинаковыми для определенных уровней безопасности, так что совместное использование их невозможно.

Сетевые компьютеры имеют самую слабую защиту. Доступ к части сети может дать доступ ко всем ее частям, если хакер имеет необходимые знания и пароли. Хакеры используют "троянских коней" для определения паролей, посылаемых по сети. Лучший способ избежать этого – изоляция компьютерной сети. При таком решении никто не может проникнуть в сеть из-за ее пределов, доступ к компьютерам и сети имеют только санкционированные пользователи.

Для устранения возможности несанкционированного доступа, в сеть включается специальная программа (она может быть встроена в маршрутизатор или компьютер), называемая "брандмауэр". Эта программа фильтрует все коммуникации и содержит правила запрета доступа несанкционированным пользователям. "Брандмауэр" создает препятствия взлому и атакам вирусов.

Другое решение – использование кодирования. Вся информация, передаваемая по сети, может быть закодирована, и только специальное приложение может декодировать информацию. Также можно кодировать базы данных, чтобы быть уверенным в безопасности информации в случае кражи диска.

Все эти решения могут быть использованы вместе для увеличения безопасности.

Для получения дополнительной информации см. Отчет МСЭ-ВАСЭ (Бразилия, Флорианополис, 2004 г.) и Отчет о безопасности киберпространства (МСЭ-D, 2005 г.).

2.5 Указания по выбору компьютерной системы

В этом разделе приводится передовой опыт перевода обычной системы управления использованием спектра к автоматизированной/компьютеризованной системе.

2.5.1 Аналитическое обоснование

Внедрение компьютерной системы часто приносит больше преимуществ, чем связанные с этим затраты. Полученные преимущества обычно можно разделить на четыре категории:

Категория 1: Улучшенное выполнение повторяющихся задач: компьютер может производить вычисления или представлять единицу информации логично и четко множество раз.

Категория 2: Возрастание объема повторяющихся задач: компьютер обычно выполняет задачу гораздо быстрее, чем человек.

Категория 3: Люди избавляются от дискреционных задач: человек может лучше использовать свои способности при работе с уникальными проблемами, требующими принятия решения.

Категория 4: Улучшенный метод контроля: компьютерные процедуры используют логический подход и обеспечивают источник информации, который может оптимизировать решение, принятое человеком. Это также улучшает планирование будущих операций.

Преимущества могут быть ощутимыми и умеренными как, например, экономия рабочей силы, экономия рабочих и складских помещений, сырья и оборудования, уменьшение затрачиваемого времени, рост объёма работ и т. д., или же незначительными, как улучшение менеджмента и доступности информации, достижения лучших результатов, улучшения обслуживания клиентов и т. д.

Затраты обычно разделяются по четырём категориям:

Категория 1: Затраты на аппаратное обеспечение: стоимость компьютерных систем, внешних и коммуникационных устройств.

Категория 2: Затраты на компьютерное обеспечение: стоимость анализа, дизайна, программирования и тестирования компьютерных программ или стоимость лицензий на существующие программы.

Категория 3: Стоимость установки: стоимость установки систем, подготовка сайтов, переработка существующих данных и тренингов.

Категория 4: Эксплуатационные расходы: стоимость содержания аппаратного и программного обеспечения, сумма аренды оборудования (или погашение закупочной цены) и помещений, стоимость дополнительных или специализированных кадров.

2.5.2 Определение потребностей

Первым этапом перехода к компьютеризованной системе является анализ того, что необходимо для выполнения операций. Что должен делать компьютер?

Для того чтобы провести такой анализ, необходимо определить все задания, выполняемые администрацией и выделить все процессы. Для этих процессов нужно сделать выбор между компьютерным и обычным процессом. Для эффективной работы все данные должны быть оцифрованы. Некоторые процессы могут быть выполнены без вмешательства пользователя (например, при выставлении счета все расчеты производятся компьютером, счет распечатывается на принтере), другие требуют вмешательства пользователя для интерпретации или запуска расчетов, даже если все расчеты выполняются компьютером (например, дешифрирование покрытия или выбор пороговых условий при расчетах помех).

Во многих случаях администрация, желающая внедрить автоматизированные методы управления использованием спектра, будет иметь опыт работы обычными методами. Этот опыт обычно выражается в разделении организации по линиям обслуживания, что означает наличие подразделения с опытом в радиовещании, подразделение с опытом в мобильной связи и т. д. Эти специальные знания должны быть приняты во внимание, когда организационная структура должна работать с компьютерной системой и в процессе разработки системы. Интегрированная система может быть разработана таким образом, что база данных содержит подробные файлы со специальными элементами данных для специальных сервисов и в том виде, в котором они используются для назначения и регистрации частот при определенных сервисах. Такая система может также содержать файлы данных с элементами и процессами, обычными для сервисов, необходимых для управления. Например, система может содержать файлы данных, относящихся к техническим характеристикам задач наземного мобильного обслуживания и к специальному процессу выдачи лицензий для наземного мобильного обслуживания. Она также может содержать общие файлы топографических данных, административных или финансовых данных, которые имеют отношение к нескольким видам сервиса, включая наземный мобильный, и использоваться для поддержки этих данных. Инженерный и технический персонал, имеющий опыт в наземной мобильной связи, могут продолжать работать в обычном режиме и при новой организации. Эти факторы могут снизить стоимость проектирования и внедрения, перемещения и обучения персонала, и могут снизить риски, связанные с введением автоматизированных технологий. Компьютеризованные системы и связанные с ними программные приложения должны помогать квалифицированному персоналу выполнять задания быстрее в связи с выполнением большего числа необходимых операций в автоматическом режиме, в то время как сами автоматизированные системы решают задачи и получают результаты без осознания реальных причин выполняемых операций.

На этом этапе процесс документируется администрацией и выясняется полная картина того, каким образом можно использовать компьютеры для улучшения системы.

В это время можно разрабатывать технические спецификации и требования ко всем требованиям группы по управлению использованием спектра.

2.5.3 Проект системы

В общем, менеджер по использованию спектра не разрабатывает, не программирует, не внедряет и не обслуживает автоматизированную систему. Эти функции обычно выполняются компьютерными специалистами. Однако менеджер по использованию спектра несет большую ответственность за то, что эти функции выполняются должным образом. Менеджер по управлению спектром должен играть главную роль при определении требований, которым должна удовлетворять компьютерная система, и затем менеджер должен постоянно участвовать в процессе автоматизации. Проект системы должен быть проверен для того, чтобы выявить, что он удовлетворяет всем соответствующим требованиям (прежде чем система будет удовлетворять требованиям, может потребоваться несколько приближений проекта). Для тестирования системы

должны быть использованы реалистические данные, нужно следить за достаточностью документации и обучения пользователей, и операционная система должна периодически проверяться для выявления областей, требующих усовершенствования.

Важно, что проект системы делает систему гибкой и приспосабливаемой, что способствует ее поддержанию в будущем.

2.5.4 Выбор компании для реализации проекта

В общем, менеджер по управлению спектром не имеет ресурсов для автоматизации и внедрения компьютеризованной системы. Менеджер по управлению спектром обычно выбирает компанию для выполнения этого задания. Обычно возможны два варианта.

Первый – выбрать компанию для разработки системы на заказ, основываясь на специальных требованиях менеджера по управлению спектром. Это решение больше подходило бы для удовлетворения потребностей менеджера, но обычно это очень дорого и требует длительного времени, потому что компания-подрядчик должна усовершенствовать весьма сложную систему. Стадии настройки и тестирования системы могут быть очень сложными и дорогостоящими.

Второе решение обычно дешевле. Оно состоит в закупке уже разработанной системы. Это решение может не удовлетворять всем возможным требованиям менеджера по использованию спектра, но заказчик всегда может договориться о небольших изменениях/приспособлениях в программное обеспечение для соблюдения наиболее важных требований.

Если число таких изменений по просьбе заказчика-администрации значительно, стоимость разработки и обслуживания может стоить больше, чем разработка системы на заказ.

В любом случае, важно взаимное (контрактное) соглашение между сторонами для изменений и подгонки системы.

Главным преимуществом такого решения является то, что купленное программное обеспечение надежно, протестировано, может быть продемонстрировано, что соблюдаются все требования.

Существует несколько критериев, которые могут помочь в выборе подрядчика.

Первый – это качество предоставляемых услуг. Менеджер по использованию спектра должен обратить внимание на качество процедур, соблюдаемых компанией для обеспечения того, что работа проводится должным образом.

Второй важный вопрос – это обучение персонала, который будет использовать компьютерную систему. Обучение должно быть достаточно длительным, чтобы были рассмотрены все части системы, начиная от базового использования системы до наиболее продвинутых видов пользования, таких как системное администрирование.

Третий вопрос – гарантийное и послегарантийное обслуживание, включая превентивное, корректирующее и специальное обслуживание. Прикладные программы должны способствовать использованию новых технологий, новых рекомендаций и правил. Это также касается модернизации компьютерных платформ, поскольку компьютеры быстро становятся устаревшими из-за усовершенствования компьютерных технологий. Рекомендуется выбирать такие элементы системы, обслуживание которых доступно и имеет разумную стоимость на местном рынке.

Последний вопрос – приобретение данных. Эта часть не должна быть переоценена. Перевод данных из одной системы в другую может потребовать длительного времени и большого внимания. Важно найти все имеющиеся данные и формат, в котором они доступны. Наиболее важный элемент системы управления использованием спектра – это ее данные. Перевод имеющихся данных должен быть внимательно рассмотрен при переходе к компьютеризованной системе. Должны быть разработаны методы, позволяющие производить редактирование и

утверждение данных на стадии сбора данных. Если данные существуют в бумажном виде, также должен быть разработан метод сбора данных. Один метод заключается в переводе данных в машинно-считываемую форму в соответствии с существующим бумажным форматом и затем в использовании компьютерных программ для их преобразования в желаемый формат. Это уменьшает число опечаток при написании и преобразовании, а также может снизить время и затраты на перевод данных. В случаях, когда имеется большой массив данных, более эффективный их перевод в новую базу данных может быть достигнут при помощи организации существующих данных в соответствии с проектом новых файлов с данными до начала эксплуатации. Когда данные собраны, их полнота и логичность должны быть внимательно проверены. Иногда в собранных данных бывает пропущена информация, необходимая для компьютерной системы (утерянные данные, несуществующие данные и др.). Сначала эти пропущенные данные должны быть заменены значениями, присвоенными по умолчанию, и заполнены на более поздней стадии.

2.5.5 Выбор компьютерной системы

Требуемая мощность процессора в системе управления использованием частот определяется несколькими факторами. Это размер и скорости транзакций, связанных с файлами данных, сложность и скорость приложений инженерных моделей и желаемое время ответа для проведения определенных операций. Факторы объема (размеры и скорость) обычно определяются географическими размерами администрации и уровнем развития и использования средств связи. Менеджер по использованию частот должен принять решение относительно времени ответа для обеспечения удовлетворительного уровня обслуживания пользователей и административных органов. Несмотря на то, что мощный компьютер может обрабатывать большое количество данных или производить сложные вычисления за короткое время, более медленный и менее дорогой компьютер может обрабатывать требуемое количество данных или требуемые вычисления в течение времени, приемлемого для менеджера. Повышенное время обработки снижает стоимость аппаратного и программного обеспечения, связанного с более сложными методами хранения/доступа данных.

Менеджер по использованию частот, возможно, потребуется для использования существующей компьютерной системы, которая также обслуживает других пользователей, или он может потребоваться для компьютерной системы для его специальных задач. В первом случае он обычно будет иметь доступ к большой универсальной системе. Такие системы способны производить полномасштабную обработку данных и решение сложных инженерных проблем. Однако приложение менеджера по использованию частот будет использоваться совместно с другими приложениями компьютерной системы. Это может вызвать трудности в хранении данных и времени расчетов.

Использование компьютеров обычно растет и расширяется после внедрения автоматизированной системы. Обычно автоматизированная система разработана для решения специфической проблемы, и часто оказывается, что первичная проблема скрывала некоторые другие проблемы. Цена решения этих новых проблем часто мала по сравнению с полученными преимуществами. Компьютерная система должна быть разработана таким образом, чтобы позволить ее расширение благодаря автоматическому использованию дополнительных приложений, также как и обеспечивать нормальный рост, ожидаемый от существующих приложений. Система должна быть разработана с дополнительным объемом хранения, примерно 100% для основной памяти и вспомогательного хранения, вместе с возможностью перемещать вводные/выводные устройства более высокоскоростных моделей или добавлять вводные/выводные устройства без ремонта главной системы. Центральный процессор следует выбирать таким образом, чтобы можно было модернизировать процессор при проведении работ по обслуживанию программных средств.

Следует принимать во внимание доступность запасных частей для всех частей компьютерной системы. Запчасти должны быть быстро заменены в случае поломки. Если требуемые запчасти не легко доступны на местном рынке, поломки могут иметь серьезные последствия.

Стоимость расходных частей также должна быть принята во внимание. Картриджи для принтеров, диски или дискеты могут иметь очень разные цены у разных производителей. Важно внимательно посмотреть на эти цены до окончательного выбора. Расходные части должны быть легко доступны.

2.5.6 Выводы

В соответствии с проектом системы и эксплуатационными требованиями руководящие принципы внедрения компьютеризованной системы следующие:

– *Для аппаратных средств*: приобрести достаточно быстрые компьютеры с соответствующим объемом памяти для операций и хранения данных и необходимые периферические устройства.

– *Для программного обеспечения*: приобрести наиболее совместимый готовый продукт, подходящий для большинства нужд администрации по управлению использованием частот и обеспечивающий управляемую параметризацию, что позволяет легко произвести небольшие подгонки и усовершенствования в соответствии со специфическими задачами, такими как интерфейс мониторинга системы.

При приобретении систем следует принимать во внимание производительность во время эксплуатации и связанные с этим затраты, также как и знание персоналом администрации выбранной технологии и доступность ее основных же элементов на местном рынке, также как и возможность соответствующего обучения, гарантий, обслуживания и технической поддержки.

ГЛАВА 3

ДАННЫЕ ПО УПРАВЛЕНИЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРА И УПРАВЛЕНИЕ БАЗОЙ ДАННЫХ

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
3.1	Введение	30
3.2	Данные по управлению использованием спектра: объекты, свойства, связи	30
3.2.1	Частоты и радиосвязь (присвоение частот)	31
3.2.2	Присвоение частот и лицензии	32
3.2.3	Лицензиаты	32
3.2.4	Станции и оборудование	32
3.2.5	География администрации и сопредельные территории	33
3.2.6	Уровни излучения (мониторинг)	33
3.2.7	Графики лицензионных платежей	33
3.2.8	События управления использованием спектра	33
3.2.9	Данные по управлению использованием спектра	34
3.3	Качество данных	34
3.3.1	Качество данных подрядчика	34
3.3.2	Качество сбора данных и их обслуживания	34
3.4	Базы данных по управлению использованием спектра и системы управления базами данных	35
3.4.1	Базы данных по управлению использованием спектра	35
3.4.2	Системы управления базами данных	35
3.4.3	Ввод в базу данных	37
3.4.4	Вывод из базы данных	37

3.1 Введение

Целью использования компьютерных методов для управления использованием спектра на национальном уровне является возможность ответа на практические вопросы национальной важности, такие как:

– Сколько передатчиков работает в стране в полосе частот 235−267 МГц?

– Какие последствия будет иметь размещение нового передатчика для существующего приемника, использующего те же самые частоты?

– С кем я должен связаться по поводу возможного источника помех?

Тип вопросов, на которые надо получить ответ, определяет тип информации по управлению использованием спектра, которая должна быть собрана и обработана администрацией. Если рассматриваются только административные задачи, может быть необходимой лишь информация, касающаяся присвоения частот. В этом случае могут понадобиться только небольшие исправления и обработка данных (такая, как сортировка или учет), эти возможности обычно включены в базу данных управления использованием спектра.

Более вероятно, однако, что администрации нужно будет получить ответ на технические вопросы, касающиеся, например, уровней излучения от возможных источников помех. Для эффективного использования компьютерных технологий, рассмотренного в настоящем руководстве, необходимо иметь возможность извлечения необходимых технических данных из базы данных по управлению использованием спектра.

Для контроля затрат администрации следует внимательно учитывать, какие данные должны быть собраны и обработаны. Эти решения будут зависеть от МСЭ-R, равно как и от требований региональных организаций. Базы данных по управлению использованием спектра, используемые различными администрациями, могут также служить примерами для администраций, разрабатывающих новые системы.

МСЭ-R работает с большим числом административных и технических данных, связанных с различными видами деятельности по управлению использованием спектра, включая предварительную публикацию, координацию и уведомления. "Онлайновые" источники, такие как запись на семинары МСЭ-R по управлению использованием спектра, что можно сделать на http://www.itu.int/ITU-R/conferences/seminars/geneva-2004/, дают подробную информацию о требованиях МСЭ-R к данным.

В этой главе рассматривается административное и техническое управление использованием спектр, наряду с организацией и поддержкой этих данных, используемых в базах данных систем по управлению. В Приложении 1 настоящего Справочника перечислены и описаны типы данных, которые необходимы для ответа на вопросы управления использованием спектра.

3.2 Данные по управлению использованием спектра: объекты, свойства, связи

Полезно описывать данные в терминах *объекты*, *связи* между этими объектами и их *свойства*. Объекты, связанные с управлением использованием спектра включают передатчики, приемники, антенны и платформы, а также выделение частот, присвоение частот и многое другое.

Объекты, в общем, имеют различные свойства, важные при управлении использованием спектра. Свойства объектов могут быть изображены как таблица данных, где в строках указаны объекты сходных типов, а в столбах – их свойства.

Связи между объектами дают такую информацию, как, например, тип передатчика, используемого на конкретной станции. Связи настолько важны для эффективной организации данных, что таблицы данных известны под названием *relations* и наиболее часто используемый тип современных баз данных – *реляционная база данных*.

Мощность связи между двумя компонентами может относиться к одному из трех типов:

– *Один к одному*: связь между станциями и позывными это связь типа "один к одному", поскольку станция может иметь только один позывной и один позывной может относиться только к одной станции.

– *Один к нескольким*: связь между лицензией и ответственной стороной – это одна из связей типа "один к нескольким", поскольку лицензия может принадлежать только одной ответственной стороне, в то время как ответственная сторона может иметь несколько лицензий.

– *Несколько к нескольким*: связь между полосой частот и радио службами – это связь типа "несколько к нескольким", потому что полосы частот могут иметь множество служб, а службы могут относиться к нескольким полосам.

Понимание полезности связей помогает избежать основных проблем в работе с данными: избыточность данных, или существование одних и тех же данных более чем в одном месте базы данных. Если бы, например, почтовый адрес человека, имеющего несколько лицензий, сохранялся как свойство, относящееся к этим лицензиям, этот же адрес появился бы в каждой лицензии этого человека. Изменение адреса повлекло бы изменения во всех лицензиях, что потребовало бы ненужных усилий и повысило бы вероятность ошибок. Если бы, наоборот, адрес правильно рассматривался как атрибут *лицензиата*, то связь между лицензией и лицензиатом показала бы правильный почтовый адрес для всех вопросов, касающихся этой лицензии.

В приведенных ниже подразделах описаны связи и свойства, относящиеся к типам объектов, рассматриваемых при управлении использованием спектра. В некоторых из них приведены определения *Регламента радиосвязи* (РР) вместе с соответствующими граничными значениями.

3.2.1 Частоты и радиосвязь (присвоение частот)

РР 1.16 *присвоение частот* (из всей полосы частот): Внесение определенной полосы частот в Таблицу выделенных частот с целью их использования одной или более наземными или космическими *службами радиосвязи* или *радиоастрономической службе* в определенных условиях.

Согласно этому определению, выделение частот – это связь между полосами частот и службами, как это указано в Статье 5 РР. Организованные в полосу частот, выделенные частоты покрывают один или более трех Районов МСЭ и имеют первостепенный или второстепенный статус. Система примечаний характеризует определенные выделенные частоты, например, относя их к определенным администрациям или ограничивая уровень излучения и т. д.

Использование "примечаний для стран", даже не имеющих одобрения МСЭ-R, показывает, что много администраций имеют выделенные на национальном уровне частоты, которые тем или иным образом отличаются от определенных в Статье 5. Информация о выделении частот на национальном уровне должно вестись в форме, сходной с частотами, выделенными на международном уровне, чтобы их можно было легко сравнить между собой.

3.2.2 Присвоение частот и лицензии

РР 1.18 *присвоение* (радиочастот или радиочастотного канала): Разрешение, данное администрацией *радиостанции* использовать радиочастоты или радиочастотный канал в специальных условиях.

РР 1.61 *станция*: Один или более передатчиков или приемников, либо сочетание передатчиков и приемников, включая дополнительное оборудование, расположенное в одном месте и необходимое для обеспечения *службы радиосвязи* или *радиоастрономической службы*.

Определения показывают, что присвоения частот – это связи типа "один к нескольким" между станциями и частотами или частотными каналами. Эта информация особенно важна, поскольку присвоение частот означает разрешение на национальном уровне использовать частоты.

Поскольку присвоение частот является основой международной координации и уведомления, собираемые данные должны соответствовать требованиям МСЭ-R. В Приложении 4 РР и Словаре данных радиосвязи (RDD) Рекомендации МСЭ-R SM.1413 содержится список данных по присвоению частот, необходимых для выполнения национальных и международных процедур. Статьи 4, 20, 30, 30A и 30B РР, а также региональные планы выделения частоты, содержат дополнительную информацию по присвоению частот.

В общем, связь типа "один к нескольким" существует между лицензиями и присвоенными частотами. Лицензия имеет связи с присвоенными частотами или присвоениями, также как и с лицензиатами.

3.2.3 Лицензиаты

Сведения о лицензиатах, такие как информация о контактах, должны быть только, или в основном, у администрации. Эта информация должна храниться в безопасности, что обеспечивается системами управления некоторыми базами данных.

3.2.4 Станции и оборудование

Связь типа "несколько к нескольким" между станциями и оборудованием (передатчики, приемники, антенны и др.), используемым на станциях, является важной областью, где необходимо избежать избыточности информации. В то время как многие существующие системы регистрации данных рассматривают характеристики оборудования как характеристики выделенных частот, компоненты должны регистрироваться отдельно, чтобы избежать опасности повторений. Поскольку администрация может использовать определенную модель передатчика (со своим набором характеристик), характеристики должны рассматриваться как характеристики передатчика, в тоже время, учитывая связь между многоцелевыми станциями и определенным передатчиком.

Работа с данными по антеннам может быть менее очевидной. В то время как конкретные свойства, такие как направленность антенны и ширина полосы, могут быть общими во всех случаях для определенной антенны, другие характеристики, такие как высота и пеленгация антенны (для направленных наземных систем) являются характеристиками станции.

Соотношения энергетического потенциала линий связи показывают, какие характеристики должны относиться к оборудованию. Используя базу данных и компьютерные технологии, менеджер по использованию спектра должен быть способен предвидеть уровни сигнала, которые будут измерены станцией мониторинга. Также следует работать со свойствами, связанными с разрешением лицензиату использовать оборудование на определенной станции, также должны быть.

3.2.5 География администрации и сопредельные территории

Для определения уровней излучения, удаленных от передатчика, что необходимо, когда проводится оценка уровней помех, грубое приближение, касающееся только длины траектории и высот антенны, будет недостаточным для большей части местностей. Другие факторы, в основном характер местности, но также структура и растительность, должны быть приняты во внимание для повышения качества анализа при более детальном прогнозировании потерь при распространении. Эта информация требуется не только в пределах одной страны, но также на сопредельных территориях для координации присвоения частот. Администрации могут столкнуться с трудностями в получении наземных и других данных для администраций сопредельных территорий, но менее детальные широкодоступные данные могут быть достаточными для координации.

Учитывающие характер поверхности модели потерь при распространении требуют опробования высот местности во многих пунктах вдоль траектории для определения доминирующего режима распространения и роли многодиапазонного распространения. Геофизические данные, такие как проводимость и удельная емкость грунта, также влияют на параметры распространения на определенных частотах.

Высоты и геофизические характеристики – это свойства географического пункта (объекта) в пределах национальных границ. 3-я Исследовательская комиссия МСЭ-R, которая занималась вопросами распространения радиоволн, разработала методы сбора и обработки таких географических данных.

Ослабление сигнала зданиями также может быть важным фактором в прогнозировании уровней сигнала, особенно на городских территориях. Практически использовать этот фактор можно путем сбора данных о плотности структур как характеристике географического пункта.

3.2.6 Уровни излучения (мониторинг)

Многие администрации проводят мониторинг уровней излучения для таких целей, как обеспечение работы передатчиков в соответствии с национальными или международными нормативами, обнаружение возможных источников помех, проверка уровней загруженности спектра. Администрации также могут участвовать Международной системе мониторинга (перечень VIII МСЭ-R), группе по сотрудничеству в сфере обмена данными мониторинга высокочастотных данных. Использование мониторинга подробно описано в Справочнике по мониторингу использования спектра, подготовленного Рабочей группой 1C МСЭ-R.

Данные мониторинга – это запись уровней излучения, зафиксированных на станции мониторинга в определенное время. Если так, то это свойства станции мониторинга. Используя компьютерные технологии, администрация может сравнить данные мониторинга с расчетными уровнями излучения, которые были основаны на данных о присвоенных частотах, для проверки данных о присвоениях и выявления неразрешенных в соответствии с Рекомендацией МСЭ-R SM.1537 операций.

3.2.7 Графики лицензионных платежей

Администрации часто используют графики платежей, основанные на характеристиках лицензий, таких как число и тип передатчиков, количество используемых частот и мощность передатчика.

3.2.8 События управления использованием спектра

Администрации также могут стремиться зарегистрировать такие события, как:

– жалобы о помехах, направленные лицензиатом;

– нарушения национальных и международных регламентарных норм радиосвязи лицензиатом;

– инспекции станций.

3.2.9 Данные по управлению использованием спектра

В базе данных компонентов, свойств и связей сами данные являются компонентом со свойствами. Свойства данных по управлению использованием спектра, которые входят в интересы МСЭ, рассмотрены в Рекомендации МСЭ-R SM.1413.

3.3 Качество данных

Большой трудностью для администрации является то обстоятельство, что качество решений, принятых на основе компьютерных технологий, требует, чтобы доступные данные были достоверны. Достоверность данных, или их "качество", показывает, насколько точно данные отражают некоторые аспекты реальной электромагнитной обстановки.

Данные могут быть получены от специализированных подрядчиков, таких как статистические организации, картографические компании, представители армии или правительства. Другие данные, такие как информация о станции и диаграммы антенн, должны быть собраны и обработаны национальной организацией по управлению использованием спектра.

3.3.1 Качество данных подрядчика

Определение качества данных, полученных из внешнего источника, может быть весьма затруднительно. При попытке получить данные от третьей стороны могут быть использованы следующие общие указания:

– четко определить, какие данные требуются и насколько точными должны быть количественные данные;

– быть уверенным, что данные достаточно недавние для их использования по назначению;

– изучить возможность осуществления обслуживания данных (периодическое обновление) от подрядчика;

– использовать подрядчиков, которые являются специалистами в регионе и типе запрошенных данных;

– если возможно, получать данные от того, кто их собирает.

3.3.2 Качество сбора данных и их обслуживания

Администрация также должна обеспечивать качество данных, которые она собирает как часть деятельности по управлению использованием спектра. Имеются различные компьютерные технологии, помогающие гарантировать пригодность собранных данных.

3.3.2.1 Фильтры данных

В фильтрах данных используется преимущество избыточности существующей информации и применяются методы, которые помогают предотвратить и выявить ошибки в новых данных. Примеры:

– *Контрольные цифры*: Идентификационные номера (например, номер кредитной карты) часто имеют одну или более цифры, относящиеся к карте для определения ее действительности. Похожие методы проверки действительности могут использоваться для выявления ошибок во введенных вручную данных.

– *Избыточная географическая информация*: информация о местах расположения станций и лицензиатов часто имеют повторяющуюся информацию, которая может быть использована для выявления ошибок.

– *Блоки выбора*: когда это возможно, для обеспечения ввода действительных данных могут использоваться контекстные (выпадающие) списки. Содержание контекстного списка может быть определено вводом других элементов данных.

3.3.2.2 Контроль доступа и архивные данные

Контроль доступа, обеспечивающий введение данных в базу, только разрешенному персоналу, – это важное качество данных. Неразрешенное редактирование данных может иметь серьезные последствия, такие как неправильное взимание платежей с лицензиатов.

Ведение простого журнала всех изменений базы данных, показывающего сущность изменений, время изменений и лицо, вносящее изменения, также обеспечивает качество данных. Этого простого метода обычно достаточно для всех приложений, однако он очень важен для целей аудирования. Тип используемого журнала определяет, как он может быть использован. Например, простой файл регистрации не содержит информации о том, как спектр использовался в прошлом.

3.4 Базы данных по управлению использованием спектра и системы управления базами данных

3.4.1 Базы данных по управлению использованием спектра

Базы данных по управлению использованием спектра является подборкой данных по управлению использованием спектра. Первые базы данных по управлению использованием спектра представляли собой простые таблицы со строками и столбцами, в которых строки соответствовали частотным присвоениям, а столбцы содержали данные о свойствах присвоений. Для администраций, рассматривающих выполнение лишь простейших административных задач, такая база данных могла быть разработана с использованием ничего кроме базовой таблицы.

Поскольку объекты, например морские платформы или спутниковые платформы, имеют совершенно разные связи и свойства, администрации, вероятно, решат для себя, что системы баз данных, основанные на реляционной модели, более подходят для их нужд. Реляционные базы данных состоят из таблиц со строками и столбцами. В этих таблицах в строках указаны индивидуальные объекты, а в столбцах – свойства этих объектов или связи их с другими объектами, описанными в других таблицах.

Некоторые администрации могут найти тип приложений, встроенных в текстовые процессоры и таблицы, в программном обеспечении, пригодные для своих целей, несмотря на то, что реляционные свойства этих приложений в целом слабы. Более устойчивые системы могут быть разработаны для обеспечения специальных нужд, хотя эти системы более дороги.

3.4.2 Системы управления базами данных

Система управления базами данных (СУБД) – это компьютерная система, которая поддерживает данные по управлению использованием спектра и делает их доступными большому числу пользователей. Все хорошо разработанные современные базы данных позволяют легко вводить и модифицировать данные, а также обеспечивают визуализацию данных для пользователей без посвящения пользователей в детали СУБД. СУБД следует также разрабатывать для уменьшения избыточности данных в базе, обеспечения действительности данных, сохранности чувствительных данных, обеспечения резервного копирования во избежание катастрофических потерь в случае сбоя системы.

При рассмотрении проекта системы управлений базой данных администрация должна принимать во внимание системы, используемые администрациями, с которыми должен производиться частый обмен данными, так же как и системы, используемые МСЭ-R.

Проект системы должен быть исполнен по модульному принципу, и быть гибким. Одним из методов достижения такой гибкости является использование табличных функций, где программные операции могут быть определены закодированными величинами в базе данных. В этом случае система может быть настроена без необходимости изменения кодов. Несколько примеров:

– хранение экранных подсказок в базе данных, таких, что операционный язык системы может быть легко изменен;

– хранение сообщений всех пользователей для обеспечения доступности на многих языках;

– хранение сведений о платежах и объемах платежей в таблицах, что дает возможность легко перенастроить базу для разных администраций.

СУБД может быть устроена таким образом, что файлы, содержащие административные и технические параметры в центральном пункте, дублируются или "отражаются" пунктах размещения пользователя. Этот метод, будучи "прозрачным" для пользователей, уменьшает время ответа.

3.4.2.1 Геоинформационные системы

Геоинформационные системы (ГИС) могут быть интегрированы в СУБД для учета факторов окружающей среды (поверхность, населенность и др.) в управлении использованием спектра. Обычно в них используется представление географических данных в двух измерениях, а часто и в трех измерениях.

Электронная карта мира МСЭ (IDWM), размещенная на www.itu.int/ITU-R/software/IDWM, включает базы данных для географической (береговая линия, моря, острова, озера), политической (границы государств и регионов), метеорологической (осадки и климатические зоны) и технической (области удельной электропроводности земли, зоны шума и области выделенных частот) информации. Разрешение карты IDWM, однако, только 5 км, что может быть неудовлетворительным для некоторых радио служб.

Карта IDWM состоит из двух основных частей: база данных IDWM и ее средства и ссылки (линки) на библиотеки. IDWM может быть инкорпорирована в приложения по управлению использованием спектра и использована для определения и изображения, например, спутники имеют контуры, углы наклона и пучок покрытия. Более современные приложения по управлению использованием спектра используют геоинформационные системы (ГИС) для улучшенного представления и использования электронных карт. Много других картографических ресурсов доступно в режиме "он-лайн", такие как база данных GTOPO30 и база NASA.

При использовании приложений ГИС важна точность и соответствие географических координат. Поэтому администрации следует использовать стандартную геодезическую систему, которая может быть любой национальной или более широко используемой системой, такой как WGS84. Администрации могут нуждаться в использовании нескольких подрядчиков для получения всех необходимых карт.

Данные, используемые в ГИС-системах, обычно предоставляются в растровом или векторном формате. Тип помех, плотность населения, проводимость грунта и преломляющие слои – это данные, которые обычно представляются в растровом формате. Географические и политические границы, главные реки, дороги и железные дороги, а также границы регионов обычно представляются в векторном формате. Средства ГИС включают в себя механизмы хранения и обработки географических и связанных с ними данных, инструменты ведения базы данных и драйверы для принтеров и плоттеров.

Обычно, географические данные по управлению использованием спектра, такие как пункты размещения передающих станций или области покрытия, могут быть наложены на географические данные в реальном времени. ГИС быстро обрабатывает данные и представляет их на картах и диаграммах, основанных на использованных критериях. Используя меню системы, ими могут пользоваться как новички, так и опытные операторы. Некоторые используют сложные моделирующие пакеты для специфических приложений, таких как покрытие сети для службы радиовещания, профили трассы между рассматриваемыми пунктами или визуализацию лини горизонта.

3.4.3 Ввод в базу данных

Администрация, внедряющая или совершенствующая базу данных по управлению использованием спектра на национальном уровне, возможно, делает это, потому что она стремится к более эффективному управлению уже имеющимся большим количеством данных. Важная задача первичного ввода данных может быть упрощена, используя передовые методы ввода данных (например, использование интерфейса пользователя) или запрашивая предоставлять данные в электронном виде, совместимом с базой данных. Хотя администрации, имеющие данные только в бумажном виде должна будет в основном вручную вводить данные, те администрации, которые имеют электронные системы хранения данных, должны быть в состоянии использовать программные средства для преобразования имеющихся данных в новые файлы с данными.

Важно, чтобы администрация выделяла существенные ресурсы на постоянное и аккуратное ведение базы данных. Другие ресурсы могут потребоваться для модификации базы данных, если возникнут новые потребности (такие, как работа с новыми данными).

Для обеспечения аккуратности ведения базы данных проверки действительности данных должны стать частью процесса ввода данных. Основные тесты на действительность отмечают не действительные данные, такие как номер заявления о присвоении частот в неправильном формате, и посылают сообщение об ошибке на входе. Более сложные системы выявлять, например, несовместимое оборудование, которое выбрано для использования на станции.

3.4.4 Вывод из базы данных

Вывод данных из базы состоит из информации, поступающей напрямую к пользователю по запросу в базу данных, или используемой приложением для анализа. В каждом случае, СУБД должна быть разработана таким образом, чтобы позволять пользователю или приложению запрашивать необходимую информацию, используя простой.

Несмотря на то, что реляционная база данных состоит из таблиц, сохраняемых в файлах, называемых базовыми таблицами, прямое изучение этих таблиц мало используется большинством пользователей. В отличие от этого, пользователи запрашивают виртуальные таблицы, которые СУБД предоставляет пользователю для ответа на интересующие пользователя вопросы. Например, пользователь может запросить "Имена и номера телефонов всех лицензиатов, имеющих десять или более ВЧ лицензий". СУБД найдет лицензии для ВЧ систем, основываясь на таблицах лицензий и частотных присвоений, выявит держателей этих лицензий из лицензионной таблицы, определит, какие лицензиаты имеют десять или более ВЧ лицензий, и выберет имена и номера телефонов из таблицы лицензиатов. На основе этих данных не будет создана реальная таблица, но виртуальная (видимая) таблица будет представлена на экране или напечатана для пользователя.

Постоянное и расширяющееся использование базы данных по использованию спектра выдвигает новые непредсказуемые требования для визуализации данных. Для выполнения этих потребностей в дополнительной визуализации СУБД должна распознавать все связи между данными.

ГЛАВА 4

ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБМЕН ИНФОРМАЦИЕЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРА

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
4.1	Введение	40
4.2	Методы передачи данных	41
4.2.1	Обычная почта	41
4.2.2	Факсимильная связь (факс)	41
4.2.3	Электронная почта (e-mail)	42
4.2.4	Удаленный доступ к данным – доски объявлений, Web-серверы, FTP сайты и "соединения"	42
4.2.5	Соответствие стандартам	43
4.3	Проблемы внедрения системы электронного обмена данными	44
4.3.1	Существующие компьютерные средства	44
4.3.2	Требования администрации к электронному обмену данными	44
4.3.3	Приобретение аппаратных и программных средств	47
4.3.4	Изменение схемы управления	47
4.4	Примеры	48

4.1 Введение

Данная глава предоставляет руководящие указания менеджерам по использованию спектра организаций, желающих воспользоваться электронным обменом данных либо усовершенствовать такой обмен. В ней рассматриваются в частности компьютерное обеспечение, программное обеспечение, средства хранения (носители) данных, форматы файлов и словарей, библиотека, безопасность, процедуры, сети связи и персонал.

Термин "информация по управлению использованием спектра" включает, но не ограничивается информацией, необходимой для выполнения следующих функций:

a) описание распределения полос частот; национальный частотный план;

b) присвоение и выделение частот на национальном уровне;

c) лицензирование и выставление счетов;

d) координация и/или заявление частотных присвоений или орбитальных позиций;

e) мониторинг использования спектра;

f) спецификация характеристик оборудования/антенны/системы;

g) использование и передача аналитических моделей;

h) доступ к нормативным документам.

Процесс обмена информацией посредством электронных или компьютерных средств и преобразование этой информации в приемлемые для автоматизированной обработки форматы обычно именуется электронным обменом данными (ЭОД). В дальнейшем подразумевается, что полученная информация должна быть понятна получающей стороне. Для успешного информационного обмена и отправитель, и получатель информации обязаны придерживаться общепринятых стандартов для преобразования и передачи данных. Эти стандарты должны быть ориентированы как на человека, так и на компьютер. Первые могут пониматься как обычные культурные или технические требования и редко детализируются. Последние подлежат стандартизации в виде набора принятых форматов.

Электронный обмен данными может быть облегчен несколькими способами; начиная с физических средств, таких, как дискеты, магнитофонные ленты, CD-ROM, оптически диски, до использования электронных протоколов передачи файлов, что позволяет передавать информацию проводным путем, через волоконно-оптические беспроводные средства, посредством радиосвязи. Затраты на реализацию и финансовая выгода зависят от существующего компьютерного обеспечения, от административных требований, от желаемого решения.

В процессе эксплуатации электронных систем обмена управленческой информацией ожидается высокая степень эффективности и оперативности. Совершенствуется система поиска документов. Время, установленное для координации предложений, сведено к минимуму. Время, связанное с подачей и приемом заявлений в Бюро радиосвязи, также значительно уменьшено. Эти преимущества позволяют увеличить эффективность мероприятий и помогут сберечь время персонала.

Электронный обмен данными обеспечивает МСЭ теми же преимуществами, что и администрацию, но на международном уровне. Для помощи в электронном обмене данными МСЭ разработал сеть, именуемый TIES (Служба обмена телекоммуникационной информацией), обеспечивающий разнообразные телекоммуникационные услуги своим членам. В пределах данной сети МСЭ разработал электронную базу данных документов (ITUDOC), формирующую составную часть компьютерных информационных услуг TIES.

4.2 Методы передачи данных

При планировании электронного обмена информацией по управлению использования спектра возникает несколько вариантов использования альтернативных методов передачи данных. Перед менеджером встает проблема выбора одного метода или комбинации методов, лучше отвечающих требованиям. Выбор требует рассмотрения набора факторов, включая предполагаемую стоимость, своевременность выполнения задачи, точность передаваемой информации, емкость средств передачи информации, доступность и надежность средств связи, доступность и надежность требуемого компьютерного/программного обеспечения, наличия средств защиты информации и наличия квалифицированного персонала для помощи в выполнении процедур и операций.

Что касается хранения данных, передачи и обработки данных, разницы между файлами данных по управлению использованием спектра и любыми другими файлами данных не существует. Соответственно, управляющий использованием спектра обязан опираться на опыт других менеджеров, успешно освоивших эффективные системы и процедуры по обеспечению требований электронного обмена информацией.

Нижеприводимое обсуждение представляет некоторые из основных методов передачи совместно с факторами, которые необходимо рассмотреть при выборе подходящих методов.

4.2.1 Обычная почта

Наземная почта является простейшим методом обмена данными с использованием почтовой курьерской службы. Данные могут содержаться на разнообразных носителях (дискеты, магнитные ленты, CD-ROM, оптические диски и т. д.) Для ограниченного количества обменов с ограниченным количеством реципиентов этот метод может оказаться высокоэффективным и финансово выгодным.

При рассмотрении этого метода, однако, нужно принимать в расчет время, затрачиваемое персоналом, и стоимость материалов для копирования данных, используемых в данном средстве передачи, стоимость упаковки и себестоимость почтовой курьерской службы. В некоторых случаях может оказаться финансово эффективным использование услуг третьей стороны для копирования и упаковки.

Избирая какого-либо исполнителя почтовых/курьерских услуг, отправитель должен быть уверен в его надежности и обязан знать время/место доставки.

4.2.2 Факсимильная связь (факс)

Факсимильная связь (факс) – это технология, позволяющая передавать визуальный образ информации от одного аппарата к другому с использованием коммутируемой телефонной сети общего пользования (КТСОП). Отправляющий аппарат может быть собственно факсимильным аппаратом или персональным компьютером с факсимильным программным обеспечением и факс/модемом. Принимающий аппарат воспроизводит оригинальный документ в печати, либо, в случае с факс-модемом ПК, может сохранять его в виде графического файла. Поскольку передается изображение целой печатной страницы, факсы могут использоваться для обмена как текстовой, так и графической информацией. Передача факса предполагает определенные стандарты, поэтому программное обеспечение ПК может не позволять столь большого разрешения, как собственно факсимильный аппарат. Принципиальные преимущества программного обеспечения ПК перед факсимильным аппаратом таковы:

– нет ручного сканирования/проблем с бумагой;

– ПК обладают большим объемом памяти, чем собственно факс-аппараты, и поэтому большие по объему файлы можно рассылать большему числу реципиентов (это же самое, однако, может стать недостатком, поскольку занимает ПК на значительное время);

– обменная информация может храниться в графическом файле.

4.2.3 Электронная почта (e-mail)

Электронная почта (e-mail) – это технология, позволяющая передавать сообщение между компьютерными системами посредством данных и/или через сеть телекоммуникаций. Эта передача осуществляется без какого-либо вмешательства человека. На рынке представлено множество разнообразных систем электронной почты, однако постоянно возникают и новые продукты. Использование услуг электронной почты предлагает определенные выгоды перед использованием наземной почты и факса; однако необходимо рассмотреть факторы, определяющие использование систем электронной почты, обсуждаемые ниже, особенно принимая во внимание взаимодействие с информационной сетью/сетями.

Способность системы к установлению пути к потенциальным пользователям является ключевым элементом в системе электронной почты. Услуги электронной почты, доступные пользователям, связанные ЛВС, могут координировать управление местным спектром, однако использование услуг электронной почты для координации региональной или международной деятельности может потребовать доступа к серверам, связанным либо через телефонную сеть общего пользования, либо через такую сеть, как Интернет. В то время как разнообразие методов может быть использовано в рамках ЛВС или WAN для установления "связи" между компьютерами, протокол, используемый в Интернет, позволяет передавать послания в манере "сохранить и отправить". Информация в отношении местного доступа к КТСОП может быть получена от органа, управляющего местными телефонными службами, и информация в отношении местного доступа к Интернет может быть получена от Интернет – сообщества по адресу:

e-mail: editor@isoc.org; World-Wide Web: http://www.isoc.org.

В то время как большинство e-mail систем позволяют осуществить отправку идентичных посланий по множественным адресам, программное обеспечение (известное как "списочные серверы") может также использоваться для отправки электронной почты. Данные серверы не включены в стандартные системы электронной почты, и установка некоторых списочных серверов может потребовать специализированной экспертизы для достижения полной совместимости с существующими системами электронной почты. Однако, если существует требование частых электронных рассылок для широкого списка адресатов, списочный сервер может стать финансово выгодным.

4.2.4 Удаленный доступ к данным – доски объявлений, Web-серверы, FTP сайты и "соединения"

Удаленный доступ к данным – это набор процедур и технологий, позволяющих пользователям:

– подсоединить свои компьютеры (локальные) к другим компьютерам (удаленным), в разных местах расположенным, а также читать, копировать, удалять, обозревать и изменять, запускать файлы/программы, находящиеся на удаленных компьютерах;

– передавать (загружать) файлы между локальными и удаленными компьютерами.

Как было отмечено в предыдущем разделе, сервисы электронной почты действуют как система "сохранить и отправить", соответственно, соединение между компьютерами, отправляющими и получающими почту, не должно быть постоянным. Сервисы удаленного доступа действуют в режиме "он-лайн"; это означает, что продолжительное соединение (так называемый "сеанс регистрации") должно поддерживаться, пока пользователь использует или обменивается данными с удаленным пользователем. В связи с необходимостью продолжительного соединения во время сеанса, менеджеры по использованию спектра, имеющие дело с использованием этого типа услуг, должны принимать во внимание доступность и надежность средств связи (ЛВС, WAN, КТСОП, Интернет и др.)

Разные формы доступа к удаленным данным могут быть установлены с использованием того, что обычно называют "серверами". Эти серверы состоят из компьютеров и разных приложений, предлагающих пользователям разные типы услуг (доски объявлений, "Всемирная паутина", FTP).

4.2.5 Соответствие стандартам

Стандарты требуют, чтобы продукт, произведенный в одной стране, был совместим с подобным оборудованием другой страны. В области телекоммуникаций разработано много весьма сложных стандартов. Эти стандарты связаны как с самим компьютером, так и с программным обеспечением, и их использование необходимо для роста сложных сетей. Без этих стандартов данные нельзя будет передавать между тысячами узлов сети, в которой различные сегменты контролируются множеством организаций по всему миру.

В июне 1992 г. Был принят стандарт почты сети Интернет (MIME). MIME – это сокращение от Multipurpose Internet Mail Extentions (многоцелевое расширение электронной почты Интернет). Этот стандарт построен на стандарте 1982 г. с дополнительными полями почтовых отправлений, позволяющих существование новых типов содержания и организации отправлений. MIME позволяет почтовым отправлениям содержать:

– несколько объектов в одном сообщении;

– текст с неограниченными по длине строками или неограниченной общей длины;

– наборы символов не только в формате ASCII;

– многошрифтовые сообщения;

– двоичные файлы или специальные цифровые файлы;

– изображения, аудио, видео, мультимедийные послания.

Эффективное использование методов электронного обмена информацией требует строгого соблюдения принятых стандартов. Там, где каналы обмена информацией пересекают национальные границы, требуются международные стандарты. Если обмен касается файлов со специализированными данными, необходимы соглашения между всеми потенциальными пользователями информацией, чтобы обеспечить возврат информации. Игнорирование принятых стандартов сделает электронный обмен ненадежным.

4.3 Проблемы внедрения системы электронного обмена данными

Внедрение электронного обмена информацией оказывает большое влияние на административную деятельность и системные компьютерные операции. Масштабы этого влияния зависят от существующего уровня компьютеризации, требуемого типа электронного обмена данными, включая заявления Бюро радиосвязи и региональные соглашения, требований администрации по безопасности информации, а также уровня профессиональных навыков персонала. Все эти факторы должны быть приняты во внимание, поскольку могут определить финансовую эффективность внедрения механизма обмена информацией и преимущества, которые может получить администрация.

Начальной точкой введения электронного обмена информацией может быть оценка и существующей компьютерной системы, и цели администрации при введении электронного обмена информацией. Результат оценочного анализа в сочетании с оценкой инфраструктуры даст администрации понимание, сколь много будет стоить переход к электронному обмену информацией, включая обучение персонала, потенциальные выгоды и потерю времени на внедрение. По итогам анализа может быть сделано заключение о том, что реализация предложенного метода обмена информацией неосуществима в короткие сроки и более эффективным с точки зрения затрат и управления может стать программа контролируемого перехода, к примеру, за 1–2 года.

4.3.1 Существующие компьютерные средства

Существующие компьютерные средства администрации могут состоять из собственно отдельных компьютеров, связанных в сеть компьютеров или и того, и другого вместе. Некоторые из административных единиц могут быть не оснащены компьютерами. Компьютеры могут иметь простую оперативную систему, где имеющиеся возможности по большей части зависят от применяемого программного обеспечения или более-менее мощную операционную систему со многими встроенными возможностями. Компьютеры администрации могут обладать разными оперативными системами или могут быть расположены в разных точках страны. Простота или сложность административных компьютеров и разные места их размещения не является барьером для внедрения электронного обмена информацией.

4.3.2 Требования администрации к электронному обмену данными

Наиболее существенный вопрос, возникающий перед администрацией при осуществлении электронного обмена информацией, это "Чего мы хотим достичь?". Желает ли администрация обмена информацией только с Бюро радиосвязи, или, дополнительно, с другими администрациями? Существует ли требование обмена данными с другими точками в стране или – дополнительно – с иностранными Web-сайтами? Желает ли администрация связать начало электронного обмена данными по управлению использованием спектра с развитием компьютерной сети посредством ЛВС или WAN? Изменятся ли требования администрации с течением времени?

Компьютерная инфраструктура администрации повлияет на выполнение и управление электронным обменом информацией. Степень влияния будет зависеть от административных требований.

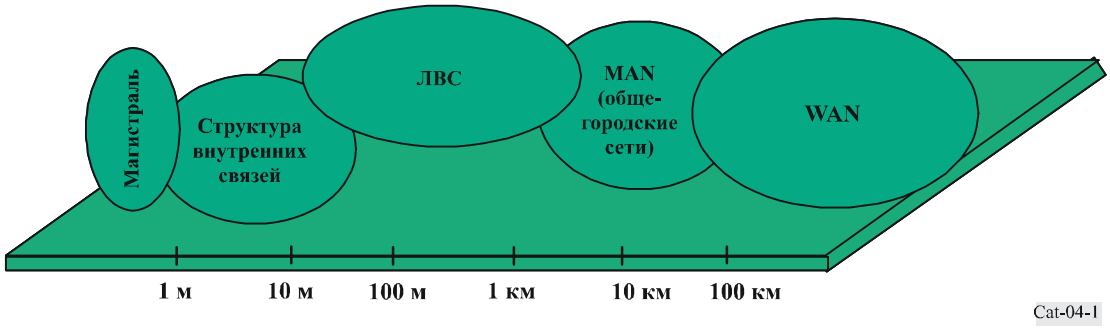
Для электронного обмена данными необходимо внедрить в национальную структуру информационную сеть, позволяющую передавать файлы от одного компьютера к другому, для связи отдаленных терминалов с центральной точкой, а также для связи компьютеров друг с другом, и терминалов, таких как рабочие станции с серверами.

В целом пять типов информационных сетей зависят от максимального расстояния между самыми отдаленными точками.

В целом пять типов информационных сетей зависят от максимального расстояния между самыми отдаленными точками.

РИСУНОК 4.1

Разные типы информационных сетей



Метод передачи данных, используемый здесь, является переносом пакетов: вся информация сегментируется (пакетируется), и пакеты передаются окончательным пользователям. Стандарт ИСО, принятый МСЭ, определяет модель с 7 архитектурными слоями, нужными для определения функций для трансфера информации и управления ею. Эта модель называется Открытая взаимосвязь систем (ОВС). При использовании переноса пакетов возникает одна сложность – синхронизация. Время передачи зависит от числа пакетов, ожидающих на исходящих буферах узлов, и ретрансмиссий, соответствующих линейным ошибкам.

По этим причинам *де-факто* используется модель TCP/IP вместо переноса пакетов для связи сетей через Интернет (главный информационный канал связи с другими администрациями включая МСЭ):

– IP (протокол Интернет): протокол на уровне пакета;

– TCP (протокол контроля передачи): протокол на уровне сообщения.

Для выполнения работы по управлению использованием спектра менеджеры выбирают сеть, отвечающую их специфическим требованиям, включая TCP/IP. Интернет является результатом внутренней взаимосвязи разных физических сетей средствами алгоритма трассировки. Чтобы достичь различных сетей, протокол IP проложен в узлах. Интернет – это сеть с переносом пакетов, и пакеты проходят через одну или несколько подчиненных сетей, чтобы достичь цели. Каждый пакет следует своим маршрутом по оптимальному пути.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Интернет-сообщество присвоенных имен и чисел (ICANN), частная компания, отвечает за управление адресным пространством протокола Интернет (IP), за управление идентификаторами протокола, за управление системой наименования домена (DNS) первого уровня для родового кода (gTLD) и национальных кодов (ccTLD) и за обеспечение функционального управления системой коренных серверов. DNS позволяет пользователям управлять Интернет: каждый компьютер, подключенный к Интернет, обладает уникальным адресом, называемым "IP-адресом" (см. www.icann.org).

Арбитражный центр DNS – это специализированное агентство ООН – ВОИС, Всемирная организация интеллектуальной собственности) в Женеве.

Операторы сети должны принять во внимание рекомендации МСЭ-Т касательно качества услуг (QoS) и, в частности:

– Рекомендацию МСЭ-Т G.1000 (Качество обслуживания в связи: основы и определения), которая предоставляет основы QoS, чтобы установить единый подход, и усовершенствовать последовательность в отношении QoS, особенно в IP-связанных областях.

– Рекомендацию МСЭ-Т Y.1541 (Показатели работы сети для IP-базирующихся услуг), которая определяет классы QoS сети и определяет предварительные показатели параметров работы IP-сети. Предполагается, что эти классы станут основой для соглашений между сетевыми провайдерами, а также между конечными пользователями и провайдерами сети.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – (МСЭ-Т – руководящая исследовательская группа по QoS – 12-я Исследовательская комиссия).

– Рекомендацию МСЭ-Т X.140 (Общее качество параметров услуг для коммуникаций через общественные информационные сети), которая определяет набор общих QoS – параметров для общественных информационных сетей.

Следующий список содержит типичные факторы, требующие рассмотрения: схема устройства здания может определить стоимость сети; число точек, подлежащих соединению в стране, топография этой страны и национальная система коммуникаций, все это определит тип требуемых работ; цена коммуникаций через КТСОП и/или Интернет сильно варьируется от страны к стране и поэтому может представлять первостепенную важность для одной администрации – и быть незначительными для другой. Для выполнения всех задач по сети важно наличие хорошо обученного персонала, знающего телекоммуникации и сетевые требования.

Переход к электронному обмену информацией не требует каких-либо особых навыков. Однако важно соблюдать меры безопасности, соответствующие ценности данных и системы (например, антивирусную защиту).

Обезопасить сеть данных по использованию спектра поможет следующее руководство:

– Системный менеджер должен контролировать права доступа пользователей для разнообразных элементов системы: управление на сетевом компьютерном уровне и общий доступ в систему. Это управление нуждается в нескольких уровнях доступа в соответствии с задачами пользователя, а также в соответствии со следующими привилегиями пользователя по созданию, модификации и удалению.

– Менеджеру необходимо иметь право верифицировать пользование сетью каждым уполномоченным пользователем. Система контроля доступа к сети и хранения информации необходима для выполнения задач.

– На сетевом уровне необходимо вводить современные методики контроля внешних вторжений посредством информационных методик, таких как межсетевая защита, антивирусы и т. д. Эти же методики предотвратят неразрешенный доступ в сеть.

– На системном уровне информация должна быть защищена от операторов. Уполномоченный пользователь, в соответствии со своими правами и пользуясь своими привилегиями, имеет доступ к всемирной информации. Системный менеджер должен иметь в своем распоряжении инструмент для определения уровня аккредитации и возможность осуществить либо отозвать эти права.

– Информационные серверы должны включать методы сохранения безопасности информации (например, при излишке информации на диске с использованием методики RAID), так же, как и периодический дубляж внешних поступлений (периодическое, каждой ночью или еженедельно, дублирование на магнитных лентах или CD-ROM).

Инструментарий восстановления информации должен быть в постоянном доступе и быть в наличии вместе со средствами восстановления системы.

– Наконец, должны быть разработаны система безопасности доступа к сети WAN и кодирование информации.

По мере того, как механизм электронного обмена становится все более сложным, администрация потенциально получает все больше выгод. Однако пропорционально растущим сложности и выгоде возрастает и сложность установки, и стоимость внедрения и поддержания системы.

При использовании компьютера как такового, с учетом хорошо разработанного программного обеспечения, большинству пользователей нет необходимости специально приобретать навыки обращения с компьютером, кроме навыков обращения с разными программами. Необходимая рабочая поддержка обеспечивается либо самими пользователями, либо специальным персоналом. Администраторы получат поддержку специалистов с большей вероятностью, если у них уже существует локальная или широкая региональная сетевые системы, либо если какая-либо из их компьютерных систем входит в более мощную оперативную систему, например, UNIX. Более широкие по охвату компьютерные средства имеют более высокоразвитую систему безопасности. Если администрация уже имеет эти средства в своем распоряжении, внедрить более сложные системы обмена информацией будет легче, поскольку новый вклад в существующие операционные системы снижается.

4.3.3 Приобретение аппаратных и программных средств

Все администрации должны разработать подход к приобретению оборудования, т. е. либо они осуществляются особым штатом специалистов, либо в содружестве с пользователями спектра. Приобретение оборудования может базироваться либо на стандартизации в направлении какого-либо бренда программного обеспечения, аппаратурной составляющей, либо на цели наиболее полно удовлетворить индивидуальные рабочие требования. Чем более усложняется система электронного обмена информацией, тем более возрастает потребность в аппаратуре и программном обеспечении для удовлетворения нужд администрации. Однако необходимо проявлять осторожность, поскольку не все сети и коммуникации совместимы. Могут возникнуть дополнительные проблемы с применением программного обеспечения и операционной системы. Идентифицируя потенциальные проблемы и успешно совершенствуя электронный обмен информацией, администрация должна применить прагматический подход к закупкам нового оборудования, выбирая наиболее подходящие для своих задач аппаратуру и программное обеспечение. Успешное выполнение этих задач, к тому же, обогатит администрацию профессиональным опытом.

4.3.4 Изменение схемы управления

Неизбежной для администрации задачей станет переход к требуемому стандарту электронного обмена информацией. Если этот переход значителен по сложности и объему, для приобретения опыта рекомендуется применение одной из пилотных схем (возможно, с более чем одним типом программного обеспечения). Этот подход позволяет также персоналу приобрести новые навыки и опыт под строгим контролем, без прессинговой ситуации работы на незнакомой операционной системе.

Критерий выбора крайне важен для компьютерных систем, в особенности это касается программного обеспечения (как операционной системы, так и применяемого программного обеспечения). Программному обеспечению придается первостепенное значение по многим причинам: скорость, дружественный для пользователя интерфейс как для программиста, так и для конечного пользователя; клиентская поддержка и т. д. Если программное обеспечение используется широким кругом пользователей, можно сделать вывод о хорошем качестве продукта. Существует, однако, большая вероятность того, что потребуется дополнительное кадровое

обеспечение, но если выбранный продукт широко используется, то обычно опытный обслуживающий его персонал нетрудно найти.

4.4 Примеры

Ниже приведены примеры существующего и планируемого использования электронного обмена информацией МСЭ и другими администрациями. Их цель – продемонстрировать разнообразие информации, предназначенной для обмена, а также потенциальную выгоду администраций и Бюро радиосвязи.

Эти исследования разнообразны по степени сложности: от простого, но наиболее часто встречающегося документального обмена, до более сложных и неоднозначных требований координации.

Пример мониторинга окружающей среды, возможно, лучшим образом типизирует необходимость электронного обмена информацией, так же, как и показывает необходимость международного соглашения по формату обмена. Этот пример показывает, что при возрастании количества данных мониторинга наиболее подходящим методом обращения с ними является прямая загрузка в компьютер с целью анализа. Он также показывает, насколько удаленными друг от друга могут быть пункты автоматизированного оборудования мониторинга.

Пример 1: Обмен документами через МСЭ-TIES

Telecom Information Exchange Services (TIES) МСЭ является набором объединенных в сеть информационных служб и ресурсом мирового сообщества электросвязи. Большинство из этих услуг предоставляется через Всемирную паутину. Одной из основных целей TIES является помощь в деятельности МСЭ, например стандартизация электросвязи, ускорение работ и повышение их эффективности. Другая цель – наработать большой диапазон информации по электросвязи, доступной всем заинтересованным лицам. В целом информация МСЭ открыта, не требует предварительной регистрации. Электронные публикации МСЭ доступны для покупки "он-лайн" при годичной подписке.

a) *Зарегистрированные пользователи TIES*

К некоторой информации, например рабочим документам исследовательских комиссий и вкладам на конференции, результатом работы которых является заключение международных договоров, могут иметь доступ только правительственные администрации по электросвязи Государств-Членов и Членов Секторов. Это официальные представители – "зарегистрированные пользователи TIES". У них может быть доступ к службам электронной документации (EDH), включая рабочие документы, специальные "почтовые ящики" FTP для подачи документов и рассылочные списки.

Internet: helpdesk@itu.ch.

b) *Службы TIES*

Служба TIES – это набор сетевых информационных ресурсов и услуг, представляемых Международным союзом электросвязи (МСЭ). Цель TIES – поддерживать требования электронного обмена связанной с МСЭ информацией с общественностью и Государствами – Членами МСЭ (189 членов по состоянию на 2005 г.).

Электронный обмен документами составляет первостепенную важность для БР, поскольку предлагает потенциальное решение, касающееся растущей стоимости публикаций и рассылки документов. Он позволяет быстро и легко направить вклады в БР, снижая усилия со стороны авторов вклада и предоставляя БР больше времени на обработку документа. Для администраций электронный обмен документами снижает стоимость бумажных копий в дополнение к экономии пространства, используемого для хранения документации.

Услуга	Пользователи
Открытая информация МСЭ в Интернет	– Общедоступно
Зарегистрированные FTP-серверы, содержащие информацию из хранилища документов МСЭ	– Правительственные администрации по электросвязи Государств-Членов – Члены Секторов
Службы электронной документации (EDH), Группа изучения документации с использованием FTP-"почтовых ящиков"	– Правительственные администрации по электросвязи Государств-Членов – Члены Секторов
Документация конференций	– Правительственные администрации по электросвязи Государств-Членов – Члены Секторов
Публикации МСЭ, включая рекомендации МСЭ-T и МСЭ-R; справочники – Публикации МСЭ "он-лайн" – Электронный магазин публикаций МСЭ	 – Общедоступно (подписка) – Общедоступно (кредитная карта)
Услуги Интернет-коммутатора – e-mail – FTP, www – Группа новостей (Newsgroups)	 – Правительственные администрации по электросвязи Государств-Членов – Члены Секторов
Web-сайт хостинг и услуги Интернет	– Постоянные миссии в Женеве

Пример 2: Электронный обмен данными, касающийся Статьи 11 РР

На всемирных конференциях по радиосвязи Государства-Члены разрабатывают и принимают Регламент радиосвязи (РР), свод правил и процедур, служащих в качестве обязывающего международного договора, регулирующего использование спектра радиочастот (около 40 различных услуг) в трех Районах мира. Сектор МСЭ-R также вступает в действие через Бюро радиосвязи (БР) в качестве центрального регистратора международного использования частот, включающих запись порядка 1 265 000 наземных частотных присвоений, 325 000 присвоений, обслуживающих 1400 спутниковых сетей и 4265 присвоения, привязанных к спутниковым наземным станциям.

БР – это специализированный секретариат Сектора радиосвязи, он исполняет положения РР и различные региональные соглашения. Он регистрирует предписания частот и связанные с ними орбитальные характеристики космических сервисов, а также поддерживает современный Международный справочный регистр частот (MIFR). В дополнение к базе данных БР разработано специализированное программное обеспечение с целью облегчения задач, связанных с применением РР (www.itu.int/ITU-R/software/index.html). Два специфических подразделения БР занимаются применением положений РР: Департамент наземных служб (ДНС) и Департамент космических служб (ДКС). Каждый департамент включает в свою структуру подразделение публикации и регистрации (TPR и SPR).

Почему Государства-Члены обязаны извещать БР о своих частотных присвоениях

Поскольку Государства-Члены МСЭ должны применять положения РР (Международный договор), каждой стране необходимо уведомить БР о своих частотных присвоениях в соответствии с положениями РР. К примеру, ниже приводятся заявления на присвоение наземным службам БР (методология), мы также можем применять методы присвоений космическим службам БР, используя в обоих случаях электронный обмен.

Механизм распределения спектра МСЭ и РР уже являются рамочным договором *de facto* для глобальной гармонизации связанных со спектром спутниковых лицензионных процедур. В частности, РР сознательно не содержат запрещений, с целью облегчить наиболее возможно широкое использование космических и спектральных ресурсов пользователями во всех странах, полагаясь на доброжелательную координацию администраций в качестве средства, при помощи которого достижимо использование ресурсов с максимальной пользой.

По этому договору региональные мероприятия по гармонизации спектра могут быть полезны, поскольку направлены на то, чтобы использование спектра не было искусственно ограничено отдельными национальными нормативными актами.

Статья 11 РР и Приложение 4 содержат процедуры заявления и процедуры частотных присвоений (пп. 11.1−11.26 и 11.27−11.49 Статьи 11 РР).

Каждое присвоение должно сопровождаться заявлением в БР, если:

1 может **отрицательно влиять** на присвоения других Государств-Членов;

2 используется для **международной связи**;

3 входит в **мировой или региональный план**;

4 подлежит **процедурам координации** в соответствии со Статьей 9 РР;

5 Государство-Член желает **международного признания**.

1 – 2 – 3 – 4 = ОБЯЗАННОСТИ 5 = ПРАВА

Если присвоение не согласуется с Таблицей распределения частот либо другими положениями РР, администрация может также запросить регистрацию в MFIR только для целей информации (этот специальный случай включает ОБЯЗАТЕЛЬСТВО остановки излучения при оказании вредных помех другим присвоениям, зарегистрированным с благоприятным заключением).

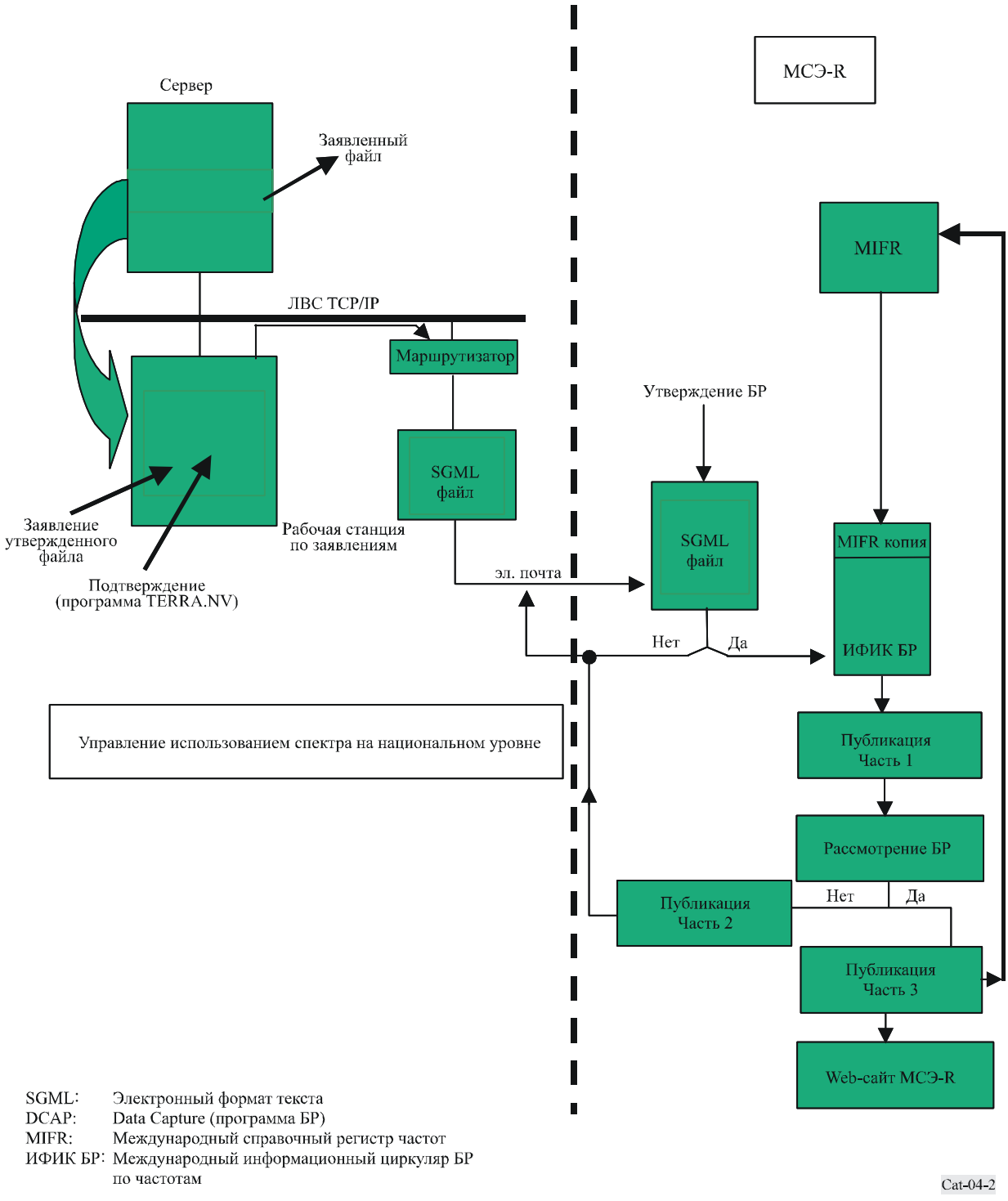
В соответствии с п. 11.17 Статьи 11 РР, если Государство-Член намеревается соблюдать условия заявления, она посылает БР заявление в электронном формате: одно заявление на присвоение и на станцию с тремя опциями: добавить, изменить и удалить присвоение в MIFR. РР указывает на случаи, когда заявления не предоставляются радиолюбителем, при переговорах между судами, а также для подвижных станций в воздушной подвижной мобильной службе (Приложения 26 и 27) и вещания на обычных частотах.

Циркулярное письмо CR/118 для фиксированных и подвижных служб и Циркулярные письма CR/120, CR/123 для служб радиовещания дают инструкции Государствам-Членам относительно заявлений в электронном формате.

В случае если администрация должна или может сделать уведомление после идентификации и выбора присвоений в пределах национальной системы управления частотами, она должна создать электронный формат SGML в соответствии с программным обеспечением БР Data Capture (DCAP), поддерживаемый МСЭ-R, а проверка данных дается другим программным обеспечением БР TERRA-NV. Программные средства DCAP и TERRA-NV предоставляются БР бесплатно (см. рис. 4.2, ниже).

РИСУНОК 4.2

Схема заявлений на присвоение частот наземным службам МСЭ



Администрация посылает БР свое заявление, а БР:

1) Получает электронный формат SGML, посланный администрацией, и *проверяет* данные, чтобы гарантировать ее "завершенность и правильность".

   Бюро не может начать процесс обработки заявления, которое не содержит минимум информации, указанный в Приложении 1 к РР, а также в любом региональном соглашении, которое может применяться. Если уведомление неполное, БР в обратной почте просит дать недостающую информацию. Если в течение оговоренного срока (≈ 30 дней) не получено ответа, уведомление возвращается администрации, его пославшей.

2) Публикует данные в циркуляре ИФИК БР (Часть 1), выходящем каждые две недели, что означает получение уведомления Бюро. ИФИК БР рассылается бесплатно всем странам-членам (по одной копии администрации на CD-ROM) (www.itu.int/ITU-R/publications/brific-ter/index.html).

Администрация обязана проверить опубликованные данные для гарантии того, что они полностью соответствуют ее запросу.

Международный информационный циркуляр БР по частотам (Наземные службы) является документом по услугам в формате CD-ROM, публикуемым каждые две недели Бюро радиосвязи в соответствии с положениями пп. 20.2 до 20.6 и 20.15 РР (см. список публикаций 282-04).

ИФИК БР (Наземные службы) состоит из следующего:

– Международный список частот (МСЧ) (IFL) (включая все частоты, предписанные для общего пользования);

– наземные планы, присоединенные к региональным соглашениям;

– специальные разделы, связанные с планами;

– уведомления, находящиеся в исследовании, в соответствии со Статьей 11 РР (опубликовано по меньшей мере однажды);

– уведомления, представленные для изменения частотных предписаний или планов распределения частот (опубликованного хотя бы однажды);

– программа TerRaQ, используемая для запросов, демонстрации, отправки данных и т. д.; и программа TerRaNV, позволяющая сделать предварительное утверждение электронных уведомлений перед подачей в Бюро;

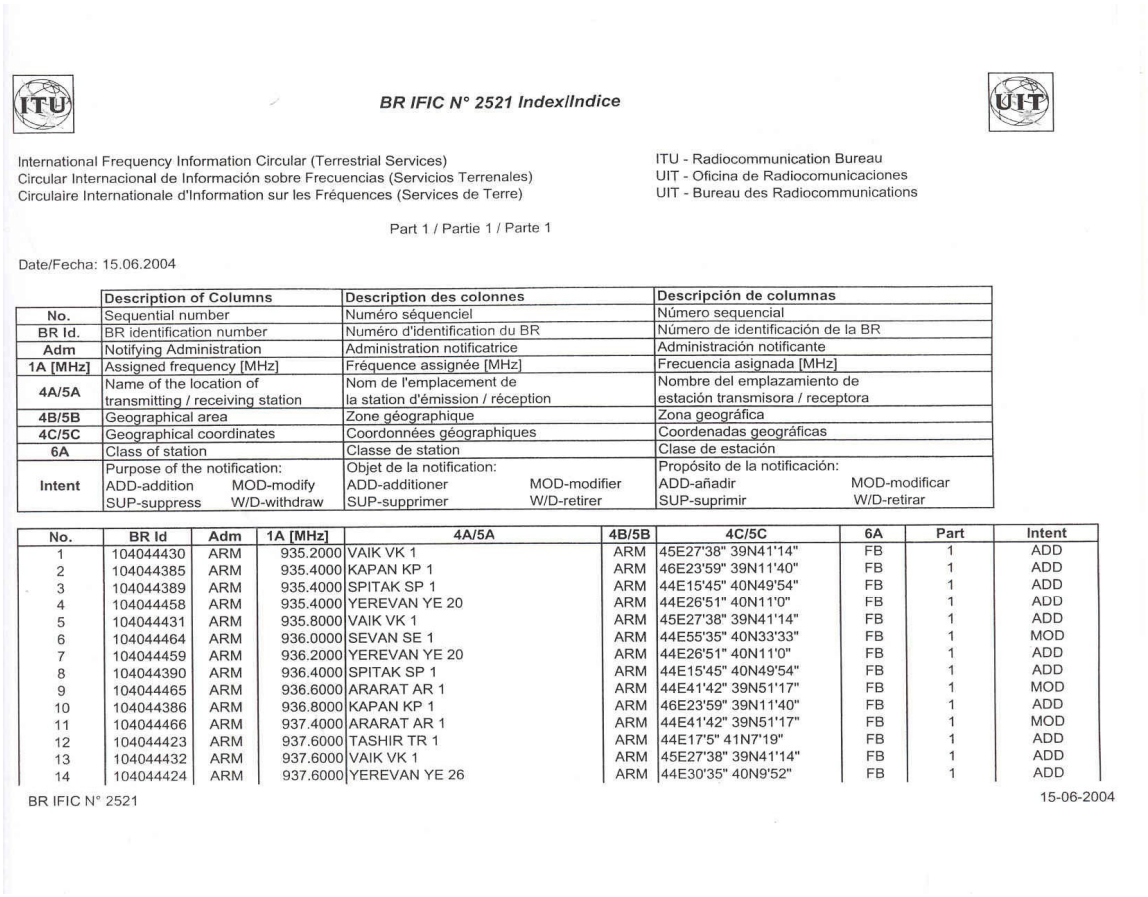
– последняя версия предисловия в формате Help.

3) Выполняет регуляторное и техническое *рассмотрение*.

4) Публикует результаты в циркуляре, выходящем раз в две недели с благоприятными результатами – в Части 2 и неблагоприятными – Части 3.

5) *Регистрирует* все присвоения, получающие благоприятное заключение в MIFR.

Те, которые получают неблагоприятное заключение, возвращаются к приславшей их администрации.



BR IFIC N° 2521 Index/Indice

International Frequency Information Circular (Terrestrial Services)
Circular Internacional de Información sobre Frecuencias (Servicios Terrenales)
Circulaire Internationale d'Information sur les Fréquences (Services de Terre)

ITU - Radiocommunication Bureau
UIT - Oficina de Radiocomunicaciones
UIT - Bureau des Radiocommunications

Part 1 / Partie 1 / Parte 1

Date/Fecha: 15.06.2004

	Description of Columns	Description des colonnes	Descripción de columnas
No.	Sequential number	Numéro séquenciel	Número sequencial
BR Id.	BR identification number	Numéro d'identification du BR	Número de identificación de la BR
Adm	Notifying Administration	Administration notificatrice	Administración notificante
1A [MHz]	Assigned frequency [MHz]	Fréquence assignée [MHz]	Frecuencia asignada [MHz]
4A/5A	Name of the location of transmitting / receiving station	Nom de l'emplacement de la station d'émission / réception	Nombre del emplazamiento de estación transmisora / receptora
4B/5B	Geographical area	Zone géographique	Zona geográfica
4C/5C	Geographical coordinates	Coordonnées géographiques	Coordenadas geográficas
6A	Class of station	Classe de station	Clase de estación
Intent	Purpose of the notification: ADD-addition MOD-modify SUP-suppress W/D-withdraw	Objet de la notification: ADD-additioner MOD-modifier SUP-supprimer W/D-retirer	Propósito de la notificación: ADD-añadir MOD-modificar SUP-suprimir W/D-retirar

No.	BR Id	Adm	1A [MHz]	4A/5A	4B/5B	4C/5C	6A	Part	Intent
1	104044430	ARM	935.2000	VAIK VK 1	ARM	45E27'38" 39N41'14"	FB	1	ADD
2	104044385	ARM	935.4000	KAPAN KP 1	ARM	46E23'59" 39N11'40"	FB	1	ADD
3	104044389	ARM	935.4000	SPITAK SP 1	ARM	44E15'45" 40N49'54"	FB	1	ADD
4	104044458	ARM	935.4000	YEREVAN YE 20	ARM	44E26'51" 40N11'0"	FB	1	ADD
5	104044431	ARM	935.8000	VAIK VK 1	ARM	45E27'38" 39N41'14"	FB	1	ADD
6	104044464	ARM	936.0000	SEVAN SE 1	ARM	44E55'35" 40N33'33"	FB	1	MOD
7	104044459	ARM	936.2000	YEREVAN YE 20	ARM	44E26'51" 40N11'0"	FB	1	ADD
8	104044390	ARM	936.4000	SPITAK SP 1	ARM	44E15'45" 40N49'54"	FB	1	ADD
9	104044465	ARM	936.6000	ARARAT AR 1	ARM	44E41'42" 39N51'17"	FB	1	MOD
10	104044386	ARM	936.8000	KAPAN KP 1	ARM	46E23'59" 39N11'40"	FB	1	ADD
11	104044466	ARM	937.4000	ARARAT AR 1	ARM	44E41'42" 39N51'17"	FB	1	MOD
12	104044423	ARM	937.6000	TASHIR TR 1	ARM	44E17'5" 41N7'19"	FB	1	ADD
13	104044432	ARM	937.6000	VAIK VK 1	ARM	45E27'38" 39N41'14"	FB	1	ADD
14	104044424	ARM	937.6000	YEREVAN YE 26	ARM	44E30'35" 40N9'52"	FB	1	ADD

BR IFIC N° 2521 15-06-2004

Пример 3: База данных оплаты спектра МСЭ-D (SFDB)

Резолюция 9, впервые одобренная Всемирной конференцией развития электросвязи (ВКРЭ-98) и вновь принятая ВКРЭ-02, требует от директоров МСЭ-D и МСЭ-R отчетности по нескольким этапам текущего и будущего национального использования спектра радиочастот. В 1999 г. была создана Совместная группа представителей Сектора развития электросвязи и Сектора радиосвязи для создания отчетов, требуемых в Резолюции 9. С отчетами по первому и второму этапам можно ознакомиться на Web-сайте МСЭ-D. В дополнение к рабочей программе для разработки второго этапа отчета ВКРЭ-02 запросила у Совместной группы включения в свою деятельность подготовки отчета в ответ на Вопрос 21/2 – Расчет платежей за пользование частотами.

Разработка модели калькуляции оплаты национальных частот является весьма сложной процедурой, а также источником основных трудностей для многочисленных развивающихся стран и, в особенности, для LDCs, для которых эта необходимость является насущной. Вопрос 21/2 запросил создание в электронном формате документальной структуры, которая бы свела воедино формулы расчета и количественное выражение оплаты частот, применяемой разными странами для разных типов использования радиосвязи в различных полосах частот. Вопрос также требует отчета по разным формулам расчета оплаты частот, применяемых в настоящее время в разных странах.

Всеобъемлющая информация от администрации по этой части отчетов была получена из Части III Вопросника (Вопросы 1–9), разосланной с Административным циркуляром CR/12 (МСЭ-D) и CR/10 (МСЭ-R) от 11 сентября 2002 года. Чтобы сохранить результаты в электронном формате, как требуется в связи с Вопросом 21/2, Секретариат БРЭ разработал подходящую базу данных, "База данных оплаты спектра" (SFDB).

SFDB может стать доступной в формате "только для чтения" через Web-сайт МСЭ-D с использованием адреса Web-сайта внизу. Для чтения базы данных не требуется пароля:

http://www.itu.int/ITU-D/study_groups/SGP_2002-2006/SF-Database/index.asp

Для того чтобы оставаться полезным инструментом, SFDB нуждается в постоянном пополнении современной информацией по оплате национальных спектров, и поэтому целиком зависит от администраций. Администрация несет ответственность за использование процедур, приводимых ниже, чтобы своевременно пополнять SF этой информацией:

– Только один человек уполномочен входить в Базу, чтобы изменять данные. Соответствующая администрация обязана предупредить Секретариат БРЭ, если она заменяет уже заявленного сотрудника другим.

– Секретариат БРЭ передаст ему, как только человек будет назначен, пароль для входа и изменения данных этой страны.

Структура SFDB основана на структуре анкеты следующим образом:

– Вопросы 1–9 именуются **Q1−Q9**;

– СХЕМЫ A–E (необходимо отвечать на вопросы да или нет) именуются **СХЕМЫ**;

– СХЕМЫ A–E (части, заполняемые свободным текстом) именуются **ГРАДАЦИИ**.

Электронный вопросник дается на Web-сайте МСЭ TIES:

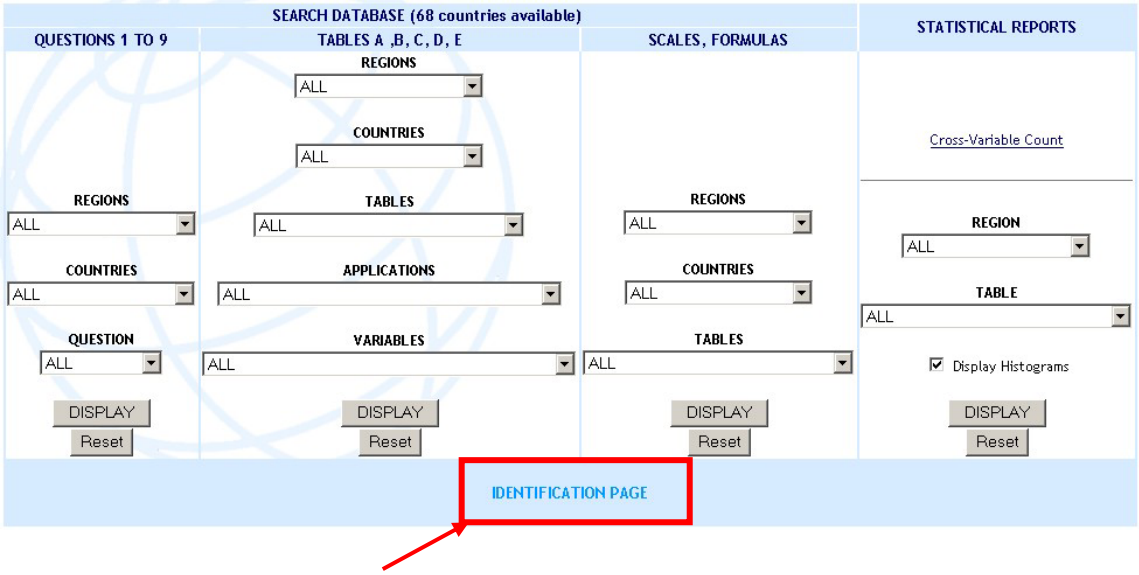
Английская версия: http://www.itu.int/ITU-D/study_groups/SGP_2002-2006/circular/12-E.doc

Французская версия: http://www.itu.int/ITU-D/study_groups/SGP_2002-2006/circular/12-F.doc

Испанская версия: http://www.itu.int/ITU-D/study_groups/SGP_2002-2006/circular/12-S.doc

Документ МСЭ-D JGRES09/043(Rev.1) дает пользователю руководство SFDB, и ниже вы найдете краткое его изложение:

I Зайдите на Web-сайт SFDB, вы получите административный доступ к данным:



Нажмите "IDENTIFICATION PAGE".

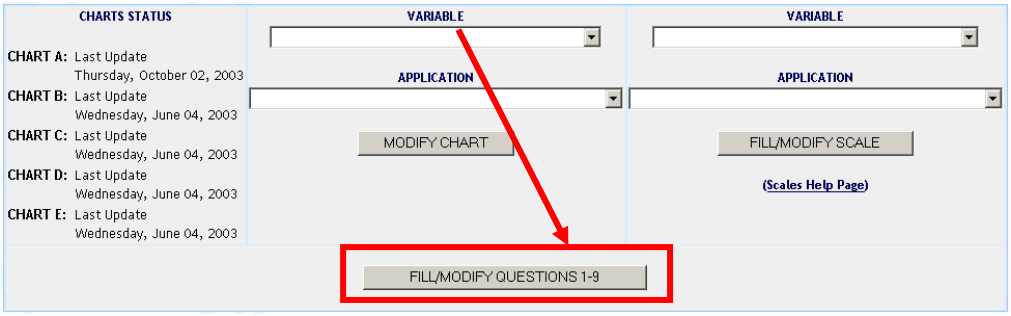
Выберете страну и введите пароль, который вы получили в МСЭ.

Нажмите "**Identify me**".

II Заполните или измените ответы на Вопросы 1–9

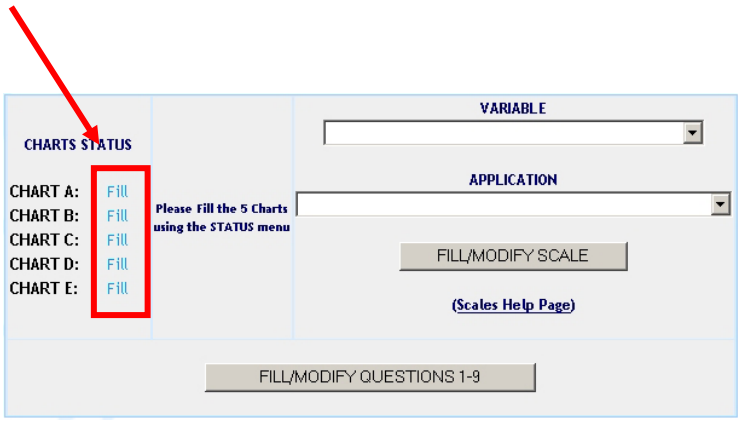
Вы увидите 9 Вопросов на той же странице и можете ввести текст.

Нажмите на нужную кнопку.

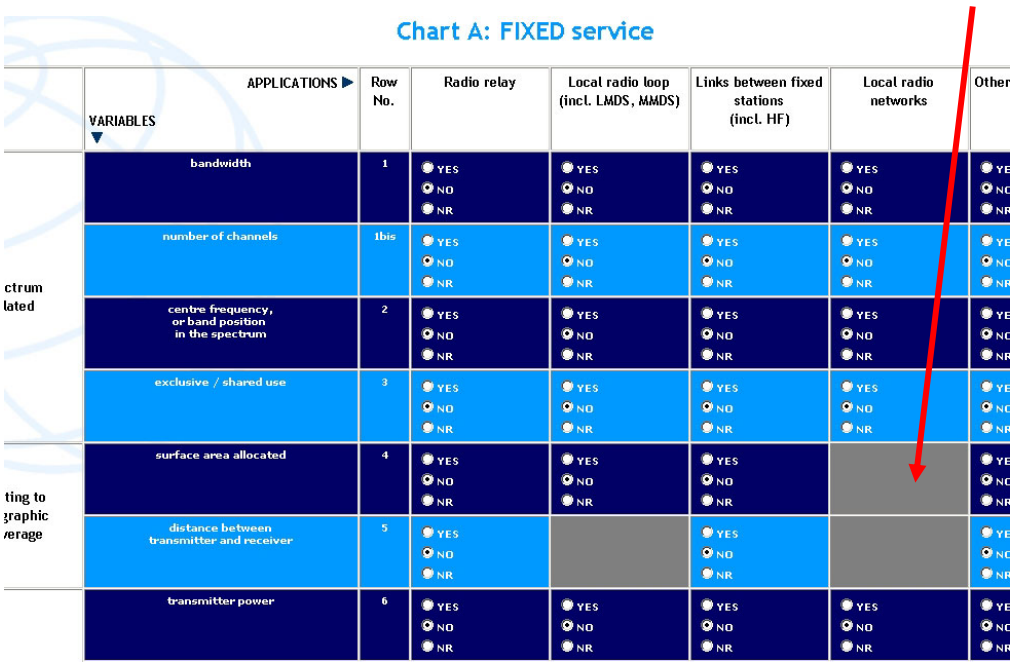


III Заполните или измените схемы

Нажмите на "**Fill**" для заполнения выбранной ячейки.



Выбор между YES (Да), NO (Нет), NR (Нет ответа), кроме невозможных случаев (серые клетки).



Вы не сможете изменить ни одну СХЕМУ, пока не заполните 5 СХЕМ.

Выбор СХЕМ для изменения:

– выберите переменную;

– измените Приложение;

– щелкните по "MODIFY CHART".

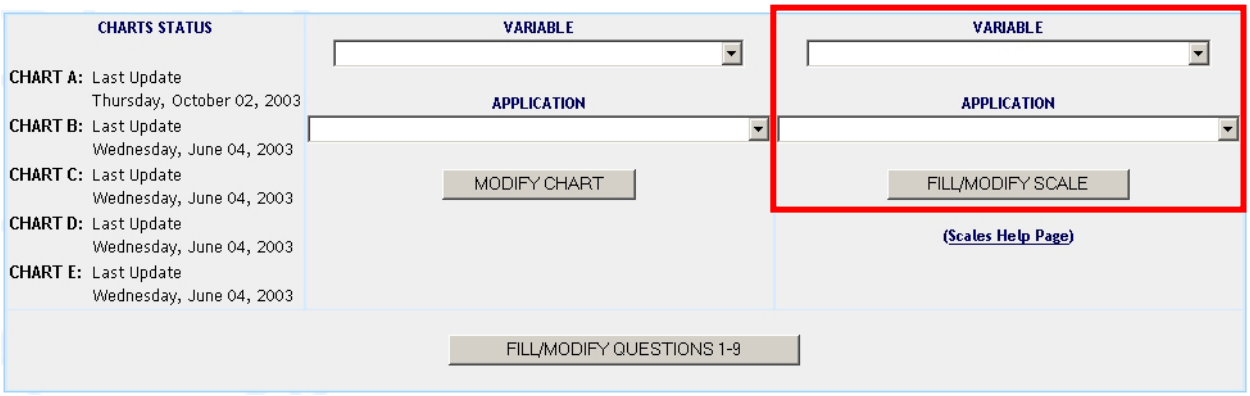
IV Заполните либо измените Градации

Выбор ГРАДАЦИИ для изменения:

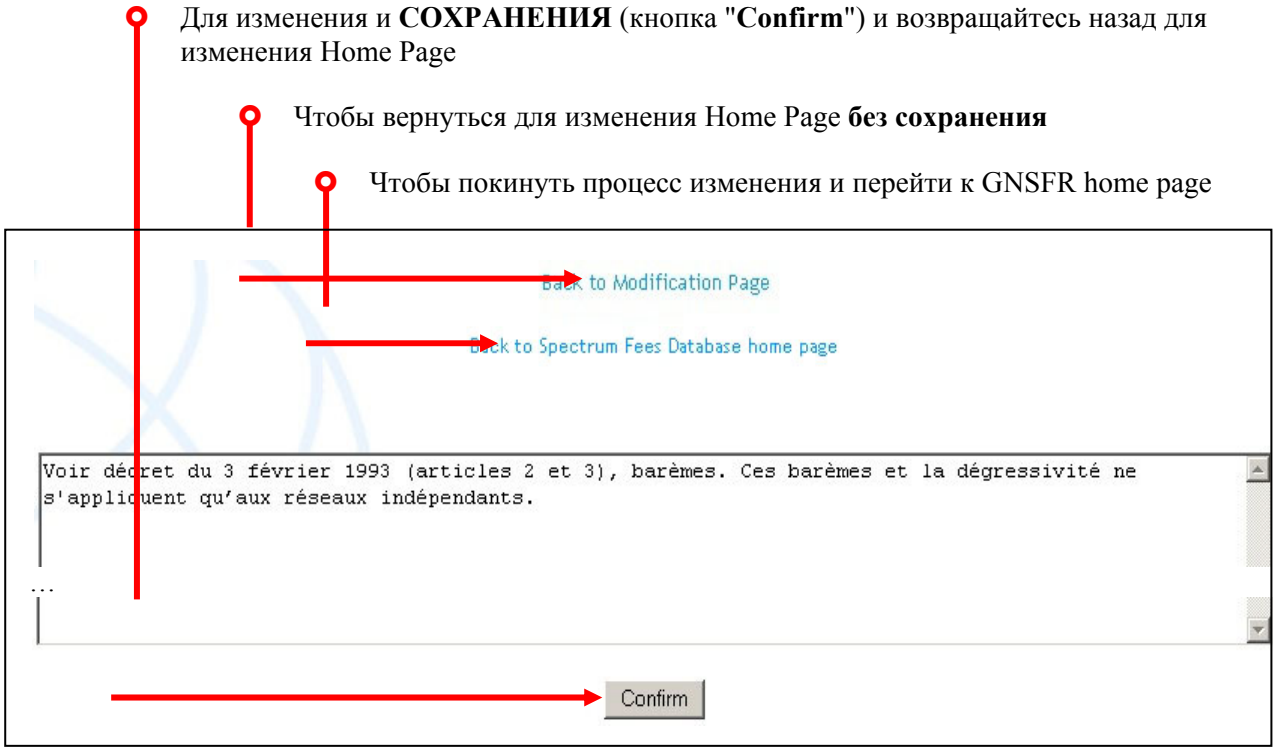
– выберите переменную;

– выберите Приложение;

– щелкните по "**FILL/MODIFY SCALES**".



Напечатайте ту информацию, в которой заинтересованы.



Пример 4: Виртуальный инструмент регулятора Web-сайт МСЭ G-REX

Global Regulators Exchange (G-REX) – это Web-сайт, защищенный паролем, созданный для общения лиц, осуществляющих регулирование в области электросвязи и лиц, определяющих политику в этой области. Инициатива его создания, предпринятая Бюро развития электросвязи (БРЭ) МСЭ в мае 2001 г., обеспечила механизм для обмена информацией, точками зрения и опытом по регулированию деятельности в области электросвязи. БРЭ считает, что хорошо информированные регуляторы, эффективные регуляторы – ключ к сокращению "цифрового разрыва".

Наиболее популярной характеристикой G-REX считается горячая линия регуляторов (Regulator's Hotline), посредством которой регуляторы и политические деятели могут поставить любой вопрос и узнать мнение своих коллег по всему миру. С начала запуска G-REX, на горячей линии было зафиксировано более 120 запросов. Двадцать поступило в 2001 г., 23 – в 2002 году и 51 – в 2003 году. В 2004 г. к июню уже насчитывалось 27 запросов. Другими словами, в настоящее время G-REX получает более одного нового запроса в неделю. Но G-REX – это не только вопросы. Он также дает ответы. В 2003 г., например, были даны ответы на 220 вопросов по горячей линии.

БРЭ помогает сделать информационный обмен более интенсивным посредством консультантов G-REX, двуязычных экспертов, переводящих на французский, испанский, английский, а также Web-сайты регуляторов для того, чтобы найти дополнительную информацию, отвечающую запросам на горячей линии. В дополнение к обсуждению в режиме "он-лайн" консультанты G-REX посылают ссылки и соответствующие документы.

В дополнение к горячей линии регуляторов G-REX предлагает как текстовые, так и виртуальные конференции. G-REX инициировал текстовые конференции по таким темам, как анализ внутри линии связи. G-REX также организовал "Скорую помощь по присоединению", через которую можно было получить ответ на вопросы Государств-Членов, касающиеся присоединения. От докладчика: 1-я Исследовательская комиссия МСЭ-D, Вопрос 6-1/1.

Виртуальные конференции G-REX сочетают телефонные конференции с работой Web-сайта, через который участники конференций могут, в реальном времени, осуществлять презентации "пауэр пойнт", обмен документацией с жестких дисков и входить в чаты. G-REX устроил также конференции на Wi-Fi по темам доступа в сельской местности и общего пользования; по дискуссии по присоединению и спаму. Виртуальные конференции – эффективный путь организации "вживую" конференций по целевым темам среди малой группы участников; при этом им нет необходимости куда-то ехать. Виртуальные конференции G-REX объединили участников со всех пяти регионов-членов МСЭ, как развитых, так и развивающихся стран.

G-REX управляется подразделением регламентарной реформы (Regulatory Reform Unit – RRU) под началом БРЭ. Любой регулятор или лицо, формирующее политику в области электросвязи, заинтересованное в регистрации в G-REX, приглашается на сайт http://www.itu.int/ITU-D/grex/register.asp.

Пример 5: Web-сайт МСЭ TREG

TREG – это всемирно известный, лучший виртуальный магазин для покупки информации по регулированию ИКТ. Ключевая информация по всем Государствам – Членам МСЭ находится на Web-сайте TREG. TREG содержит современную информацию по всем событиям в области регулирования, организуемым Бюро развития электросвязи (БРЭ). Публикации, результаты изучения вопросов и лучшие модели, разработанные БРЭ в специальных выпусках, доступны в TREG. Раздел документации содержит справочные материалы и ссылки на документы МСЭ и других организаций, отчеты и исследования, сохраняемые по темам.

Раздел взаимосвязей содержит материалы по электросвязи, связанные с международными и региональными организациями, региональными ассоциациями регуляторов, телекоммуникационными "он-лайн" изданиями и много другого!

Благодаря содействию Государств – Членов МСЭ и их постоянному преданному участию в ежегодном обзоре нормативных актов в электросвязи под эгидой БРЭ, вот уже девятый год, TREG website признается первым из Web-сайтов, являющийся источником регламентарной информации по стране, региону или по какой-либо теме. Адресная книга, юридическая информация или профильная секция предлагают контакт внутри заявленной страны или краткие сведения по юридическим вопросам, профили для регламентарных организаций и региональную информацию об уровне конкуренции, соглашения по лицензированию и присоединению; по статусу собственности основных операторов фиксированных линий. Универсальное обслуживание и деятельность регуляторов для отдельных стран также доступны для посетителей Web-сайта TREG. Профили, основанные на информации, собранной через ежегодный обзор, дают моментальную картину определений, инициатив, финансирования участников универсального обслуживания на национальном уровне.

Недавно были добавлены два новых раздела:

– *Модули самообучения*. Первые модули, охватывающие присоединение, доступны на домашней страничке, а скоро последуют материалы по разрешению конфликтов.

– *Уголок новостей*. Новости регулирования со всего мира. Этот новый Web-раздел дает краткие новости по последним разработкам в области нормотворчества. Новости курируют два советника G-REX (G-REX, пароль МСЭ для защиты Web-сайта, предназначенного для регуляторов и политических деятелей).

TREG имеет более чем 75 000 хитов в 2003 г., http://www.itu.int/ITU-D/treg.

Пример 6: Соглашение по совместному использованию высокочастотных радиопеленгаторов в рамках СЕРТ

Вступление

Данное Соглашение (сентябрь 2003 г.) обеспечивает любую администрацию – члена Европейской конференции администраций связи (СЕРТ) возможностью доступа и измерения ВЧ-радиопеленгаторами в диапазоне ниже 30 МГц других администраций.

Ввиду физических характеристик коротких волн и дороговизны оборудования высокочастотной радиопеленгации было достигнуто соглашение по установлению общеевропейского подхода к совместному владению высокочастотными радиопеленгаторами среди администраций СЕРТ, подписавших этот договор. Цель договора – создать взаимное понимание и обеспечить сотрудничество среди подписавших сторон для использования высокочастотных радиопеленгаторов в целях мониторинга использования спектра и ликвидации радиопомех.

Это соглашение устанавливает процедуры для совместного использования высокочастотных радиопеленгаторов на некоммерческой основе в рамках СЕРТ. Программное обеспечение универсального контроля "The Universal Control Software" обеспечивает доступ к ВЧ-радиопеленгаторам.

ВЧ-радиопеленгаторы обычно используются для:

– обнаружения неизвестных ВЧ-передатчиков;

– регулярного и систематического мониторинга радиочастотного спектра;

– поддержки измерительных компаний МСЭ и СЕРТ;

– исследования вредных помех;

– мониторинга параметров ВЧ-передач.

Web-страничка Интернета открыта и содержит необходимую общую и техническую информацию, так же, как и опции по проверке статуса различных ВЧ-пеленгаторов, или усовершенствования версии примененного программного обеспечения "UCS". Доступ к страничке ограничен: только для подписавших сторон (на территории страны-члена).

Администрация-координатор ответственен за своевременное совершенствование общей информации, а также технической информации о ВЧ-радиопеленгаторах на Интернет-странице. Участники соглашения и операторы обязаны обеспечить информацию, а также уведомить обо всех изменениях администрацию-координатора.

Техническая информация обо всех радиопеленгаторах на Web-сайт такова:

– операционные контакты подписавших сторон;

– технические контакты операторов;

– наименование месторасположения;

– ID станции;

– страна;

– широта ["WGS 84"геодезическая система];

– долгота ["WGS 84"геодезическая система];

– частотный диапазон;

– время доступа к ВЧ-пелегатору;

– изготовитель;

– тип ВЧ-радиопеленгатора;

– точность определения месторасположения;

– демодуляция;

– полоса частот (D/F);

– полоса частот (аудио);

– полоса частот (спектр);

– затухание.

Все эти параметры хранятся на файле конфигурации "Config_file_siteID.ini".

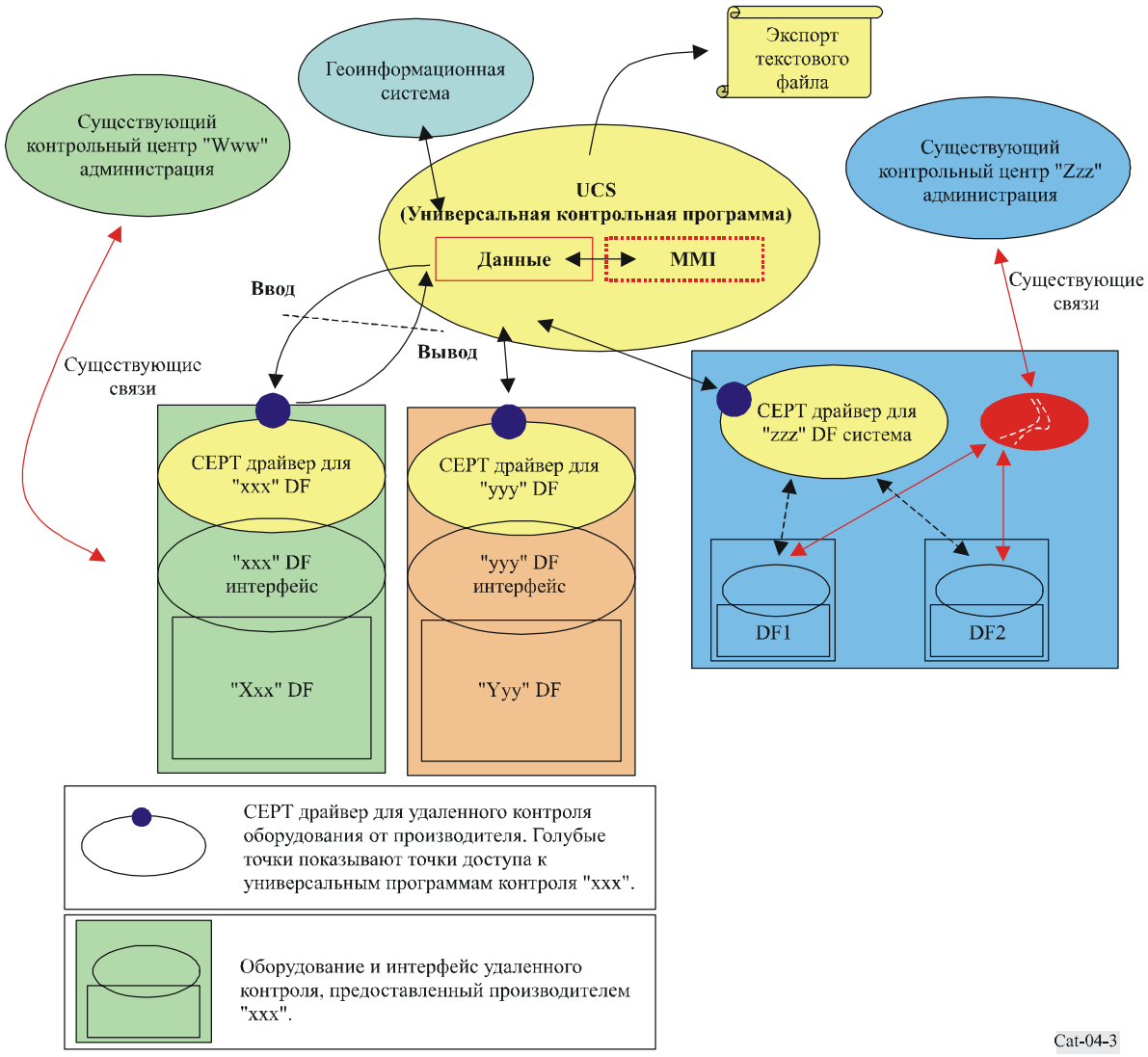
Архитектура и описание интерфейсов

Концепция ВЧ-радиопеленгаторного взаимодействия основана на "*обычной структуре обмена информацией*" (разработанной CEPT) для технической информации (измерительные команды и результаты). Все оборудование, вне зависимости от производителя, понимает эти команды и функции единообразно. Оно производится способом "CEPT драйверы приборов" и "Универсальный контроль программного обеспечения (UCS)".

Архитектура показана ниже на рис. 4.3:

РИСУНОК 4.3

Структура взаимосвязи HF DF



- Существующие *контрольные центры* − это приложения по оборудованию и программному обеспечению (работающие в администрациях и поставляемые производителями либо разработанные для требований спецификации), используемые для контроля радиопеленгаторов в настоящей ситуации (не взаимосвязанные).
- Существующие *Радиопеленгаторы*, поставляемые производителями с интерфейсом удаленного контроля, чьи команды и результаты специфичны для оборудования.

Пример 7: Обмен данными в рамках Соглашения по координации (Берлин, 2003 г.)

Соглашение 2003 г. было подписано представителями администраций Австрии, Бельгии, Чешской Республики, Германии, Франции, Венгрии, Нидерландов, Хорватии, Италии, Лихтенштейна, Литвы, Люксембурга, Польши, Румынии, Словакии, Словении, Швейцарии (17 европейских стран) под Статьей 6 РР, и охватывало координацию частот между 29,7 МГц и 39,5 ГГц в целях предотвращения недопустимых помех фиксированной и сухопутной подвижной служб и оптимизации использования частотного спектра на основе взаимных договоренностей.

Первой версией этого соглашения стало Венское соглашение, подписанное в 1986 г., с пересмотром в 1993 и 1999 гг. и дальнейшем пересмотром в Берлине в 2001 и 2003 годах.

Принципы

Общим принципом этого соглашения стало облегчение координации через равноправное распределение частот на границах на двух- или многосторонней основе "льготных частот", определяемых в качестве частот, используемых без предварительной процедуры координации, подлежащих соблюдению предварительно определенных технических критериев (соглашения, приложения).

Диапазоны частот

Для диапазонов частот применимо два типа координации:

– *Первый список*: *наземная мобильная служба*

  Для сухопутной подвижной службы – в частотных диапазонах иных, нежели у тех, что определены Статьей 1.2.1, и для всех других служб в этих частотных диапазонах может быть использована процедура координации, изложенная в Соглашении, и, в случае необходимости, технические параметры нужно согласовывать отдельно.

– *Второй список*: *фиксированные службы*

  Координационная процедура, изложенная в Соглашении для фиксированных служб, является действительной, если в обеих странах, вовлеченных в координационный процесс, соответствующий диапазон частот распределен фиксированной службе и соответствующая частота находится в зоне ответственности Администраций. Поскольку первый список, для частот, не вошедших в Статью 1.2.3 (Берлин, 2003 г.), администрации могут применить Соглашение.

Регистр частот

Регистр частот состоит из списков, составляемых каждой администрацией, в которых изложены ее координируемые частоты, а также присвоенные льготные частоты, совместно используемые частоты; частоты, координируемые для планируемой сети радиосвязи, а также частоты, используемые на основе географических сетевых планов и частоты со льготными кодами. Все частотные присвоения в данном регистре должны быть защищены в соответствии с их статусом координации.

Технические положения

– В случае сухопутной подвижной службы эффективная излучаемая мощность и эффективная высота антенны станций должны быть выбраны таким образом, чтобы их диапазон был ограничен покрываемой площадью. Излишней высоты антенны и мощности передатчика следует избегать, используя несколько точек и низкие эффективные высоты антенн. Направленные антенны должны использоваться для минимизации потенциальных помех соседним странам.

  Передающую частоту следует координировать, если передатчик создает напряженность поля, на границе страны затронутой администрации; а передатчик на высоте 10 м над уровнем земли превосходит максимально разрешенную напряженность поля интерференции, как определено в Приложении 1 Соглашения. Принимаемые частоты должны координироваться, если радиоприемник требует защиты.

– В случае фиксированной службы эффективно излучаемая мощность и высота антенны станции должны выбираться в соответствии с длинами волн радиоканала и требуемым качеством связи. Избыточные высоты антенн, избыточная мощность передатчика и слишком низкая направленность антенны – всего этого следует избегать, чтобы снизить потенциальные помехи в отношении затронутой влиянием страны. Приложение 9 дает максимум разрешенной пороговой величины, где основные потери передачи вычисляются в соответствии с Приложением 10.

Выполнение соглашения

Выполнение осуществляется в соответствии со следующими принципами:

– Обычный метод подсчета, основанный на моделях умножения, оговоренный МСЭ-R и стандартом НСМ, используемым в DTM пограничных линиях, согласованных на двух- или многосторонней основе.

  Программа НСМ – программа развития гармонизированного применения расчетных методов, изложенная в Приложениях к Соглашению.

  Новые версии Программы НСМ, подлежащие использованию всеми администрациями одновременно для того, чтобы избежать разночтений со стороны различных стран. Поскольку программное обеспечение НСМ – обычная (рутинная) работа, она должна выполняться в национальных вспомогательных программах. Методология дается в Соглашении для принятия новых версий.

  Программа НСМ дана в каталоге МСЭ-R по программному обеспечению.

– Обмен данными

  a) *Процедуры*

  Общий список

  В соответствии с Соглашением регистры частот (общий список) должны обмениваться дважды в год с использованием диска или CD-ROM или других средств, по которым достигнута взаимная договоренность.

Координация и заявления

Координационные запросы, так же как и ответы на них и заявления, могут пересылаться на дисках или CD-ROM либо других средствах взаимной договоренности.

Данные для обмена во время прохождения процедуры координации могут быть следующего типа:

– новые записи;

– изменения;

– исключения;

– ответы.

Каждая администрация обязана подготовить современный регистр частот, чтобы снабдить им ту администрацию, с которой выполняется координация. Эти частотные регистры должны быть пересланы в двухстороннем порядке по меньшей мере каждые полгода.

b) Средства передачи

Следующие средства передачи удовлетворяют стандарту:

– электронная почта

– флоппи-диски

– CD-ROM.

Для процедур координации используются другие средства связи, такие как печатная бумага, передача или линии передачи данных.

При использовании дисков или электронной почты даются такие спецификации:

– формат MS-DOS;

– IBM-PC 8-bit ASCII character code;

– для сухопутной подвижной связи:

  Фиксированная длина записи данных; пропущенные позиции или поля заполнены знаками пропуска;

– для фиксированных служб:

  – разная длина записи данных;

  – знаки записи отделены друг от друга точкой с запятой;

  – конец каждой записи отмечен обратным ходом.

Пример 8: Космическая система Бюро радиосвязи: SpaceQry

Преамбула

В Циркулярном письме CR/211, датированном 10 мая 2004 г., Бюро радиосвязи (БР) информировало все администрации о наличии реструктурированной системы базы данных космической сети Версии 5 (SNS v5) и сопровождающего программное обеспечение пакета нового электронного обеспечения приложений (захват, запрос, публикация, ратификация). BRsoft Version 5 (BRsoft 5.x), полностью отражающий все модификации и дополнения, производимые Всемирной конференцией по радиосвязи (Женева, 2003 г.) (ВКР-03) к Приложению 4 РР. То же самое циркулярное письмо показало, что Бюро работало над доработкой внутренних процедур в целях публикации специальных разделов и других результатов на ИФИК БР (космическая связь) CD-ROM в формате SNS v5.

В Циркулярном письме CR/222 от 5 ноября 2004 г. БР информирует администрации, что в соответствии с ИФИК БР 2532/16.11.2004, все специальные разделы и прочие данные, включая связанные базы данных (IFICxxxx.mdb, SPS_ALL_IFICxxx.mdb) на ИФИК БР (космическая связь); CD-ROM будут доступны в только в версии 5 формата NS. CR/222 предлагает своевременную информацию и руководство пользователям на SNS v5 и BRsoft 5.x.

Запросы, относящиеся к присвоениям по Приложениям 30 и 30A РР, теперь покрываются программным обеспечением Space-Qry (SpaceQuery 5.1). Использование SpaceQry 5.1 совместно с базой данных SPS_ALL_IFICxxx.mdb позволяет осуществить поиск характеристик и справок в отношении таких присвоений.

Вступление

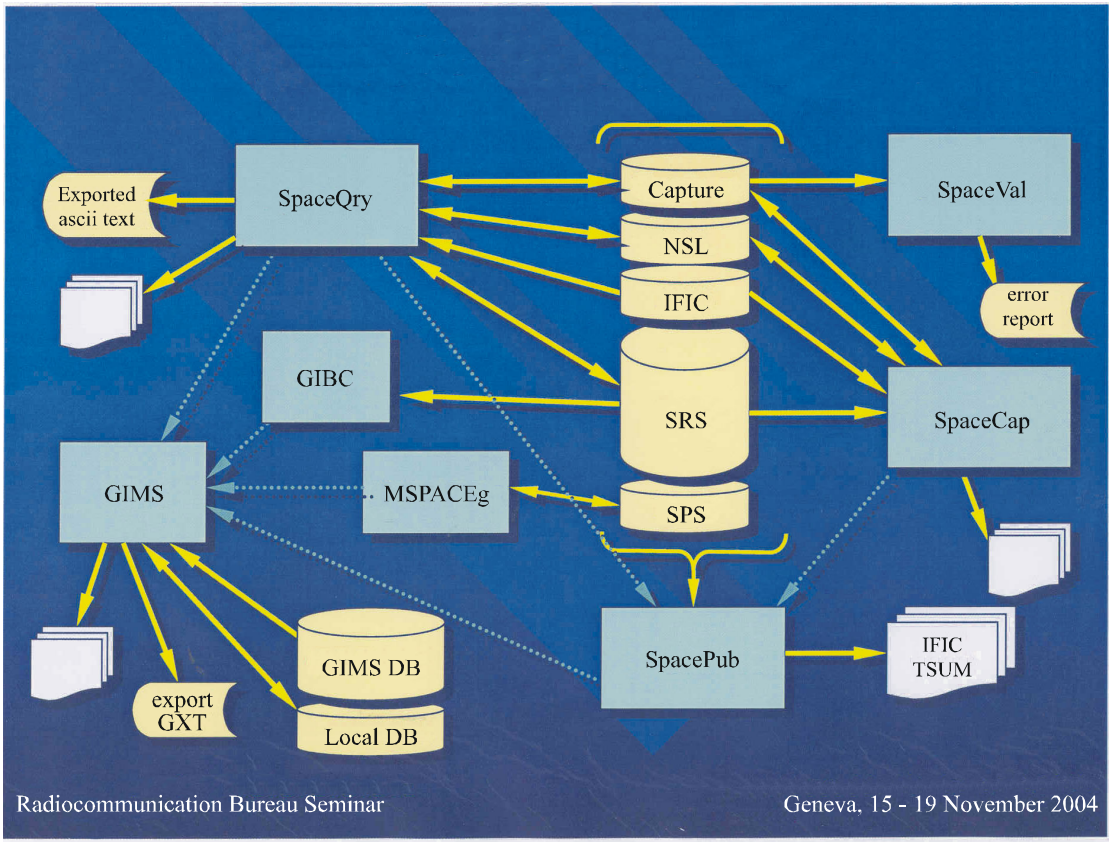
Система космической информации Бюро Радиосвязи, известная как SpaceQry, – это пакет программ, снабжающих как внутренних, так и внешних пользователей БР инструментом доступа ко всем космическим базам данных BR: они включают Еженедельный космический циркуляр (SWIC), Международный космический информационный циркуляр по частотной информации (IFIC), Список сетевых станций (NSL), база данных космических улавливателей, база данных Станции космических радиокоммуникаций (SRS).

Цель этой Главы – обеспечить пользователю SpaceQry понимание того, как пользоваться диалогом, который активизируется сразу же при открытии базы космической данных БР:

Рис. 4.4. показывает, как программное обеспечение SpaceQry встроено в программное обеспечение БР Space PC Software Suite.

РИСУНОК 4.4

Программное обеспечение космической системы



GIBC: Графический интерфейс к групповым расчетам

GIMS: Графическая система управления помехами

GXT: Графический обмен в текстовом формате (GIMS)

IFIC: Международный информационный циркуляр по частотам

NSL: Список сетевых станций

SNS: Космическая сетевая система

SRS: Станция космической радиосвязи

TSUM: Передача итогового отчета

Космическое улавливание: Улавливание хранимых данных в соответствии с Резолюцией 49 (WRC.03) включает улавливание данных он-лайн и средство исправления ошибок (показ ошибочных тем и соответствующих правил утверждения) для удержания уведомлений, подпадающих под действие Статьи 9 РР (еще не опубликованных) и Статьи 11 РР. Пользователям рекомендуется применить приложение программы SpaceVal 5.0.2, чтобы осуществить полное утверждение данных после захвата или модификации.

SpaceVal: Программа SpaceVal может использоваться в автономном режиме для утверждения любой электронной информации в SNS v5 в базе данных MS-Access формате. Результаты утверждения можно видеть и напечатать с использованием программы запросов Бюро Приложения SpaceQry 5.1 или более позднего.

SpacePub: Космическая система публикаций.

Главные характеристики

Программа SpaceQry:

– читает Информационный космический электронный циркуляр;

– запрашивает базу данных Космической станции радиокоммуникации (SRS);

– создает список космических сетей/наземных станций (NSL);

– модернизирует базу данных SRS и список NSL от Циркуляра космических данных;

– поддерживает "базу данных запросов".

Что запрашивает программа SpaceQry?

– базу данных SRS;

– электронные космические публикации ИФИК;

  – показать только данные, связанные с публикациями, с фильтром ИФИК;

  – показать все данные по сетям, с выключенным ИФИК фильтром;

– результаты SpaceCap (MS-Access 97,200);

– результаты улавливателя SNS (MS-Access 2.0);

– сети/списки станций (NSL).

Разные типы запросов таковы:

Стандартные запросы

Стандартные критерии запросов для внимательного прочтения данных:

– причина уведомления;

– администрация/организация/страна;

– спутниковая/наземная станция;

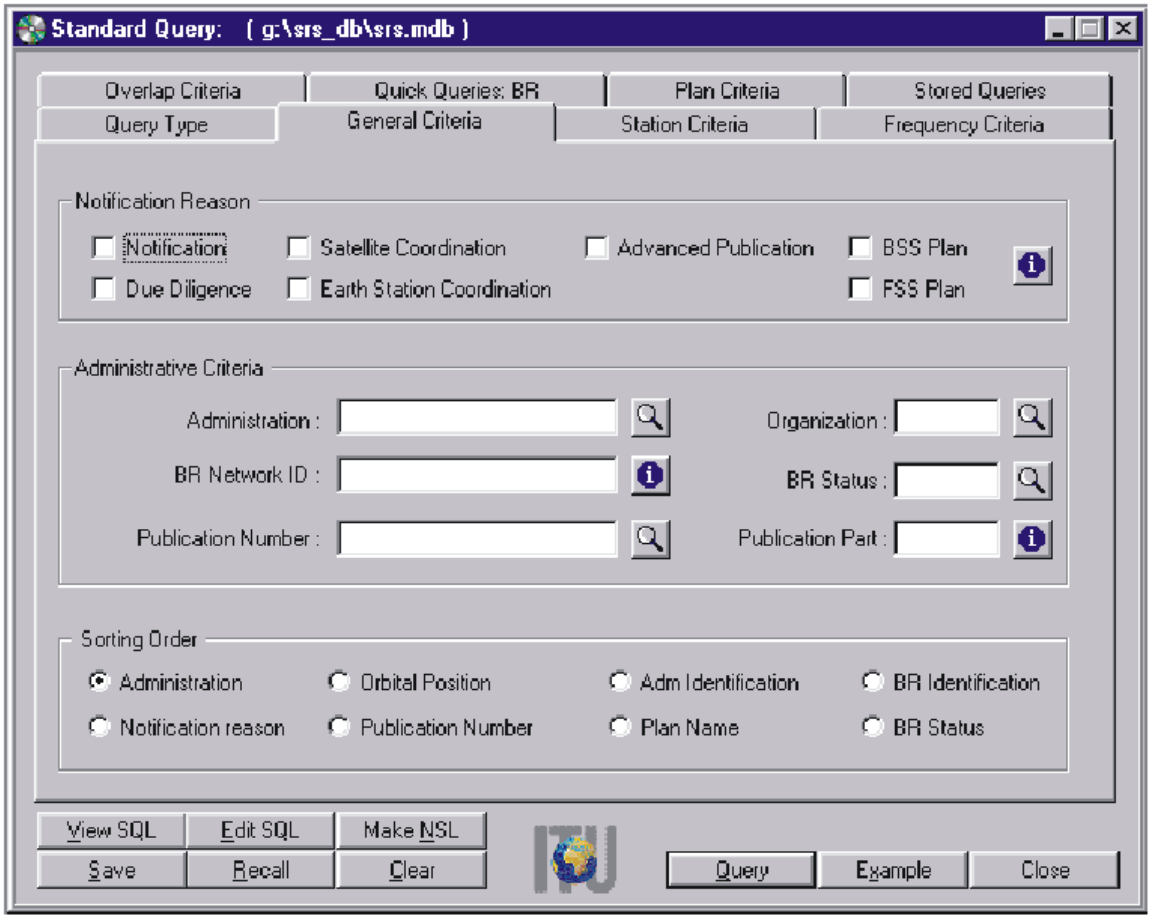
– орбитальная позиция и географическое расположение;

– номер публикации и часть.

Вследствие все расширяющихся запросов на дополнительные критерии и включение планов, данных о новых публикациях и о надлежащей добросовестности в базу данных SRS, экран с одним критерием или окно больше не удовлетворяет требованиям отображения и предоставления информации по запросам. По этой причине окно SpaceQry Criteria теперь представлено как серия окон-таблиц (подобно тому, что вы можете видеть во многих продуктах Microsoft в качестве опции к диалогу). Критерии организуются логически в соответствующем окне, каждое из которых открывается после щелчка по соответствующей кнопке.

РИСУНОК 4.5

Стандартный экран запроса



Cat-04-5

Перекрытие частот и запросы о полосе частот

Это два разных запроса: первый – какие сети перекрывают данную полосу частот?

Второй: какие сети работают в полосе частот?

Критерии перекрывания и запросов о полосе частот таковы:

– все критерии, доступные для стандартных запросов;

– многочастотные полосы;

– лучевой тип (прием/передача);

– числа публикации на групповом уровне;

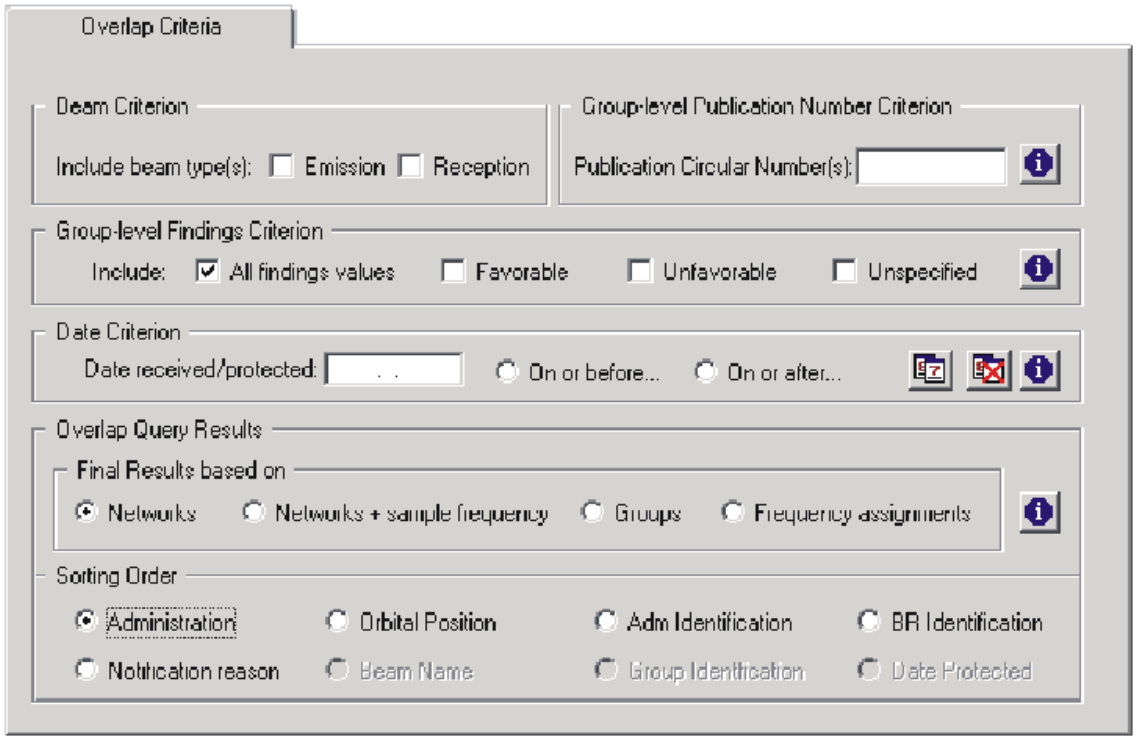
– БР (рассмотрение, определение значений);

– дата получения/дата защиты.

Таблица критериев перекрытия частот представляет все критерии, специфически связанные с перекрыванием частот и запросами по диапазонам частот (и, соответственно, единственно доступный тип, если тип перекрывания выбран для запроса).

РИСУНОК 4.6

Экран запроса по перекрытию частот



Cat-04-6

"*Быстрые*" *запросы*

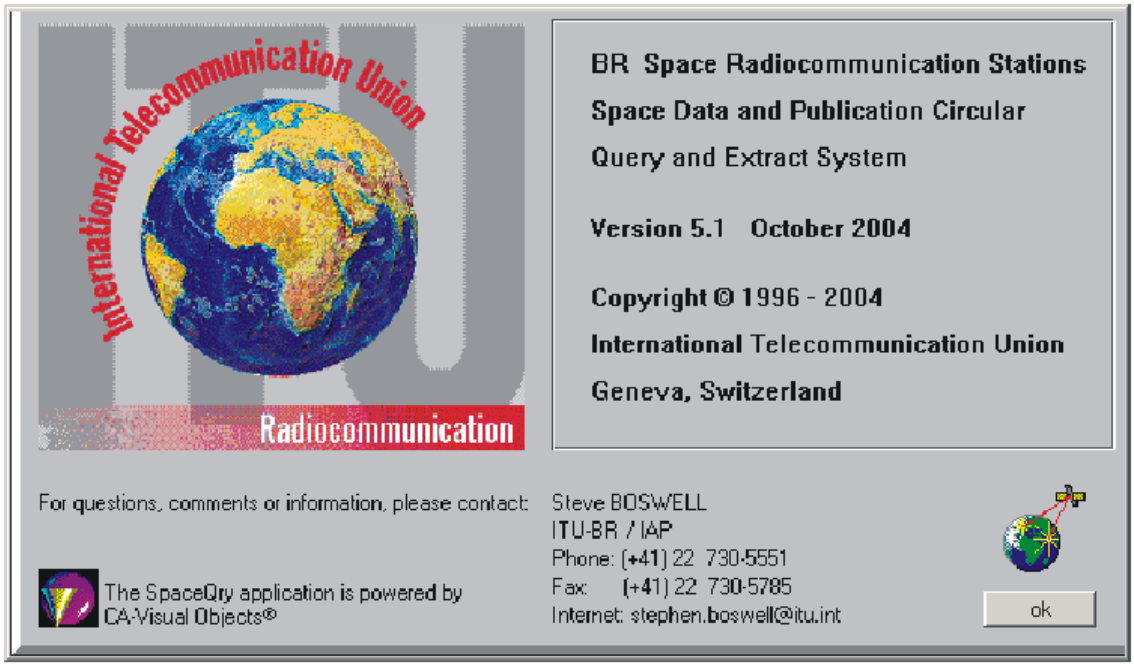
Таблица быстрых запросов представляет список предписанных специализированных запросов (обычно) возвращающихся к специфичной информации о данной сети. Эти запросы именуются быстрыми, поскольку требуют минимальный набор критериев-параметров (в некоторых случаях только ID сети), и поэтому их легче специфицировать и обработать. Хотя эти запросы находятся в широком диапазоне от инженерных и административных проблем до проблем Департамента космических служб БР, предполагается, что они будут представлять интерес для пользователей SpaceQry, также и вне МСЭ.

Запросы специально для SQL

Этот тип запросов позволяет пользователям спроектировать свой собственный справочный раздел и модифицировать предписанные запросы. Более того, он позволяет прибегнуть к помощи для дизайна запросов: выбрать шаблон заявления, таблицу банка данных и силовой список.

Таблица специальных запросов позволяет вам отпечатать заявление SQL, выработанное вашими специальными критериями, либо создать ваш собственный справочный материал относительно любой базы данных Департамента космических служб использованием частот БР (в SNS-формате).

Для дополнительной информации смотрите:



Cat-04-7

ГЛАВА 5

ПРИМЕРЫ ПРОЦЕДУР АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРА

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
5.1	Введение	74
5.2	Обработка данных в компьютерных системах	74
5.2.1	Базы данных по частотным распределениям	75
5.3	Компьютерный выбор частот	75
5.3.1	Постановка задачи	75
5.3.2	Базовая процедура выбора	77
5.3.3	Пример применения основных процедур выбора	77
5.3.4	Выбор частот с использованием более детального критерия совместного использования частот	79
5.3.5	Частотные присвоения сухопутной подвижной службе	80
5.4	Анализ распространения	83
5.5	Характеристики оборудования	85
5.5.1	Диаграмма направленности антенны	86
5.5.2	Спектры излучения передатчиков	87
5.5.3	Избирательность приемника	87
5.6	Подавление в зависимости от частоты	87
5.7	Расчеты координационного расстояния	87
5.7.1	Программные возможности и процедуры	88
5.7.2	Прочие возможности помощи в координации и уведомлении	89
5.8	Интегрированные системы управления использованием спектра	89
5.9	Интеграция управление−мониторинг	90
5.9.1	Определение интегрированной системы управления и мониторинга	90
5.9.2	Важность интегрированной системы	92

5.1 Введение

Настоящая глава иллюстрирует практическую пользу методов, описанных в Справочнике по управлению использованием спектра на национальном уровне и в предыдущих главах данного Справочника для облегчения процесса управления использованием спектра. Компьютерные методы могут помочь, по крайней мере, в двух отношениях: освоение и просмотр большого количества данных и выполнение расчетов как сложных, так и простых, но периодически повторяющихся.

Примеры иллюстрируют и то, и другое использование. Однако данные примеры являются только иллюстративными, не всегда представляют рекомендуемые процедуры. Каждая администрация может установить свои собственные процедуры; они могут различаться от службы к службе. Реальный критерий измерения успеха автоматизированных систем – это степень, в которой облегчается труд специалиста по управлению использованием частот, избавлением его от монотонной работы просмотра файлов с данными; исполнения повторяющихся вычислений; а также степень, в которой компьютер может представить данные в ясном и сжатом формате.

Каждый из приводимых примеров использует различные компьютерные процедуры. Эти процедуры могут очень помочь в управлении спектром и могут использоваться независимо. Нет необходимости сочетать их в полностью автоматизированную систему управления спектром. Однако максимум выгоды представляется в том случае, если возможна именно такая интеграция.

Некоторые примеры показывают, каким образом можно использовать данные в более сложных вычислениях. Во многих случаях стандартизированные программы обработки данных и выполнения автоматизированных скоординированных вычислений были разработаны администрациями либо другими организациями. МСЭ публикует бесплатный каталог (Каталог программного обеспечения для управления использованием радиоспектра) таких программ и обеспечивает этими программами администрации по номинальной стоимости. Развивающиеся страны могут купить эти программы по сниженной цене. Модели, описываемые в этой главе ниже, во многих случаях были воплощены в программы, представленные в каталоге.

Применение компьютерной методики вычислений в отношении мониторинга представлено в конце главы (Пример 9). Пример представляет краткое описание программного обеспечения по оптимальному планированию и дизайну сети мониторинга использования спектра.

Краткое описание автоматизированных систем управления спектром можно найти в Приложениях 2–8. Дальнейшие примеры использования компьютеров в мониторинге можно найти в Справочнике МСЭ по мониторингу использования спектра (издание 2002 г.).

5.2 Обработка данных в компьютерных системах

Хотя системы управления базами данных пытаются отделить программу приложения от лежащих в основе данных, полной независимости от данных никогда не достичь, и приложения неизменно в каком-то смысле привязаны к структуре данных. Эта связь предотвращает массовое повторное использование приложений в ситуациях, когда структуры, лежащие в основе, неоднородны. В связи с этим администрацию предупреждают, что адаптация программ, разработанных другими пользователями для своих специфичных структур данных, может быть столь же трудоемка, как и разработка новой программы.

Некоторые администрации могут пожелать использовать данные, которые были ими же ранее поданы в МСЭ, в своем внутреннем управлении спектром, либо получить данные от соседних администраций. МСЭ-R публикует эти данные в форме Международного списка частот (МСЧ) на CD-ROM. Эти данные и вывод программного приложения для системы управления Местного списка частот, включенные в ИФИК БР, могут быть эффективно использованы во многих странах. Необходимо отметить, что понадобятся усилия для проверки действительности этих присвоений и для отработки любых недостающих технических данных, нужных для аналитической программы.

МСЭ-R также обладает доступными данными для станций космической радиосвязи и планами частотных присвоений (ST61, GE75, RJ81, GE84, GE85 и GE89) на DVD. Смотрите каталог программного обеспечения и соответствующее описание циркуляров, чтобы получить более информации.

5.2.1 Базы данных по частотным распределениям

Чтобы эффективно управлять спектром радиочастот, необходимо знать, как именно разделен спектр между различными службами. Также необходимо знать, каким образом распределенный спектр используется разными службами. Для ответа на эти вопросы может использоваться автоматизированная база данных по частотным распределениям. База данных по частотным распределениям должна быть структурирована таким образом, чтобы можно было обнаружить весь спектр, используемый какой-либо службой, либо какой-либо комбинацией служб. Эта информация может использоваться, чтобы показать, как именно доступный спектр распределяется между различными службами.

Базы данных по частотным распределениям должна быть структурирована таким образом, что запись по каждому распределению может стать "владельцем" одной или более записей в присвоении частот. Делая перекрестные ссылки между базой данных по частотным распределениям и базой данных частотных присвоений, можно оценить актуальное использование спектра для специфических служб. Эту информацию можно использовать для определения: где спектр перегружен – а где используется недостаточно.

Содержание базы данных по частотным распределениям

База данных по частотным распределениям будет более полезна, если в ней можно сделать перекрестные ссылки с базой данных частотных присвоений. Наиболее эффективный метод обеспечения перекрестных ссылок – включить автоматизированные станции как часть запись о распределении, и чтобы их число было сведено только к тем, которые действительно разделены Таблицей частотных распределений. При выборе классов станций влияние любых ограничений, наложенным на данную службу согласно примечаниям к Таблице распределения частот, должно учитываться.

В целом признано, что форма презентации Таблицы распределения частот Статьи 5 РР более подходит для "ручного" использования, и полезность ее ограничена различными компьютеризованными приложениями. МСЭ-R создал предварительную версию прототипа базы данных. У других администраций имеются сходные системы, которые иногда также используются для подразделения частотных полос в национальных целях. Такое подразделение еще больше ограничивает диапазон частот, доступный для присвоения в специфических целях, и отодвигают во времени планирование части объема работ по планированию использования спектра.

5.3 Компьютерный выбор частот

5.3.1 Постановка задачи

Для иллюстрации простых компьютерных методик проведем частотное присвоение новой передающей станции подвижной службы.

Поскольку сухопутные подвижные службы обычно используют известные каналы связи, нужно рассматривать только один набор дискретных частот. Файл данных, показанный на таблице 5-1, будет показан в виде примера. Предполагается, что этот файл содержит данные, описывающие все потенциальные излучения, которые могли повлиять на выбор частоты. На практике этот файл, возможно, имел бы гораздо больший объем.

ТАБЛИЦА 5-1
Пример файла данных по присвоениям, включая новое частотное присвоение

Частота (МГц)	**Канал №**	**Станция, нахождение**	**Мощ-ность (кВт)**	**Широта**	**Долгота**	**Место-нахождение**	**Позывной**
160,005	1	Areawide Courier Delivery	0,075	38 58 33 N	077 06 01 W	Bethesda, MD	KED427
160,020	2	W.T. Cowan	0,12	38 56 54 N	076 50 22 W	Hyattsville, MD	DEX523
160,035	3	H.j. Kane Delivery Service	0,12	38 58 57 N	077 05 36 W	Bethesda, MD	KTZ830
165,050	4	Joseph M. Dignanson	0,12	38 55 15 N	076 54 10 W	Ardwick, MD	KDX790
160,065	5	Central Delivery Service	0,12	38 59 49 N	077 06 18 W	Bethesda, MD	KFB424
160,080	6	Hemingway Transportation	0,075	37 30 25 N	077 29 54 W	Richmond, VA	KES899
160,095	7	Halls Motor Transit Company	0,06	39 45 05 N	075 33 39 W	Wilmington, DEL	KQG594
160,095	7	Halls Motor Transit Company	0,12	39 41 47 N	077 30 46 W	Mont Quirauk, MD	KWT696
160,110	8	Jones Express Trash Removal	0,12	38 56 54 N	076 59 49 W	Washington, DC	KJB937
160,125	9	Central delivery Service	0,075	38 57 49 N	077 06 18 W	Bethesda, MD	KFB424
160,140	10	Purolator Services	0,12	38 57 49 N	077 06 18 W	Bethesda, MD	KFB424
160,155	11	Preston Trucking Company	0,075	38 56 15 N	076 51 42 W	Ardmore, MD	KEQ762
160,170	12	Hemingway Transport	0,075	39 19 53 N	076 39 28 W	Baltimore, MD	KGG997
160,185	13	Metro Messenger and Delivery	0,12	38 56 50 N	077 04 46 W	Washington, DC	KGX548
160,185	13	A.J. Trucking	0,12	39 19 35 N	076 30 04 W	Baltimore, MD	KVN353
160,200	14	Clarence Wyatt transfer	0,12	37 30 46 N	077 36 06 W	Richmond, VA	KVZ573

Выбор критериев совместного использования частоты (Рекомендация МСЭ-R SM.337) является ответственностью менеджера по управлению использованием частот. Выбор по принципу наибольшего защитного отношения, может быть прост, но ведет к неэффективному использованию спектра. С учетом выбора критериев компьютерная система должна определить (в данном случае), может ли новая частота быть использована при этом без нарушения критериев совместного использования. Менеджер частот не должен утомляться однотипными калькуляциями вручную. Выбор частот должен быть сделан, как в нижеследующем примере, на двух уровнях сложности.

5.3.2 Базовая процедура выбора

Очень простой критерий совместного использования частот может быть определен следующим образом: "Данная частота не может использоваться одновременно двумя передатчиками, разделенными расстоянием менее чем "R" км". К этому можно добавить в случае необходимости: "соседние частоты (т. е. каналы, в данном примере) не могут быть использованы одновременно двумя передатчиками, разделенными расстоянием менее чем "Д" км". Для ситуаций совместного использования частот критерий совмещенных каналов не должен быть использован.

Критерии этого типа очень легки в применении, типичны для критериев, используемых в определенных моделях "сотовых" мобильных радиосистем. Простота критериев весьма помогает в дизайне мобильных сетей, включающих сотни фиксированных передатчиков.

Процедура компьютеризированного выбора может быть воплощена многими различными путями. Один из примеров приведен на рис. 5.1. Каждая частота (канал) в распределенном диапазоне доступных частот рассматривается по очереди, начиная с нижней из частот. Программа поочередно выводит для чтения отчеты из файла. Если частота, обнаруженная в отчете, равна той, что рассматривается, или она является побочной, программа высчитает расстояние от предложенного передатчика до существующих присвоенных передатчиков. Если это расстояние больше, чем R (для совмещенного канала) и D км (для соседнего канала), тогда частота будет присвоена. В противном случае программа продолжает прочитывать отчеты до окончания файла. Затем программа возвращается к началу файла с данными и, при необходимости, просматривает следующую частоту.

Программа, как уже было показано, останавливается, как только обнаруживает приемлемую частоту (канал), но ее можно запустить, чтобы отыскать все приемлемые частоты, а позднее можно вручную применить дальнейшие критерии для выбора.

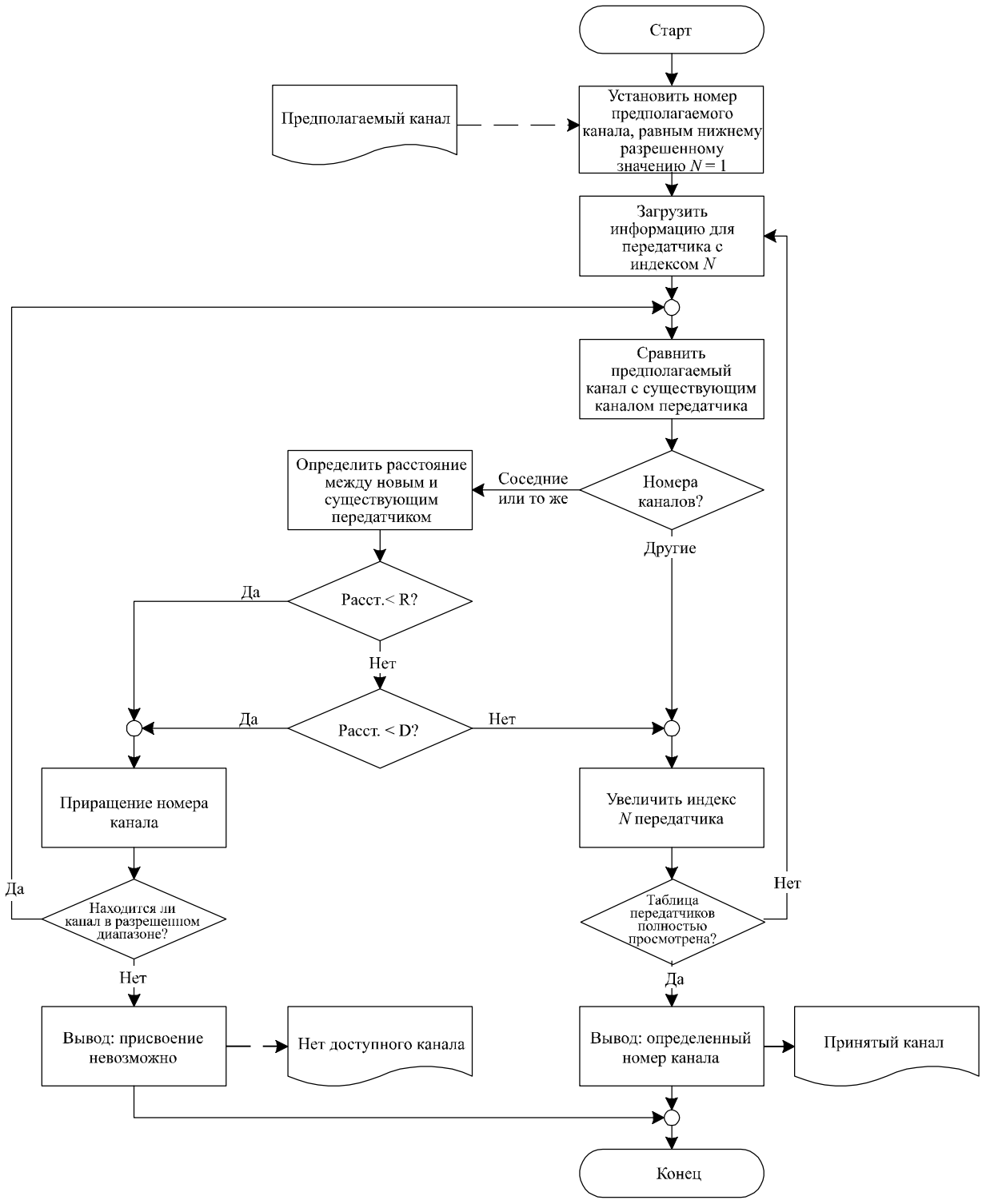
Этот пример весьма прост; единственный применяемый здесь расчет – это нахождение расстояния между двумя передатчиками. Тем не менее, использование компьютера позволяет быстро выполнить всю процедуру. Планировщик частот избавлен, тем самым, от монотонной работы расчетов сотен расстояний (в реальном случае) и от необходимости выбирать информацию из печатных документов, подверженных ошибкам.

5.3.3 Пример применения основных процедур выбора

Используя существующие присвоения, перечисленные в таблице 5-1, Штат Мэриленд в Соединенных Штатах Америки желает выполнить присвоение канала передатчику, находящемуся в точке с географическими координатами 39°10′45" с. ш., 76°40′07" з. д. Согласно правилам разнесения частот (предположительно в данном примере) требуют 100-километрового разнесения для совмещенного канала и 40-километрового разделения для соседних каналов. Решение: присвоение канала 6, удовлетворяющего требованиям. Новый список присвоений показан в таблице 5-2. Этот список мог бы предоставить менеджеру частот дополнительную полезную информацию, если бы включал список расстояний от предлагаемой станции до каждого существующего передатчика. Расчет можно быстро сделать с помощью компьютера. Результаты позволят менеджеру по управлению использованием частот провести оценку вариантов и сделать выбор, опираясь на собственный опыт и собственное мнение.

РИСУНОК 5.1

Базовая программа частотных присвоений



Примечание 1. – Считаем, что R ≤ D, что означает расстояние между передатчиками, использующими соседние каналы, равно или меньше, чем расстояние между передачтиками, использующими одинаковые каналы.

Cat-05-1

5.3.4 Выбор частот с использованием более детального критерия совместного использования частот

Таблица данных по частотным присвоениям, использованная в предыдущем примере, содержит общую мощность излучения каждого передатчика, что не было использовано в примере. Для некоторых критериев совместного использования частот эта информация понадобится. К примеру, рассмотрите следующий критерий: "Ни одно присвоение не может быть внесено в таблицу присвоений на заданной частоте, если плотность потока мощности, излучаемая этим передатчиком в сторону другого передатчика, работающего на этой же частоте, превышает определенную величину". (Это упрощенная версия более общей процедуры, в которой менеджер по управлению использованием частот может определить некоторое число контрольных точек, возможно, несколько сотен, и потребовать, чтобы в каждой точке плотность потока мощности от полезного передатчика превышала в несколько раз сумму мощностей от всех нежелательных передатчиков, включая предложенное новое присвоение).

ТАБЛИЦА 5-2

Пример файла данных по присвоениям, включая новое частотное присвоение

Частота (МГц)	Канал №	Станция, место расположения	Мощ-ность (кВт)	Широта	Долгота	Местоположение	Позывной
160,005	1	Areawide Courier Delivery	0,075	38 58 33 N	077 06 01 W	Bethesda, MD	KED427
160,020	2	W.T. Cowan	0,12	38 56 54 N	076 50 22 W	Hyattsville, MD	DEX523
160,035	3	H.j. Kane Delivery Service	0,12	38 58 57 N	077 05 36 W	Bethesda, MD	KTZ830
165,050	4	Joseph M. Dignanson	0,12	38 55 15 N	076 54 10 W	Ardwick, MD	KDX790
160,065	5	Central Delivery Service	0,12	38 59 49 N	077 06 18 W	Bethesda, MD	KFB424
160,080	6	Commonwealth of Maryland	0,12	39 10 45 N	076 40 07 W	Anne Arundel, MD	KAS454
160,080	6	Hemingway Transportation	0,075	37 30 25 N	077 29 54 W	Richmond, VA	KES899
160,095	7	Halls Motor Transit Company	0,06	39 45 05 N	075 33 39 W	Wilmington, DEL	KQG594
160,095	7	Halls Motor Transit Company	0,12	39 41 47 N	077 30 46 W	Mont Quirauk, MD	KWT696
160,110	8	Jones Express Trash Removal	0,12	38 56 54 N	076 59 49 W	Washington, DC	KJB937
160,125	9	Central delivery Service	0,075	38 57 49 N	077 06 18 W	Bethesda, MD	KFB424
160,140	10	Purolator Services	0,12	38 57 49 N	077 06 18 W	Bethesda, MD	KFB424
160,155	11	Preston Trucking Company	0,075	38 56 15 N	076 51 42 W	Ardmore, MD	KEQ762
160,170	12	Hemingway Transport	0,075	39 19 53 N	076 39 28 W	Baltimore, MD	KGG997
160,185	13	Metro Messenger and Delivery	0,12	38 56 50 N	077 04 46 W	Washington, DC	KGX548
160,185	13	A.J. Trucking	0,12	39 19 35 N	076 30 04 W	Baltimore, MD	KVN353
160,200	14	Clarence Wyatt transfer	0,12	37 30 46 N	077 36 06 W	Richmond, VA	KVZ573

Для выбора частоты, соответствующей этому критерию, необходимо рассматривать излучаемую мощность каждого передатчика, а также учитывать ослабление излучаемой мощности плотности потока в качестве функции расстояния от передатчика (например, распространения). В данном примере предполагается, что для описания каждой траектории используется простая модель распространения. Данные распространения, хранимые в компьютере, таким образом, представляют собой перечень значений ослабления как функции приращений расстояния. Для расстояний, не вошедших в список, используется интерполяция для вычисления величин потерь.

Дальнейшая степень усложнения неизбежно проявляется при рассмотрении влияния интермодуляции. Несколько передатчиков может быть расположено в одном месте. В действительности они могут даже пользоваться единой антенной и усилителем радиочастот. Существующий частотный план присваивает передатчикам данной станции определенные несущие частоты, однако происходит излучение на дополнительных новых частотах, возникающее вследствие интермодуляции между основными несущими частотами. Такие эффекты могут считаться незначительными, если они получены в других точках, но они же являются весьма вредными в районе передающей станции. Обработка последствий интермодуляции в целом довольно сложна, в данном случае, задача упрощается и сводится к следующему дополнительному критерию выбора: "предлагаемая частота не может быть предписана новому передатчику на данной станции, если какой-либо третий продукт интермодуляции, образованный любыми частотами, уже присвоенными данной станции эквивалентен предлагаемой частоте".

Чтобы упростить пример, рассмотрим лишь сигналы интермодуляции в совмещенном канале; значения плотности потока мощности соседних каналов не будут рассматриваться.

Рис. 5.2 показывает возможный метод процедуры автоматизированного выбора для данного примера. В этом случае ясно, что усилия, необходимые для выполнения задачи вручную, будут бесполезны; но даже для весьма скромной компьютерной системы это – несложная задача, выполняемая быстро и исключая ошибки в набивке данных.

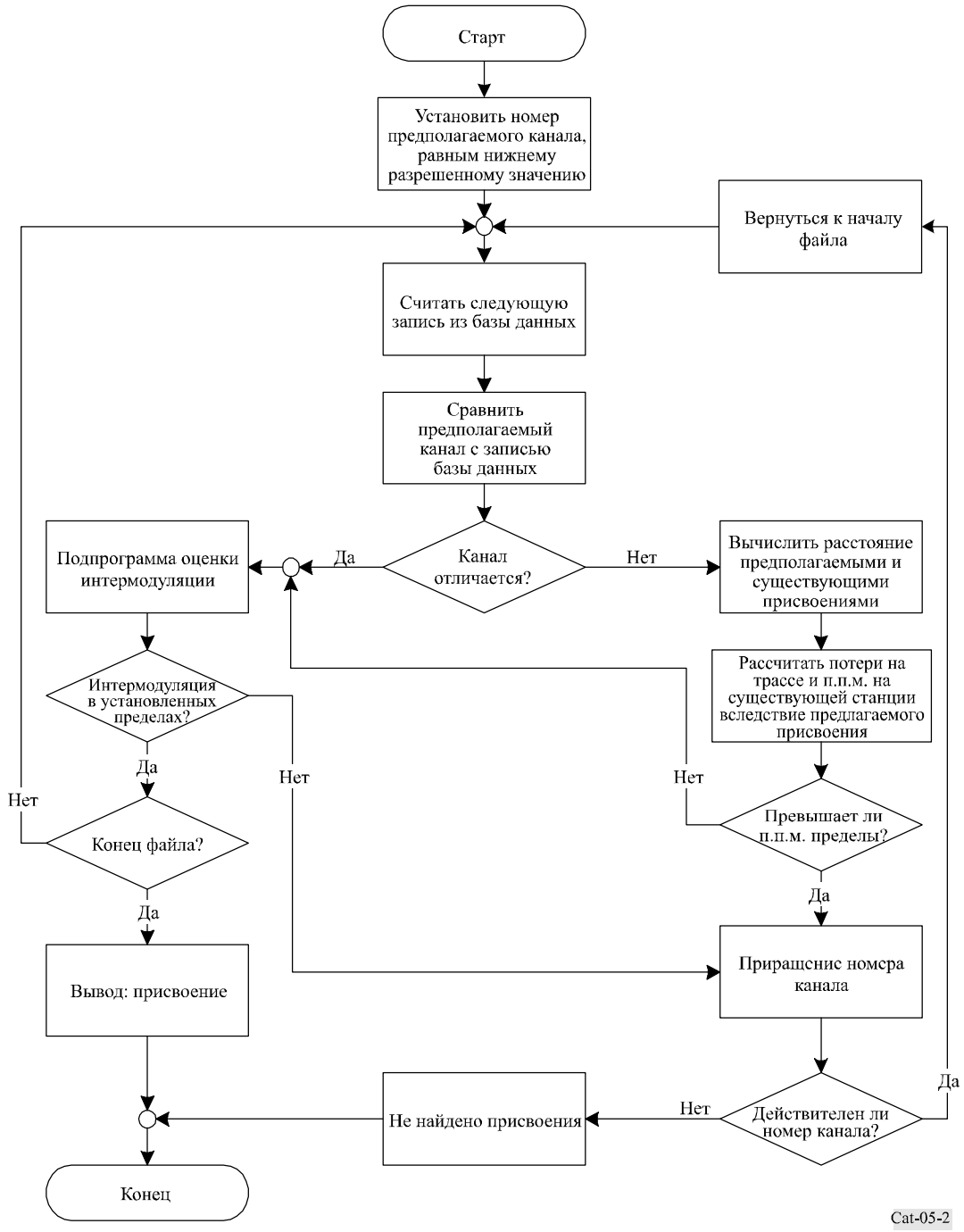
5.3.5 Частотные присвоения сухопутной подвижной службе

Для компьютеризированных систем присвоения частот для сухопутной подвижной службы необходимо рассмотреть определенные эксплуатационные аспекты в дополнение к основным процедурам присвоения частот, таким, которые приведены на рис. 5.1. К примеру, чтобы обеспечить защиту по совмещенному каналу, необходимую для высококачественных подвижных радиослужб, требуется компьютерная модель, присваивающая каналы в соответствии с допустимым перекрытием соседних зон покрытия между соседними зонами обслуживания, использующими совмещенный канал. Если в этой же зоне используется мобильная радиосвязь более низкого качества, не требующая защиты по совмещенному каналу, тогда компьютерная модель подсчитает время, на которое занят канал, и проверит, меньше ли эта занятость пределов, указанных в таблицах. Две модели формируют сегменты упрощенной системы присвоений радиочастот сухопутным подвижным службам, как показано на рис. 5.3.

Степень сложности и точности модели присвоения радиочастот подвижным радиослужбам определяет частоту повторного использования, достижимую в зоне, и эффективность использования спектра. Например, простая модель распространения в "свободном пространстве" может использоваться для составления прогнозов наихудшего случая с удовлетворительными результатами в зонах, где радиослужбы ОВЧ и УВЧ разбросаны и каналы используются недостаточно. В областях, где работает много подвижных радиослужб, необходимо использовать более точную модель распространения, требующую учета территориальных характеристик для оценки потерь от дифракции.

РИСУНОК 5.2

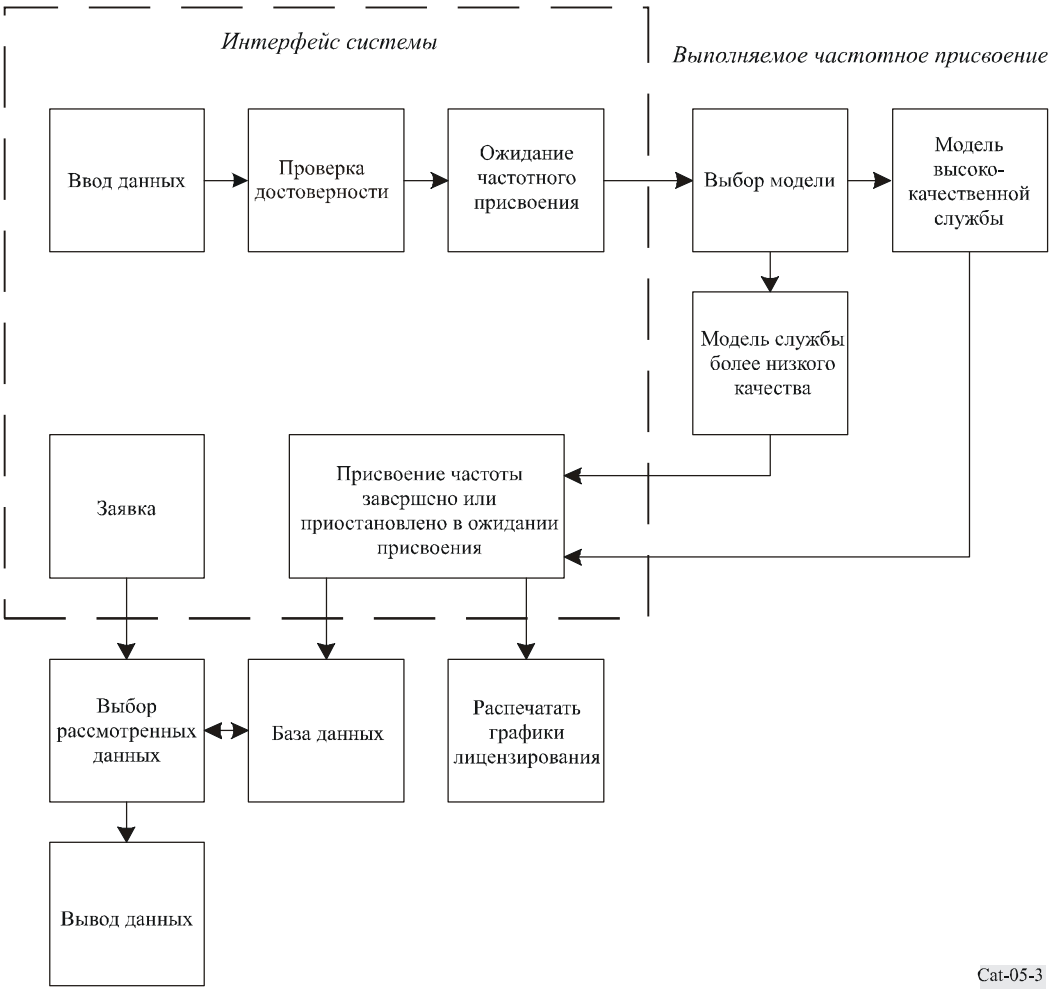
Усовершенствованная программа частотных присвоений



Операционная система должна содержать базу данных, доступную для пополнения и снабжения информацией менеджмента по использованию спектра и лицензионных целей. Требования менеджмента по использованию спектра включают списки отчетов или группы списков для различных характеристик. Лицензионная функция состоит в основном из подготовки графиков частотных присвоений и учетных записей.

РИСУНОК 5.3

Упрощенная компьютерная система частотных присвоений для сухопутных подвижных радиослужб



Компьютерная автоматизированная система частотных присвоений для подвижных радиослужб, данная на рис. 5.3, включает в себя следующее:

– базу данных пользователей службы, технических параметров, административных деталей. Базу данных можно легко пополнять новыми данными или вносить изменения в уже готовые отчеты;

– для обеспечения приемлемости данных для системы частотных присвоений производятся сверки достоверности данных;

– частотное присвоение новому эксклюзивному пользователю (требующему защиты) основано на расчете контуров напряженности поля при распространении радиоволн на площади базовой станции и обеспечении приемлемого уровня перекрытия контуров с существующими базовыми станциями. Программа частотных присвоений предусматривает пользование файлом топографических данных.

– расчет времени, используемого каналами, работающими на совместной основе. Существует проверка пользователей бизнес-класса, обеспечивающая выбор нужного канала, т. е. пользователям одного и того же бизнес-класса не всегда рекомендуется пользоваться одним и тем же каналом;

– если подходящий канал не найден, неудачное присвоение будет поставлено в очередь, пока оно не будет рассмотрено менеджером по частотным присвоениям, принимающим соответствующие решения;

– после осуществления некоторого количества автоматизированных частотных присвоений производится автоматическая распечатка технических графиков с подробным описанием присвоений для последующего предоставления пользователям услуг;

– информационная система управления просматривает файлы частотных присвоений, а также выпускает графики профилей поверхности и контуров напряженности поля;

– программа частотных присвоений отсылает к файлу источников помех, который перечисляет каналы, недоступные в некоторых областях из-за возможных помех между существующими радиослужбами и подвижными радиослужбами.

Программа частотных присвоений вычисляет перекрытие сигнала предлагаемой базовой станции (ПБС) с другими существующими базовыми станциями (СБС) на охватываемой ими территории. Эта программа расчета перекрытий (наложений) относится к эксклюзивным (защищенным) присвоениям и повторяется для всех каналов в программе предварительного сканирования, которая выбирает возможные подходящие каналы, основанные на упрощенной версии программы наложения. Канал с минимумом перекрытий СБС/ПБС выбирается автоматически.

Программа частотных присвоений, включая перекрытие зон обслуживания и вычисление времени пользования каналом, были спроектированы, чтобы максимально увеличить повторное использование частот канала, что приведет к более эффективному использованию частотного спектра. Автоматизированная система частотных присвоений позволяет осуществить быстрое присвоение и постоянное высокое качество подвижным радиослужбам и продолжит свою деятельность в перспективе с ростом числа пользователей связью.

Недостаток этой упрощенной системы состоит в том, что она дает правила для исключения некоторых каналов, но не дает инструмента выбора между многочисленными возможными каналами. Другими словами, она определяет невозможные каналы, но не дает ответа на вопрос: какие каналы лучше.

5.4 Анализ распространения

Автоматическая система определения потерь на распространение, основанная на реальных условиях, (изогнутость земной поверхности, затруднения при прохождении, различные свойства почвы) позволяют делать точные предсказания о предстоящем распространении, увеличивая точность анализа и, в конечном счете, улучшая эффективность использования спектра.

В этом разделе приводится два примера. Результаты автоматических расчетов потерь при распространении как функция расстояния для предположительно гладкой земной поверхности сравнивают с потерями в свободном пространстве, как показано в таблице 5-3.

ТАБЛИЦА 5-3

Сравнение потерь на распространение в свободном пространстве и на гладкой земной поверхности

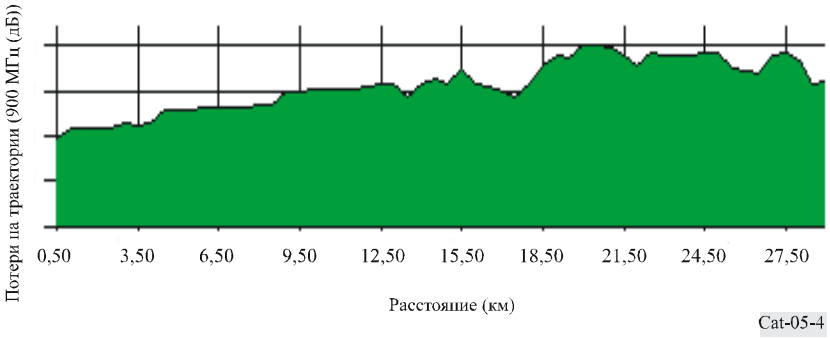
(Частота: 800 МГц)

Расстояние (км)	Потери в свободном пространстве (дБ)	Потери на гладкой поверхности (дБ)
1	90,5	90,5
2	96,5	97,5
5	104,5	108,0
10	110,5	119,5
20	116,5	135,0
50	124,5	166,9
100	130,5	212,1

Потери на распространение в зависимости от расстояния, определенного из профиля местности, показаны на рис. 5.4.

РИСУНОК 5.4

Потери при распространении в зависимости от расстояния



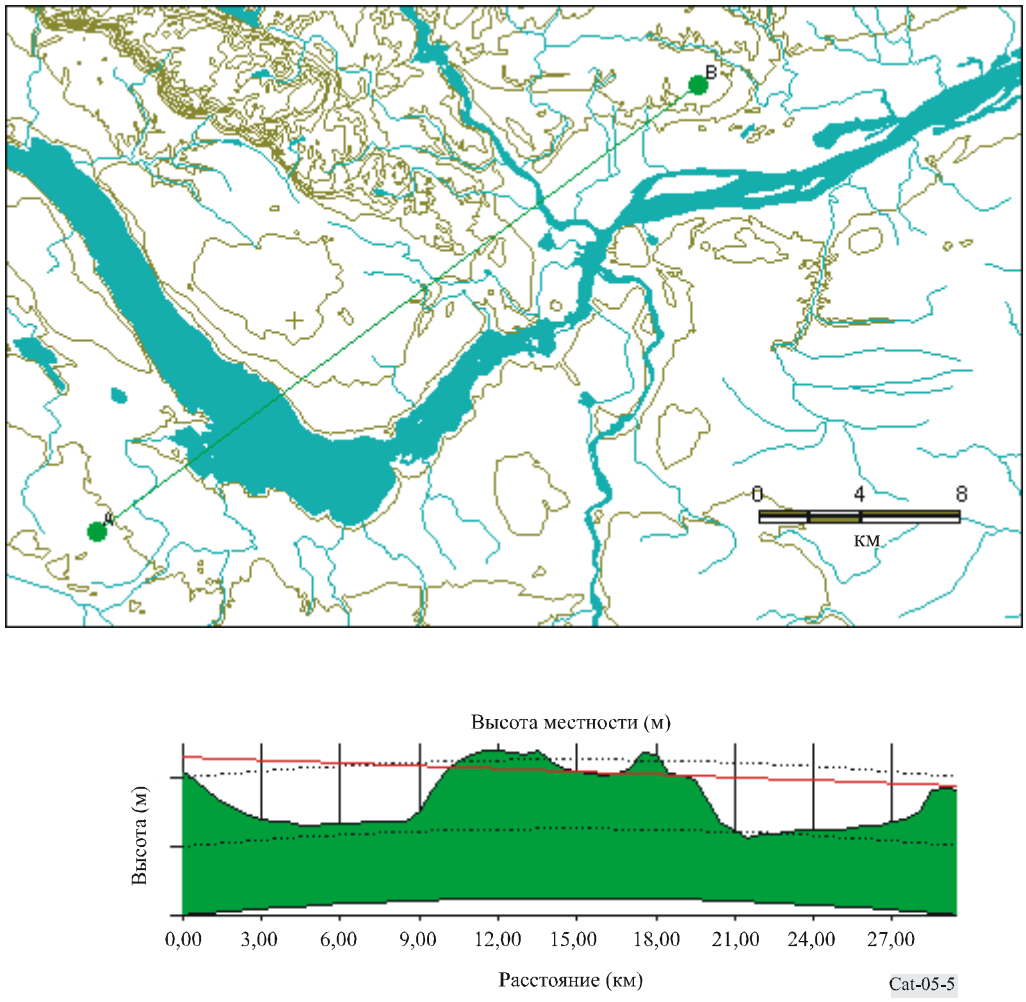
На этих примерах мы не намеревались объяснять программу, а проиллюстрировать информацию.

Автоматизированные системы могут включать статистические данные для расчета затухания, а также действительные характеристики поверхности в желаемой траектории сигнала. Характеристики поверхности могут храниться в территориальном банке данных, в который осуществляется автоматический доступ благодаря программе расчета распространения.

Используя данные, можно получить профиль траектории (рис. 5.5) между двумя географическими точками, включенными в территориальную базу данных. Эти профили весьма полезны для определения распространения в пределах видимости для радиопередачи, либо для определения экранирующего эффекта окружающей территории.

РИСУНОК 5.5

Профиль трассы, построенный с использованием цифровой базы топографических данных



Примеры типичных моделей распространения даны в Справочнике МСЭ по управлению использованием спектра на национальном уровне (издание 2005 г.).

5.5 Характеристики оборудования

Множество проблем ЭМС требует многократного использования технических характеристик передатчиков, приемников и внутренних антенн. Некоторые из этих характеристик состоят не из фиксированных величин, но их параметры варьируются как функция частоты или направленности антенны.

Преобразование профиля функции в данные в виде приращений и хранение их в банке данных, позволяют совершенствовать вычисления по многим проблемам ЭМС. Файлы данных, описываемые в этой главе, можно использовать в анализе, показанном в § 5.6, ниже.

Кроме того, многие администрации требуют соответствия импортного или используемого в пределах их границ оборудования стандартам, которые обновляются время от времени. Они публикуют требования, обязательные для передатчиков, (а в некоторых случаях и приемников) и документацию по тестам, обеспечивающим соблюдение стандартов. Администрация тестирует образцы каждого типа оборудования либо позволяет уполномоченным испытательным

лабораториям тестировать оборудование на соблюдение стандартов; она же содержит список моделей оборудования, одобренного для использования и подлежащего лицензированию. Этот список зачастую формирует часть базы данных по управлению использованием спектра.

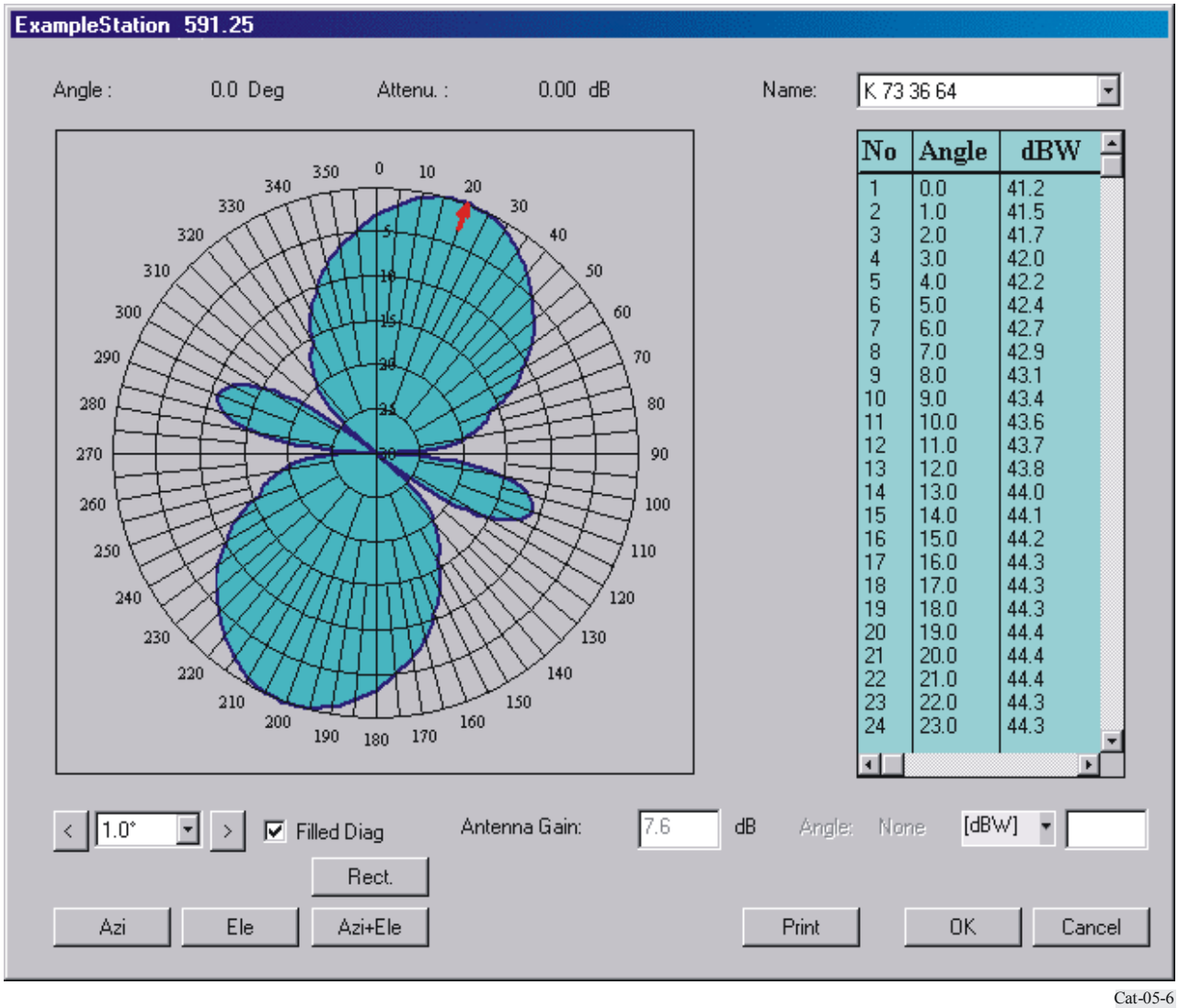
Минимально допустимые характеристики оборудования, установленные для процесса сертификации, описанного в последнем параграфе, могут быть использованы для анализа помех, а не реальных параметров конкретного оборудования, что несколько облегчает задачу.

5.5.1 Диаграмма направленности антенны

За исключением всенаправленных антенн, усиления антенны является функцией ее относительной направленности. В расчетах ЭМС желательно знать усиление антенны в направлении объекта потенциальных помех или источника помех. Файлы данных по частотным присвоениям могут включать тип антенны и направление ее главного лепестка. Если тип антенны известен, файл данных по антенне автоматически открывается для внесения соответствующих цифр в целях расчета. Данные вводятся в виде усиления антенны как функция направления относительно направления главного лепестка (наибольшее усиление) (рис. 5.6).

РИСУНОК 5.6

Коэффициент усиления как функция направления относительно направления главного луча (наибольшее усиление) (горизонтальная проекция)



Cat-05-6

Это пример использования просмотровой таблицы для моделирования. Когда требуется значение усиления антенны, определяется направленность, которая затем закладывается в компьютер для интерполяции правильной величины между двумя табулированными величинами. Диаграмма направленности антенны также может быть представлена аналитической функцией, аппроксимирующей значения (например, $G = 32 – 25 \log \varphi$).

5.5.2 Спектры излучения передатчиков

Спектр излучения передатчика в математических терминах зачастую очень сложен, его трудно применять к задачам ЭМС. Описание амплитуды спектра как функции частоты гораздо проще, однако это требует графической иллюстрации. Конвертируя точки на спектральной кривой в точки данных, можно построить таблицу данных. Эти данные затем можно использовать в компьютерной обработке, которая требует спектральной информации.

5.5.3 Избирательность приемника

Подобно описанному в § 5.5.2 методу, огибающую полосы пропускания приемника можно конвертировать в точки данных и хранить для использования в расчетах ЭМС.

5.6 Подавление в зависимости от частоты

Для расчетов ЭМС желательно знать влияние на приемники, передатчиков, которые не настроены с ними на одну частоту, но работают в том же диапазоне. Когда передатчик и приемник разнесены по частоте, с приемником взаимодействует меньше передаваемой энергии. Точная величина помехи – это функция излучения передатчика, избирательности приемника и разнесения частот (см. Рекомендации МСЭ-R SM.377).

Если нежелательная мощность сигнала, при которой происходит ухудшение характеристик приемника, известна, можно выполнить расчет для определения расстояния помех; передатчик нужно передвинуть от приемника для предотвращения помех, как функции разнесения частот. Результатом является набор точек расстояния и разнесения частот, которые, будучи соединенными, формируют кривую частота-расстояние. Предварительно рассчитанные данные по распространению могут храниться как величины расстояния/потери или можно использовать программы расчета распространения (см. § 5.4). Автоматизированные вычисления позволяют применить эту методику на практике. Величины, используемые в программе, таковы:

– частота;

– спектр излучения;

– избирательность приемника;

– э.и.и.м. передатчика (мощность передатчика, умноженная на усиление антенны в направлении приемника);

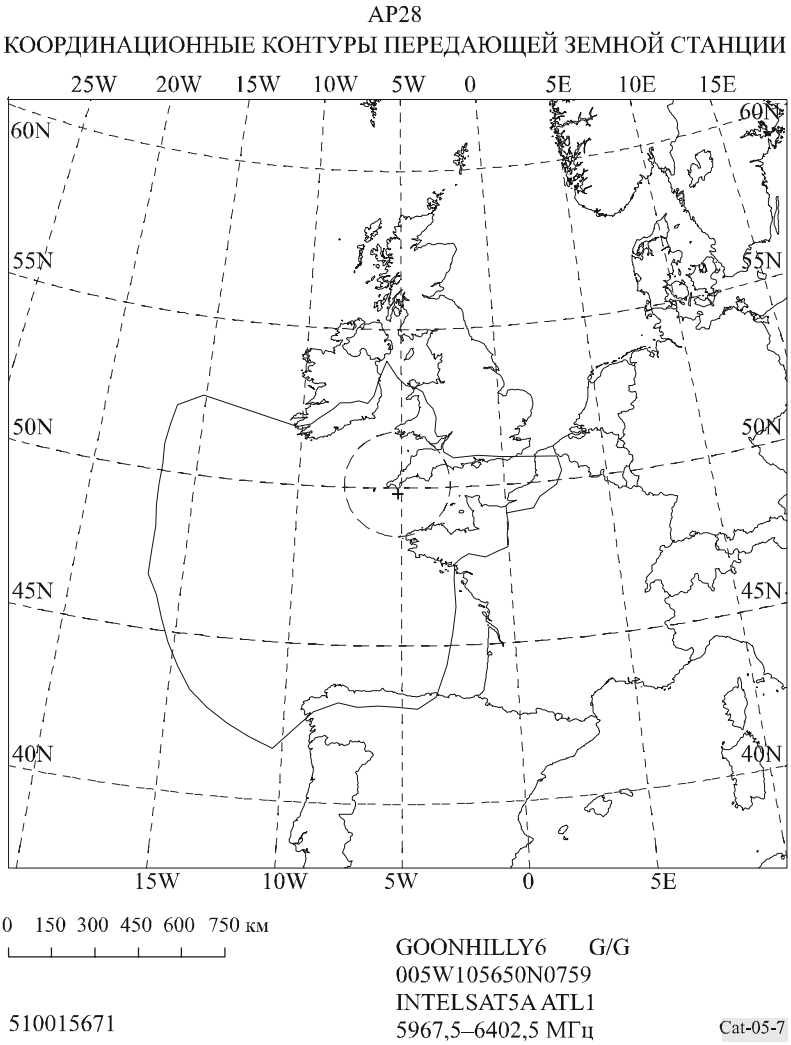
– пороговая чувствительность приемника к помехам.

5.7 Расчеты координационного расстояния

Автоматизированные методы применимы к процедурам, описанным в Приложении 7 РР для определения координационной зоны вокруг наземной станции в частотном диапазоне между 1 и 40 ГГц, совместно используемой космической и наземной службами. Компьютерные программы, разработанные МСЭ-R, и другими администрациями, доступны в Каталоге Бюро Радиосвязи и ныне используются для расчета координационных расстояний во время технического изучения заявок на присвоение частот, как показывалось ниже. Диаграмма координации автоматически выводится на компьютерную карту (см. рис. 5.7).

РИСУНОК 5.7

Координационные контуры передающей земной станции



Непрерывная линия – границы контура для основной моды (1). Пунктирная линия – границы контура для моды (2).

5.7.1 Программные возможности и процедуры

Данная программа рассчитывает координационное расстояние как функцию азимутального угла от истинного направления на Север с приращением по 5 градусов и рисует координационный контур:

– с помощью простой программы пользователь готовит выборку из базы данных, содержащую точки географических координат, определяющих береговую линию и политические границы поверхности Земли, где расположена определяемая станция. Эти данные хранятся на ленте и используются для анализа смешанных траекторий;

– пользователь вводит параметры земной станции, требуемые для расчета;

– программа рассчитывает допустимую мощность помехи (дБВт) в диапазоне, где превышение не более p% по времени на входе в приемник станции, подверженной помехам, от каждого источника помех;

– пользователь вводит в угол возвышения над горизонтом вокруг земной станции;

– программа подсчитывает внеосевое усиление антенны земной станции как функцию азимута, угла места антенны и угла возвышения над горизонтом;

– программа рассчитывает минимальную разрешенную потерю при передаче при особом направлении азимута от земной станции;

– для определения окончательного координационного расстояния для модели усиления 1 программа выполняет анализ смешанной траектории по требованию, автоматически проверяя границы радио-климатической зоны с использованием данных цифровой Карты Мира МСЭ-R (IDWM);

– пользователь определяет дождевую климатическую зону, а программа рассчитывает координационное расстояние для рассеяния в дожде (мода 2);

– по каждому азимуту величины расстояний координации для мод 1 и 2 сравниваются, и берется наибольшая; она формирует окончательный координационный контур вокруг земной станции;

– программа рассчитывает (при необходимости) дополнительные контуры для механизмов распространения по дуге большого угла;

– программа рисует карту, включая политические границы, части поверхности Земли, которая представляет интерес. Карта изготавливается в азимутально-равноудаленной проекции. Расчетные величины окончательного расстояния координации используются для вывода номинальных и дополнительных координационных контуров на карте;

– программа может использоваться для определения координационных контуров земных станций, работающих с геостационарными и негеостационарными спутниками.

5.7.2 Прочие возможности помощи в координации и уведомлении

Во многих случаях администрации используют взаимообмен электронными данными для облегчения процессов координации и уведомления. Словарь данных радиосвязи определяет элементы данных, необходимые для координации с соседними странами. Системы BASMS и WinBASMS определяют список стран, с которыми предстоит координировать, с использованием обычных процедур IDWM в составе МСЭ-R.

5.8 Интегрированные системы управления использованием спектра

Множество вариантов компьютерного использования может быть найдено в процессе управления спектром. Конечная цель – интегрировать компьютер во множество процессов управления спектром и соблюдать разумное их количество. Чтобы предоставить читателю пример задач и требований, вовлеченных в процесс, в данный Справочник было включено несколько Приложений.

Описание некоторых доступных систем управления использованием спектра представлено в Приложениях 2−8.

Перечисление этих систем (Приложения 2−8) не предполагает обязательных рекомендаций к их применению.

5.9 Интеграция управление−мониторинг

МСЭ рекомендует в Рекомендации МСЭ-R SM.1537 автоматизацию управления использованием спектра и функций мониторинга и полную интеграцию для того, чтобы мониторинг и управление системой совместно использовали информацию в базе данных и удачно работали вместе для выполнения своих функций. Интеграция управления использованием спектра и мониторинга также обсуждается в справочниках МСЭ-R, включая Главу 3, § 3 Справочника по мониторингу использования спектра 2002 года. Справочник предоставляет информацию по оборудованию и иллюстрирует типичные блок-диаграммы системы, а Приложение 3, к Главе 7 Справочника МСЭ по управлению использованием спектра на национальном уровне 2005 г. дает пример интегрированной системы.

5.9.1 Определение интегрированной системы управления и мониторинга

Автоматизированная, интегрированная система управления использованием спектра состоит обычно из национального центра управления использованием спектра и многочисленных фиксированных и подвижных мониторинговых станций. Станции взаимосвязаны через сеть для осуществления передачи голоса и данных. Все станции в сети, включая станции мониторинговые и управления спектром, обмениваются информацией в электронном виде и/или пользуются общими базами данных. Станции мониторинга могут контролироваться дистанционно. Компьютерное обеспечение на всех станциях системы одинаково, обеспечивая однотипный человеческий интерфейс для всей системы.

Типичная интегрированная система представлена на рис. 5.8. Конфигурация (число станций, число рабочих станций на каждой станции и т. п.), методы связи (протокол контроля передачи/протокол Интернет (TCP/IP) либо иной протокол; использование коммутируемой телефонной сети общего пользования (КТСОП); радио или спутниковой связи), другие детали могут варьировать в соответствии с приложениями. В некоторых конфигурациях может присутствовать мониторинговый центр, связанный напрямую с мониторинговыми станциями и, в свою очередь, с центром управления.

Система управления использованием спектра состоит из сервера базы данных с одной или более рабочими станциями и программного обеспечения, которое:

1) управляет базой данных присвоений частот;

2) обеспечивает разнообразие инструментов инженерного анализа распространения и определяет, будет ли данная траектория с данным оборудованием связи обеспечивать необходимую связь;

3) изготавливает географические карты с наложенными на них результатами анализа; и

4) связывается с системой мониторинга спектра для выполнения разных функций, включая автоматическое определение нарушений лицензирования.

Система управления спектром включает большую базу родственных данных, воспринимает большое разнообразие вводов, включая обращение за лицензиями, разнообразные замечания и отчеты, а также осуществляет связь с мониторинговыми станциями.

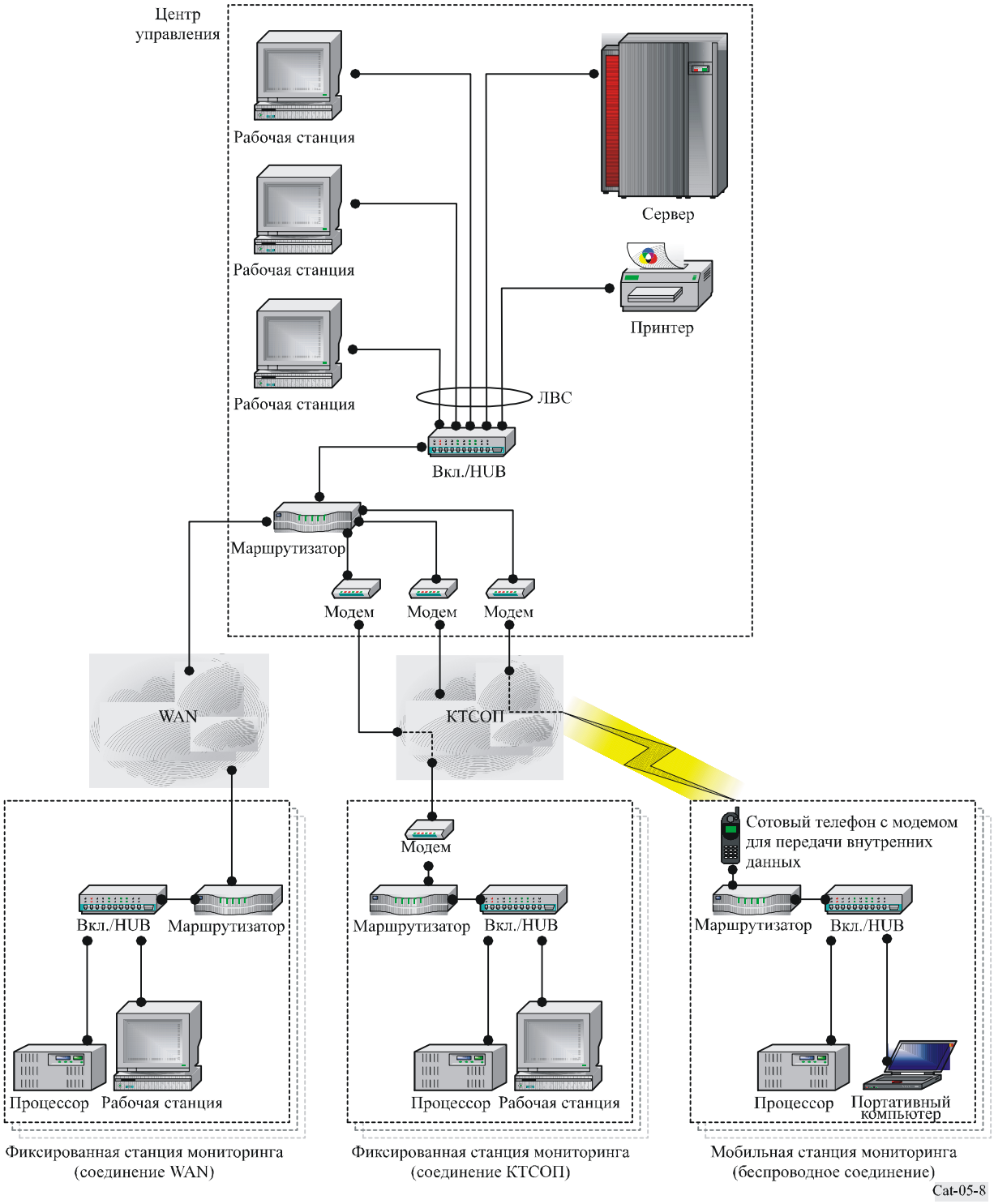
Мониторинговые системы автоматизируют процесс осуществления загруженности спектра, измерения параметров и пеленгации для проверки чистоты каналов, а также идентификации и локализации источников помех. В прошлом мониторинговые системы включали большой набор тестового и измерительного оборудования для гарантии загруженности спектра и измерения специфичных параметров сигнала. С началом недавнего революционного развития цифровой обработки сигнала (ЦОС), мониторинговая система начала состоять только из двух элементов:

1) небольшой набор сложных измерительных модулей, включая антенны и приемники, управляемые компьютером, который часто именуют сервером измерений; и

2) компьютерных рабочих станций либо пользователей, используемых для операторского интерфейса и содержащих программное обеспечение, поддерживающее систему в работе.

РИСУНОК 5.8

Типовая интегрированная система управления и мониторинга использования спектра



5.9.2 Важность интегрированной системы

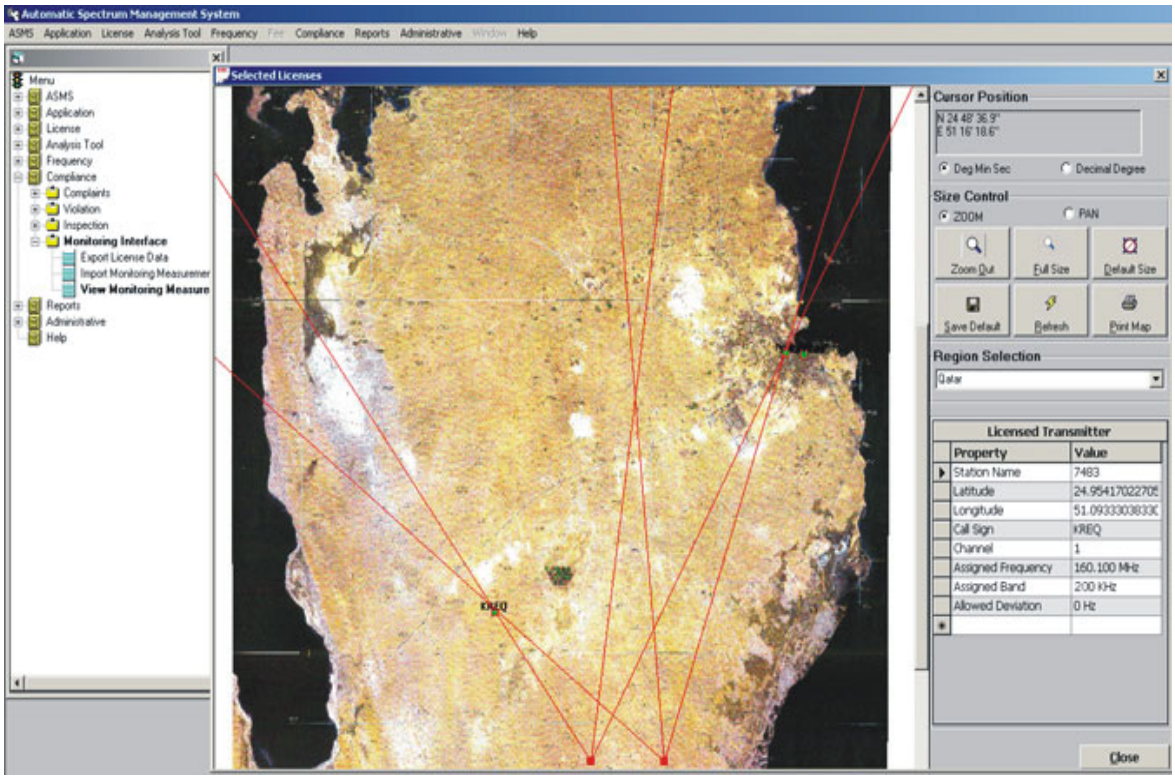
Ключевая черта интегрированной, автоматизированной системы управления и мониторинга использования спектра – это способность осуществлять доступ и сравнивать информацию баз данных управления и мониторинга для автоматического определения станций, которых могут лишить лицензии, и станций, нарушающих лицензионные параметры.

Оператор определяет частотный диапазон, а система осуществляет измерение загруженности спектра и пеленгацию, затем сравнивает с информацией в лицензионной базе данных. Нарушаемые частоты, где обнаружены сигналы и нет соответствующей лицензии, а также частоты, параметры которых не соответствуют лицензированным, выбраковываются. Эта функция известна как автоматическое определение нарушений (AVD), и она крайне важна для современных автоматизированных интегрированных систем.

Результаты этой функции могут быть показаны в табулированной или графической форме. Табулированный дисплей показывает для каждого канала, будет ли найден сигнал, а если будет найден – имеется ли лицензированная станция на данной частоте и соответствует ли измеренный сигнал лицензионным параметрам. Измеренное местонахождение сигналов и нахождение соответствующих лицензированных станций может быть отражено на географической карте, такой, как на рис. 5.9, что позволит оператору видеть результаты. Этот рисунок иллюстрирует местонахождение двух мониторинговых станций (красные квадраты внизу рисунка) и трех лицензированных станций (зеленые квадраты) а также отражает вычисленное местонахождение (линии пересечения) двух передающих станций. Рисунок показывает одну лицензированную, но не передающую в настоящее время станцию (зеленый квадрат без линий пересечения), а также местонахождение нелицензионного передатчика (линии пересечения без зеленого квадрата).

РИСУНОК 5.9

Типовая карта, иллюстрирующая Систему автоматизированных определений нарушений (AVD)



Cat-05-10

Еще одна важная характеристика полностью интегрированной системы – возможность оператора, при соответствующем разрешении, получать доступ и использовать ресурсы всей системы на мониторинговой или управляющей рабочей станции, включая:

– использование лицензионной базы данных;

– удаленные постановка задач и контроль за мониторинговыми станциями;

– производство и просмотр отчетов, сочетающих информацию от управляющих и мониторинговых баз данных;

– выполнение иных функций, необходимых оператору, для эффективного управления использованием радиоспектра.

Полностью интегрированное управление использованием спектра и система мониторинга обеспечивает общие человеческие и компьютерные интерфейсы во всей системе, что сильно облегчает обучение и использование систем.

Пример 9: Планирование и дизайн сети мониторинга спектра

Специальное программное обеспечение необходимо для планирования и организации работы сети по мониторингу использования спектра либо групп мониторинговых станций. В качестве инвестиции в мониторинговую подсистему можно использовать большую часть общих инвестиций систем по управлению спектром, а также планировать оптимизацию и эффективность работы мониторинговых сетей, что является крайне важным.

Программное обеспечение позволяет администрациям и операторам:

– получать точную и количественную информацию по реальной ситуации со способностью актуальной национальной сети или группы постоянных станций выполнять все мониторинговые функции: измерение параметров излучения (включая прослушивание), пеленгация и нахождение методом триангуляции; создавать детальные атласы мониторингового покрытия на разных частотах (в диапазоне 30–3000 МГц) и с разными тестовыми параметрами передатчиков (мощность и высота антенны);

– оценивать, рассматривая разные опции, выгоды, которые могут быть достигнуты при усовершенствовании оборудования мониторинга (главным образом – чувствительность приемника к разным мониторинговым функциям и пеленгация или точность системы), так же, как и высота мониторинговой антенны и усиление мониторинговых станций;

– определять зоны, где та или иная мониторинговая функция не выполняется либо выполняется существующими мониторинговыми станциями с ограниченным качеством; эти площади могут быть кандидатами на установку новых мониторинговых станций;

– идентифицировать те постоянные мониторинговые станции, которые не обеспечивают значительного вклада в общее покрытие мониторинга и могут быть исключены или переведены в другое место для лучшего покрытия;

– развивать технически и экономически планы усовершенствования и расширения существующих мониторинговых сетей или групп постоянных мониторинговых станций;

– развивать планы создания новых мониторинговых сетей или групп постоянных станций в наиболее эффективном виде;

– оптимизировать операционную часть мобильного мониторинга/станций пеленгации во время их миссии путем предварительного расчета площадей покрытия на разных пунктах их маршрута.

В качестве дополнительной функции программное обеспечение позволяет вычислить площадь покрытия радиопередатчиков, работающих в режиме "пункт–зона" (в основном вещательных и сухопутных подвижных), базирующихся на минимальной пороговой напряженности поля (Рекомендации МСЭ-R BS.638).

Программное обеспечение продолжает первоначально развиваемую методологию [Коган и Павлюк, 2004 г.]. Оно вычисляет действительный охват площадей для всех функций мониторинга (прослушивание, измерение, пеленгация и местоположение), основанное на определении напряженности поля и с учетом характера поверхности региона, с использованием положений Рекомендации МСЭ-R P.1546. Процедура расчета приведена на рис. 5.10.

Благодаря факту, что определение места методом триангуляции требует охвата пеленгации по крайней мере двумя станциями пеленгации в рассматриваемой тестовой точке, невозможно использовать расчет напряженности поля вдоль траекторий распространения, полученных различными азимутальными направлениями каждой станции, поскольку это обычно используется для вещания и расчета охвата подвижной связью. Необходимо выполнить более сложные (и более длительные) вычисления – рассчитать величины напряженности поля на каждой постоянной мониторинговой станции с тестовым передатчиком, помещенным в каждую тестовую точку (верхняя часть и последовательность операций A диаграммы на рис. 5.10).

Работая с матрицей напряженности поля, рассчитанной для каждого пикселя экрана, можно показать рассчитанные границы охвата площадей для прослушивания, измерения и DF. Используя данные по территориальному превышению профиля вдоль любой выбранной траектории, вместе с данными напряженности поля, можно вычислить и показать данные распределения (дисплей 4 на рис. 5.10). Пример расчета зоны покрытия для одной из мониторинговых станций из группы трех станций вместе с территориальным профилем вдоль траектории k, представлен на рис. 5.11.

Матрица данных напряженности поля является основой вычислений общей зоны покрытия и подзон разных мест расположения с известной степенью точности (трафареты охвата площадей), как это показано на нижней части и последовательности операций A, рис. 5.10. На каждом пикселе экрана определено, в какой DF группы напряженности поля превосходит пороговый уровень, необходимый для надежного управления DF. Инструментальные (системные) ошибки этих DF заново рассчитываются в неточность локализации, достигнутой с известной вероятностью при методе триангуляции. Очевидно, определение локализации методом триангуляции требует минимум двух пеленгаций, при которых напряженность поля превосходит пороговый уровень. Поэтому локализация – наиболее чувствительная и лимитирующая мониторинговая операция, и расчеты локального покрытия должны быть сделаны на основе оптимизации мониторинговой сети, если требуется достаточный охват в пределах региона.

РИСУНОК 5.10

Система оптимального планирования и проектирования сетей мониторинга использования спектра

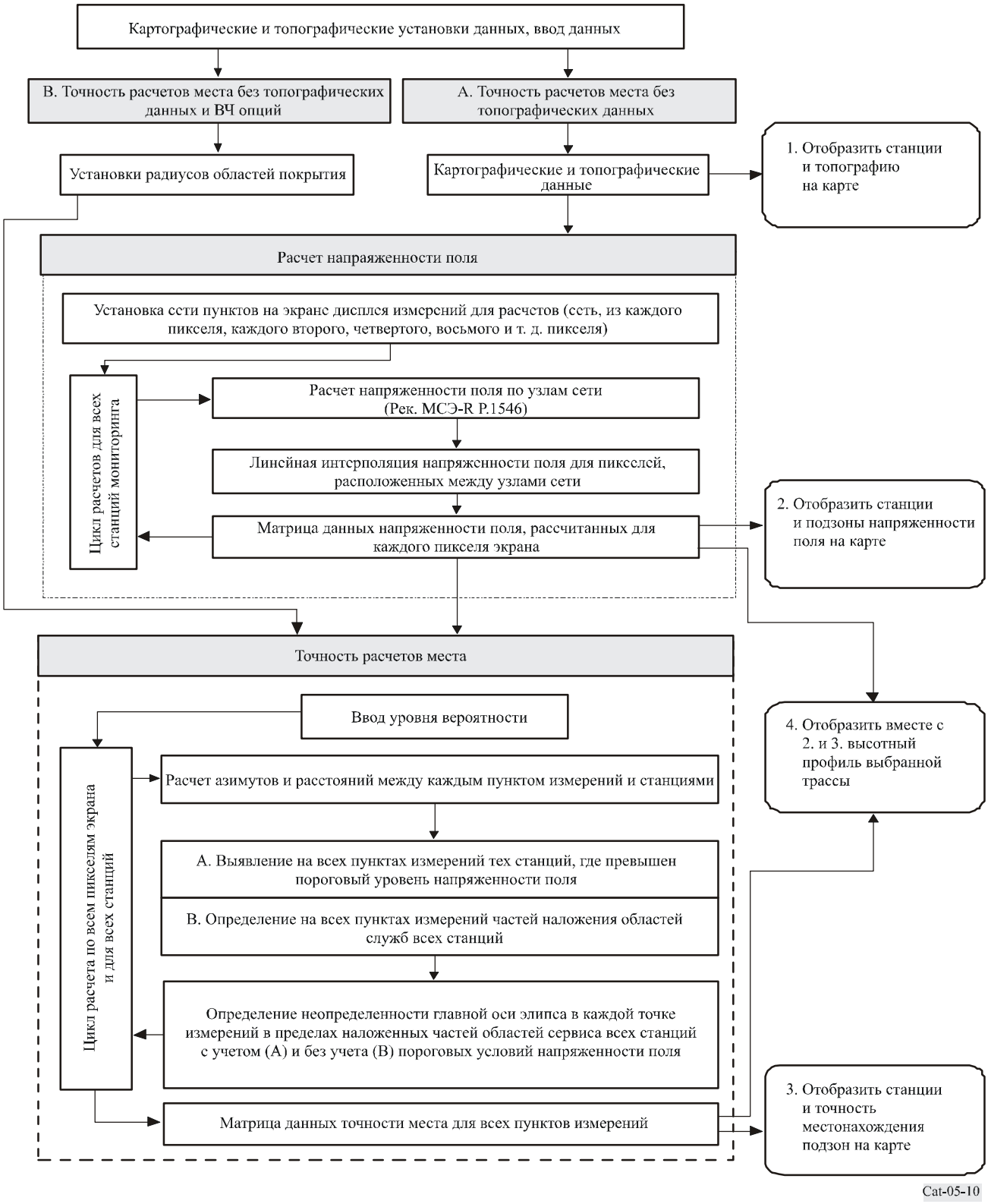
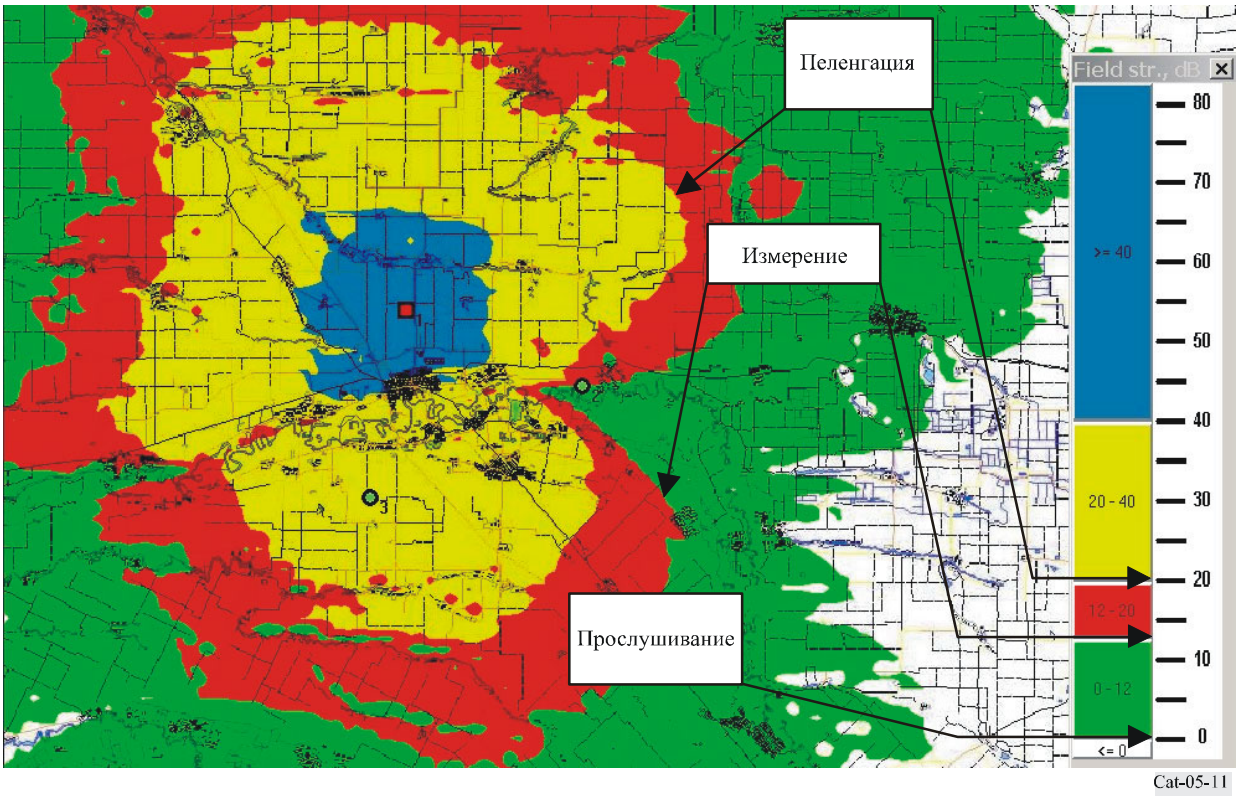


РИСУНОК 5.11

Области покрытия мониторинга



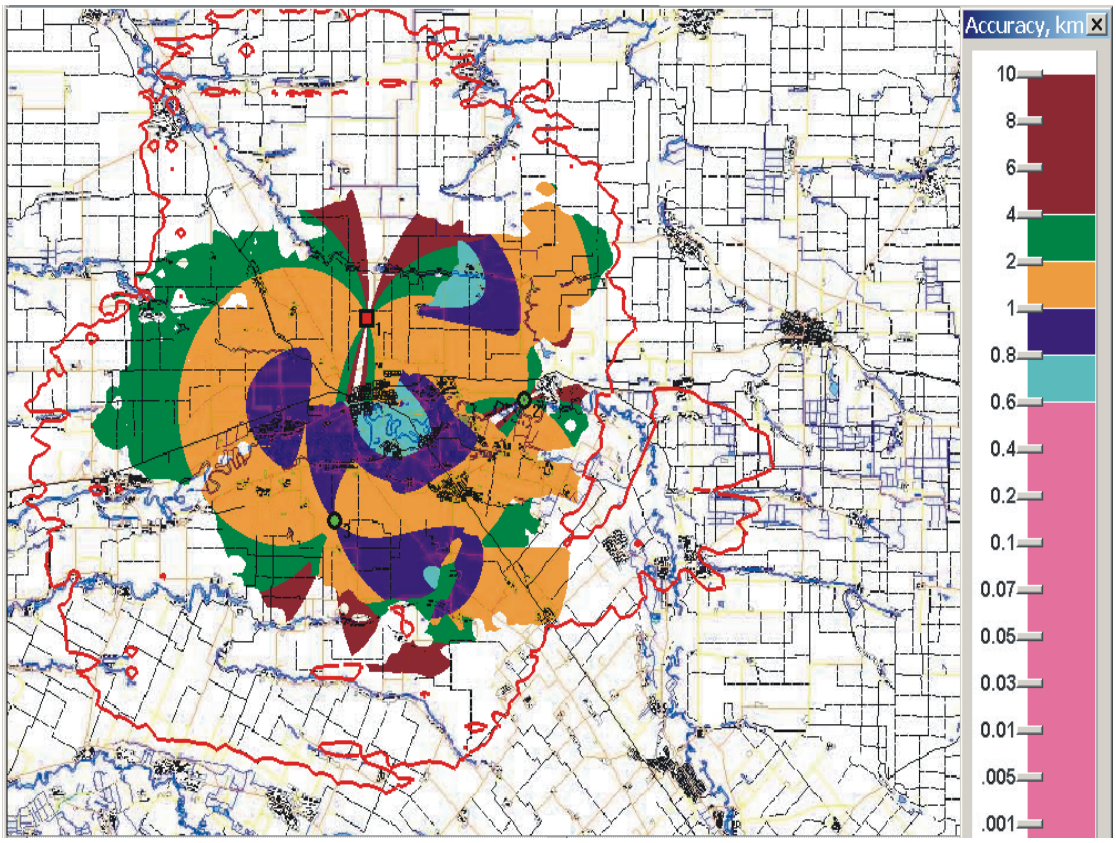
Примером расчета размещения области покрытия для той же группы из трех станций мониторинг/пеленгации (как показано на рис. 5.11), вместе с профилем высот местности вдоль трассы m, представлен на рис. 5.12a). Красная (жирная – на черно-белом дисплее) дает общую область покрытия пеленгацией этих трех станций мониторинга/пеленгации. Как следует из правой красной области этого рисунка, программа позволяет отобразить до 16 цветов точности местонахождения, от 10 м до 10 км (для Ф/УВЧ опций). Некоторые из этих градаций могут быть объединены с уменьшением числа градаций (рис. 5.12b)) для более четкой наглядности на черно-белом дисплее.

Для целей сравнения программа позволяет рассчитать формы покрытия без учета конкретных характеристик поверхности в рассматриваемом регионе с фиксированными радиусами круговых областей покрытия пеленгацией (сочетание операций B на графике в рис. 5.10). Эта же процедура используется для расчета покрытия в полосе высоких частот. Она оценивает максимально возможную область покрытия, и ее формы при наиболее мягких условиях земной поверхности в полосе частот ОВЧ/УВЧ и в условиях хороших условий – одинаковое распространение во всех направлениях от станций ВЧ пеленгации в пределах областей покрытия пеленгации.

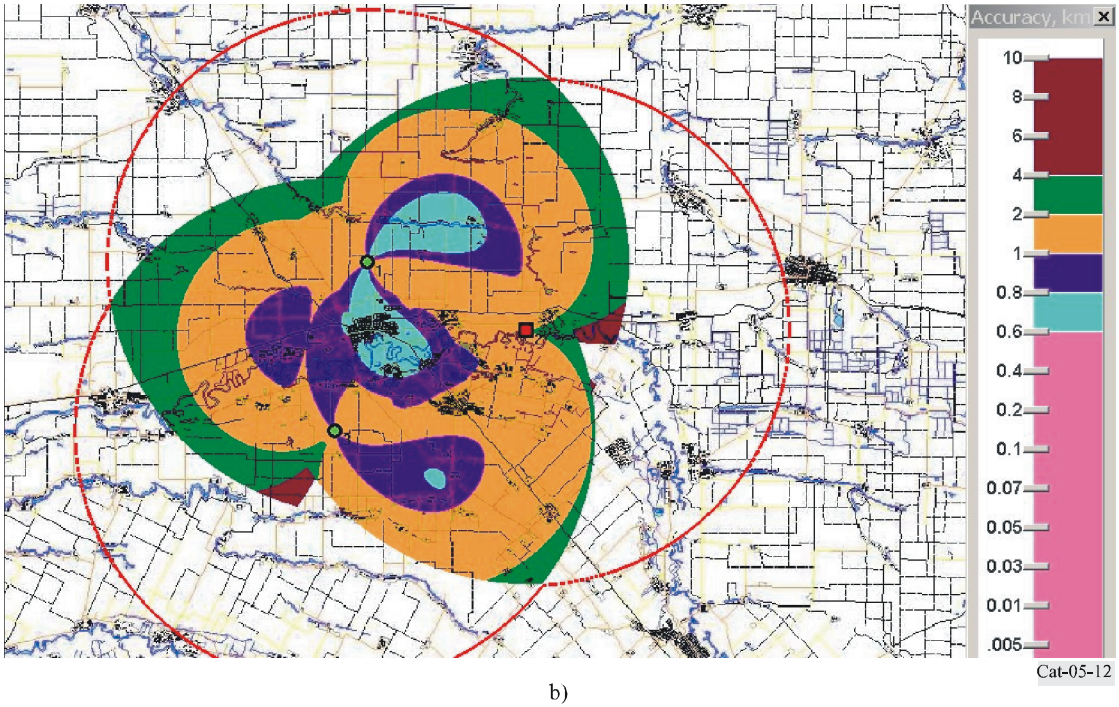
Пример таких расчетов покрытия в полосе ОВЧ/УВЧ для той же группы из трех станций мониторинга/пеленгации (как показано на рис. 5.11) представлен на рис. 5.12b). Сравнение рис. 5.12a) и 5.12b) позволяет лучше оценить особенности поверхности, которые влияют на покрытие.

РИСУНОК 5.12

Формы покрытия



a)



b)

Литература

KOGAN, V. V. and PAVLIOUK, A. P. [June 2004a] Methodology of spectrum monitoring networks planning. Proc. of the Seventeenth International Wroclaw Symposium on EMC. Wroclaw, Poland.

KOGAN, V. V. and PAVLIOUK, A. P. [June 2004b] Analysis of location coverage templates in spectrum monitoring. Proc. of the Seventeenth International Wroclaw Symposium on EMC. Wroclaw, Poland.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ТАБЛИЦЫ ДАННЫХ ПО УПРАВЛЕНИЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРА

1 Таблицы от A1.1 до A1.6 были подготовлены как набор элементов данных, подлежащих рассмотрению во время фазы анализа данных для проектирования и осуществления внутри и между администрациями мероприятий системы управления использованием спектра. Эти данные были впервые объединены во время исследования, выполненного Промежуточной рабочей группой (IWP) МККР совместно с МКРУ. Они были обновлены 1-й Исследовательской комиссией МСЭ-R. Точным источником требований, предъявляемых к данным по координации и регистрации, является Приложение 4 РР с дополнительными описаниями и стандартом форматирования, выведенными в Словаре радиосвязи (Рекомендация МСЭ-R SM.1413), поэтому эти требования не даны здесь повторно.

2 Важно, чтобы данные, используемые в пределах одной администрации по управлению использованием спектра, удовлетворяли следующим требованиям:

2.1 Данные должны содержать минимальный набор показателей, которые требуются Национальному управлению использованием спектра и должны быть сообщены в МСЭ-БР. Рекомендации МСЭ-R SM.667 говорят о том, что следует использовать поля данных, указанные в предыдущих версиях этого Приложения.

2.2 Подборка данных, используемых для целей уведомления МСЭ-БР, должна быть совместима с отчетами МСЭ-БР по данным и спецификациями элементов данных. Чтобы гарантировать, что все именно так, администрации регулярно просят ознакомиться со всеми соответствующими циркулярными письмами на Web-сайте МСЭ.

3 В таблицах используются следующие аббревиатуры:

BC: радиовещание

RR: Регламент радиосвязи

TX: передача

ИФИК БР: (Международный информационный циркуляр по частотам МСЭ, включающий ПМСЧ (PIFL) (Предисловие к Международному списку частот)

GE 75: Соглашение по радиовещанию на длинных/средних волнах (LF/MF) (Район 1 и Район 3), Женева, 1975 г.

GE 84: Региональное соглашение по радиовещанию на коротких волнах (FM) (Район 1), Женева, 1984 г.

RJ 81: Региональное соглашение по радиовещанию на средних волнах (MF) (Район 2), Рио-де-Жанейро, 1981 г.

ТАБЛИЦА A1-1

Основные данные о распределении частот на национальном уровне

№	Элемент данных	Число знаков (A или B.C)[1]		Определения
		A	B.C	
1	Нижняя граница полосы частот		12,6	Нижняя граница распределяемой полосы частот
2	Единица частоты	1		H = Гц; K = кГц; M = МГц; G = ГГц
3	Характер пределов частоты	1		I = международный (МСЭ); N = национальный
4	Верхняя граница полосы частот		12,6	Верхняя граница распределения полосы частот
5	Служба	30		Название распределяемой службы (еще следует разработать код) (20-57 РР).
6	Категория службы по РР	1		Категория распределяемой службы по РР (P = первичная; S = вторичная)
7	Национальная категория службы	1		Если отличается от категории по РР
8	Функция	40		Название функции в рамках службы, которой распределяется полоса частот (например: радиомаяк, сигналы бедствия и вызова)
9	Примечания, связанные с распределением частот	7		Номер примечания, согласно которому распределяется определенная полоса службе (если необходимо)
10	Примечания, связанные со службой	7		Номер примечания, которое ограничивает использование данной службы
11	Примечания, связанные с полосой частот	7		Номер примечания, которое ограничивает использование данной полосы
12	Класс станции	30		Указывает класс станции, разрешенной данным распределением, с применением символов, приведенных в таблице 6A1 Предисловия к МСЧ или Приложении 10 РР. Может вводиться несколько классов станций, причем каждый класс станций отделяется пробелом
13	Организация или Министерство по управлению использованием спектра на национальном уровне	10		Организация или министерство по управлению использованием спектра на национальном уровне, занимающееся частными присвоениями в данной полосе и для данной службы
14	Район МСЭ	1		Указывает район МСЭ, в котором распределяется служба

[1] A: число буквенно-цифровых знаков.
B: общее число цифровых знаков.
C: число десятичных знаков.

ТАБЛИЦА A1-2

Держатель лицензии (лицензиат): типовой список данных

№	Элемент данных	Число знаков (индикативный)	Определения
1	Номер присвоения/предложенных данных	7	Код должен определяться национальной администрацией
2	Региональный орган по присвоению частот	2	
3	Тип регистрации	1	N: новый ввод; M: изменение; D: удаление
4	Наименование держателя лицензии	30	Если требуется, те же данные могут быть использованы для контактов
5	Почтовый код	(6)	
6	Город	30	
7	Улица	24	
8	Сокращенное наименование	12	
9	Наименование платежа	30	
10	Адрес назначения платежа	60	
11	Размер платы за лицензию		Подлежит определению
12	Дата, к которой следует уплатить за лицензию		
13	Дата внесения платежа за лицензию		
14	Номер телефона	12	При необходимости еще 3 знака для кода страны
15	Номер телефакса	12	
16	e-mail адрес	20	
17	X-400 адрес	40	
18	Код телекса	12	

ПРИМЕЧАНИЕ. − ( ) указывает, что номер зависит от используемого размера кода.

ТАБЛИЦА A1-3

Данные по характеристикам оборудования: типовой список

№	Элемент данных	Статус		Число знаков (A или B.C)		Определения
		Основные данные	**Дополни-тельные данные**	**A**	**B.C**	
1.	*Общие данные*					
1.1	Входные данные и дата их получения					
1.1.1	Вид входных данных	x		1		Код, например: N: новая регистрация M: изменение D: удаление
1.1.2	Дата получения	x			4,0	Указывается месяц и год получения входных данных
1.2	Источник данных			1		Код, например: T: техническое описание оборудования R: отчет об измерениях и т. д.
1.3	Классификация безопасности		x	1		Код, например: U: не классифицировано R: ограниченная C: конфиденциальная S: секретно T: совершенно секретно
1.4	Тип оборудования	x		1		Код, например: S: комплексная система C: объединенная установка передатчик TX/приемник RX T: отдельный передатчик R: отдельный приемник A: антенна и т. д.
1.5	Номенклатура системы или оборудования	x		16		Указывается кодовое обозначение системы или оборудования
1.6	Изготовитель и страна изготовления оборудования					
1.6.1	Изготовитель	x		12		
1.6.2	Страна изготовления		x	3		Код, например: сокращения, соответствующие Предисловию к МСЧ

ТАБЛИЦА A1-3 (*продолжение*)

№	Элемент данных	Статус		Число знаков (A или B.C)		Определения
		Основные данные	**Дополни-тельные данные**	**A**	**B.C**	
1.7	Развертывание оборудования и его функции					
1.7.1	Развертывание				1,0	Код, например: 1: гражданское 2: военное 3: гражданское/военное
1.7.2	Функции			1		Код, например: A: радиотелефония B: звуковое радиовещание C: телевизионное вещание D: радиорелейные линии и т. д. Второй знак указывает на дополнительные характеристики
1.8	Платформа для размещения оборудования и подвижность					
1.8.1	Платформа для размещения оборудования		x	1		Код, например: A: на борту воздушного судна L: наземная (на суше) R: на реках, каналах, озерах S: космическая и т. д.
1.8.2	Подвижность оборудования					Код, например: F: фиксированное; установленное на постоянной основе T: фиксированное во время работы, но перемещаемое M: подвижное, но не переносное, работа возможна во время движения P: переносное
1.9	Одобрение типа					
1.9.1	Исполнительная организация		x	1		Код должен устанавливаться в зависимости от потребности
1.9.2	Номер одобрения типа		x		8,0	
1.9.3	Год проведения сертификации		x		2,0	
1.10	Количество оборудования		x		5,0	Указывает количество оборудования, используемого на территории страны

ТАБЛИЦА A1-3 (*продолжение*)

№	Элемент данных	Статус		Число знаков (A или B.C)		Определения
		Основные данные	**Дополни-тельные данные**	**A**	**B.C**	
1.11	Число передатчиков, приемников и антенн, включенных в систему					
1.11.1	Число передатчиков		x		1,0	
1.11.2	Число приемников				1,0	
1.11.3	Число антенн				1,0	
2.	*Данные о передатчике*					
2.1	Номенклатура передатчика	x		15		Указывается используемое изготовителем обозначение типа передатчика
2.2	Перестраиваемый диапазон частот					
2.2.1	Возможность перестройки	x		1		Код, например: F: фиксированная частота передатчика (TX) S: частота TX, постоянно перестраиваемая ступенями T: частота TX, постоянно перестраиваемая
2.2.2	Нижняя граница диапазона частот	x			9,4	
2.2.3	Верхняя граница диапазона частот	x			9,4	
2.2.4	Единица измерения	x		1		Код: H: Гц k: кГц M: МГц G: ГГц
2.3	Переключаемые виды модуляции					
2.3.1	Необходимая ширина полосы	x		4		Код согласно Приложению 1 РР
2.3.2	Класс излучения	x		5		Код согласно Приложению 1 РР. Эти записи производятся несколько раз для указания различных классов излучения в случае их коммутации

ТАБЛИЦА A1-3 (*продолжение*)

№	Элемент данных	Статус		Число знаков (A или B.C)		Определения
		Основные данные	**Дополни-тельные данные**	**A**	**B.C**	
2.4	Число предварительно установленных каналов	x			4,0	
2.5	Разнос каналов					
2.5.1	Единица измерения	x		1		Код: H: Гц k: кГц M: МГц
2.5.2	Величина разноса каналов				9,4	Разнос каналов
2.6	Мощность передатчика					
2.6.1	Возможность перестройки	x		1		Код, например: T: перестраиваемая мощность TX F: фиксированная мощность TX
2.6.2	Тип мощности					Код, например: C: мощность несущей D: эффективная излучаемая мощность несущей M: средняя мощность N: эффективная излучаемая средняя мощность P: пиковая мощность огибающей Q: эффективная излучаемая пиковая мощность огибающей R: эквивалентная изотропно излучаемая мощность S: максимальная мощность, усредненная в любой полосе шириной 4 кГц, подаваемая в антенну T: максимальная мощность, усредненная в любой полосе шириной 1 МГц, подаваемая в антенну
2.6.3	Нижний предел перестраиваемого диапазона мощностей	x			4,1	Величина
2.6.4	Верхний предел перестраиваемого диапазона мощностей	x			4,1	Величина
2.6.5	Единица измерения	x		1		Код: U: микроватт L: милливатт W: ватт K: киловатт M: мегаватт G: гигаватт

ТАБЛИЦА A1-3 (*продолжение*)

№	Элемент данных	Статус		Число знаков (A или B.C)		Определения
		Основные данные	Дополни-тельные данные	A	B.C	
2.7	Тип выходного каскада передатчика		x		2,0	Код, например: 01: транзистор 02: магнетрон 03: клистрон и т. д.
2.8	Описание специальной импульсной модуляции		x		2,0	Код, например: 01: импульсная незатухающая волна (CW) 02: импульсная ЧМ/CW 03: сжатие импульсов и т. д.
2.9	Длительность пульса					
2.9.1	Возможность перестройки		x	1		Код, например: F: фиксированная длительность импульса T: перестраиваемая длительность импульса
2.9.2	Нижний предел диапазона длительности импульса		x		3,0	
2.9.3	Верхний предел диапазона длительности импульса		x		3,0	
2.9.4	Единица измерения		x	1		Код, например: N: наносекунды U: микросекунды L: миллисекунды
2.10	Частота повторения импульсов (PRF)					
2.10.1	Возможность перестройки		x	1		Код, например: F: фиксированная PRF T: перестраиваемая PRF
2.10.2	Нижний предел PRF		x		4,0	PRF (кГц)
2.10.3	Верхний предел PRF		x		4,0	PRF (кГц)
2.11	Время нарастания и время спада импульса					
2.11.1	Время нарастания		x		3,1	
2.11.2	Единица измерения		x	1		Код, см. п. 2.9.4
2.11.3	Время спада		x		3,1	
2.11.4	Единица измерения		x	1		Код, см. п. 2.9.4

ТАБЛИЦА A1-3 (*продолжение*)

№	Элемент данных	Статус		Число знаков (A или B.C)		Определения
		Основные данные	**Дополни-тельные данные**	**A**	**B.C**	
2.12	Отношение величин девиации ЧМ-CW					
2.12.1	Возможность перестройки		x	1		Код, например: F: фиксированная T: перестраиваемая
2.12.2	Нижний предел отношения величин девиации ЧМ-CW				4,0	
2.12.3	Верхний предел отношения величин девиации ЧМ-CW		x		4,0	
2.12.4	Единица измерения		x	1		Код: H: Гц k: кГц
2.13	Затухание гармоник					
2.13.1	Затухание 2-й гармоники	x			3,0	Затухание (дБ)
2.13.2	Затухание 3-й гармоники	x			3,0	Затухание (дБ)
3.	*Данные о приемнике*					
3.1	Номенклатура приемника	x		15		Указывается используемое изготовителем обозначение типа приемника
3.2	Перестраиваемый диапазон частот					
3.2.1	Возможность перестройки	x		1		Код, например: F: фиксированная частота приемника (RX) S: перестраиваемая ступенями T: постоянно перестраиваемая
3.2.2	Нижняя граница диапазона частот	x			9,4	
3.2.3	Верхняя граница диапазона частот				9,4	
3.2.4	Единица измерения	x		1		Код: H: Гц k: кГц M: МГц G: ГГц
3.3	Переключаемые виды модуляции					
3.3.1	Ширина полосы	x		4		Код согласно Приложению 1 РР

ТАБЛИЦА A1-3 (*продолжение*)

№	Элемент данных	Статус		Число знаков (A или B.C)		Определения
		Основные данные	**Дополни-тельные данные**	**A**	**B.C**	
3.3.2	Класс излучения	x		5		Код согласно Приложению 1 РР. Эти записи производятся несколько раз для указания различных классов излучения в случае их коммутации
3.4	Тип приемника		x	1		Код, например: A: детектор B: с одним преобразователем частоты C: с несколькими преобразова-телями частоты и т. д.
3.5	Чувствительность приемника				3,0	Чувствительность (дБм)
3.6	Число предварительно установленных каналов				4,0	
3.7	Разнос каналов					
3.7.1	Величина разноса каналов				9,4	
3.7.2	Единица измерения					Код: H: Гц k: кГц M: МГц
3.8	Избирательность приемника Ширина полосы пропускания					
3.8.1	В точке 3 дБ	x			9,4	
3.8.2	В точке 20 дБ	x			9,4	
3.8.3	В точке 40 дБ	x			9,4	
3.8.4	В точке 60 дБ	x			9,4	
3.8.5	Единица измерения	x		1		Код, см. п. 3.7.2
3.9	Смеситель и каскады ПЧ					
3.9.1	Тип смесителя		x	1		Код, например: A: аддитивное смешение B: широкополосное кольцевое смешение с формированием импульсов M: мультипликативное смешение S: автодинное смешение
3.9.2	Величина промежуточной частоты	x			9,4	
3.9.3	Единица измерения	x		1		Код, см. п. 3.2.4
3.9.4	Ширина полосы по ПЧ	x			9,4	
3.9.5	Единица измерения	x		1		Код, см. п. 3.2.4

ТАБЛИЦА A1-3 (*продолжение*)

№	Элемент данных	Статус		Число знаков (A или B.C)		Определения
		Основные данные	**Дополни-тельные данные**	**A**	**B.C**	
3.9.6	Режим гетеродина		x	1		Код, например: A: преобразование с повышением частоты в нормальном режиме B: преобразование с повышением частоты в обращенном режиме C: преобразование с понижением частоты в нормальном режиме D: преобразование с понижением частоты в обращенном режиме При необходимости, эти записи производятся 3 раза, чтобы указать данные для 2-й и 3-й каскадной ПЧ
3.10	Появление зеркальной частоты	x			3,0	Указывается подавление зеркальной частоты (дБ)
3.11	Специальная схема		x		3,0	Код должен устанавливаться в зависимости от потребностей
4.	*Данные об антенне*					
4.1	Номенклатура антенны	x			15	Указывается данное изготовителем обозначение типа антенны
4.2	Диапазон частот					
4.2.1	Возможность перестройки	x		1		Код, например: F: диапазон частот антенны не перестраивается T: диапазон частот антенны перестраивается
4.2.2	Нижняя граница диапазона частот	x			9,4	
4.2.3	Верхняя граница диапазона частот	x			9,4	
4.2.4	Единица измерения	x		1		Код: k: кГц M: МГц G: ГГц
4.3	Класс антенны	x		1		Код: T: передающая антенна R: приемная антенна C: приемо-передающая антенна

ТАБЛИЦА A1-3 (*продолжение*)

№	Элемент данных	Статус		Число знаков (A или B.C)		Определения
		Основные данные	**Дополни-тельные данные**	**A**	**B.C**	
4.4	Тип антенны	x			2,0	Код, например: 01: диполь 02: полуволновой диполь 03: волновой диполь и т. д.
4.5	Характеристики антенны	x		1		Код, например: N: ненаправленная D: направленная (всенаправленная) X: направленная (поворотная)
4.6	Поляризация антенны		x	1		Код, например: H: горизонтальная V: вертикальная C: круговая и т. д.
4.7	Изотропное усиление антенны					
4.7.1	Для горизонтальной поляризации	x			3,1	Усиление (дБ)
4.7.2	Для вертикальной поляризации	x			3,1	Усиление (дБ)
4.8	Тип фидера в антенне и затухание в линии					
4.8.1	Фидер антенны		x	1		Код, например: A: линия с параллельным соединением B: коаксиальная линия C: прямоугольный волновод и т. д.
4.8.2	Затухание в линии		x		3,1	Затухание в линии (дБ)
4.9	Периоды сканирования антенны					
4.9.1	Возможность регулировки					Код, например: F: фиксированная скорость сканирования T: изменяемая или регулируемая скорость сканирования
4.9.2	Нижний предел периодов вращения		x		4,0	Число периодов сканирования в минуту
4.9.3	Верхняя граница периодов сканирования				4,0	Число периодов сканирования в минуту
4.10	Вращения антенны					
4.10.1	Возможность регулирования		x	1		Код, например: F: фиксированная скорость вращения T: изменяемая или регулируемая скорость вращения

ТАБЛИЦА A1-3 (*окончание*)

№	Элемент данных	Статус		Число знаков (A или B.C)		Определения
		Основные данные	**Дополни-тельные данные**	**A**	**B.C**	
4.10.2	Нижний предел периодов вращения		x		4,0	Число периодов вращения в минуту
4.10.3	Верхний предел периодов вращения		x		4,0	Число периодов вращения в минуту
4.11	Размеры антенны					
4.11.1	Размеры		x	1		Код, например: L: эффективная длина антенны D: эффективная площадь антенны
4.11.2	Величина				3,0	Величина (м)
4.12	Метод сканирования антенны		x	1		Код, например: E: вращательное сканирование в ограниченном секторе R: вращательное сканирование на 360° V: секторное сканирование в вертикальной плоскости N: секторное сканирование в горизонтальной и вертикальной плоскостях и т. д.
4.13	Ширина луча по половинной мощности					
4.13.1	Горизонтальная плоскость		x		4,1	Ширина луча (градусы)
4.13.2	Вертикальная плоскость		x		4,1	Ширина луча (градусы)
4.14	Диаграмма антенны в горизонтальной плоскости		x		36,0	Указывается изотропное усиление антенны с интервалом 20° начиная с 0° (пик диаграммы направленности) в направлении по часовой стрелке (каждая величина: два знака)
4.15	Диаграмма антенны в вертикальной плоскости					
4.15.1	Коэффициент умножения		x		2,0	Указывается величина фактора (градусы) который должен быть умножен на 9 значений: +2,0, +1,5, +1,0, +0,5, 0, −0,5, −1,0, 1,5, −2,0, для получения 9 желаемых угловых значений
4.15.2	Величины изотропного усиления для 9 желаемых углов		x		18,0	(Каждая величина: 2 знака)

ТАБЛИЦА A1-4

Данные контроля радиочастот: **типовой список**

№	Элементы данных	Число знаков	Объем информации		
			ИФИК БР		Администрация
			Сокращенный	Полный	
1	Контрольная станция	4	x	x	x
2	Дата наблюдения	6	x	x	x
3	Время наблюдения	8	x	x	x
4	Измеряемая частота	8	x	x	x
5	Нижняя и верхняя границы измеряемого диапазона частот	16			
6	Обозначения излучения (Приложение 1 к РР)	5	x	x	x
7	Тип системы	6	x	x	x
8	Тип пользователя и эксплуатационные функции оборудования	4			x
9	Класс станции	2	x	x	x
10	Характер службы	2			x
11	Страна, в которой расположен передатчик	3			x
12	Название или позывной	20	x	x	x
13	Информация о местоположении	15		x	x
14	Станция, с которой осуществляется связь	20		x	x
15	Замечания	18		x	x
16	Присвоенная частота	11		x	x
17	Уведомление о регистрации в МСЭ-БР	1			
	Итого	149	8	12	15

ТАБЛИЦА A1.5

Элементы данных для мониторинга: типовой список

№	Элементы данных		(1)	Число знаков (A или B.C)(2)	
				A	B.C
1	Контрольная станция: наименование или позывной месторасположение	(3)	1 1	20 15	
2	Дата наблюдения		10		6,0
3	Время наблюдения (UTC)		10		6,0
4	Частота	(4)	1	1	10,5
5	Отклонение частоты	(4)	10	1	6,1
6	Напряженность поля	(5)	10		4,1
7	Гармоника	(5)	10		4,1

ТАБЛИЦА A1-5 (*окончание*)

№	Элементы данных	(1)	Число знаков (A или B.C)(2)	
			A	B.C
8	Гармоника (5)	10		4,1
9	Суб-гармоника (5)	10		4,1
10	Суб-гармоника (5)	10		4,1
11	Азимут эмиссии (6)	10		5,0
12	Название других контрольных станций и оценка их азимутов (3), (6), (7)			
	1. Станция: наименование или позывной:	1	20	
	местонахождение	1	15	
	азимут	10		5,0
	2. Станция: наименование или позывной:	1	20	
	местонахождение	1	15	
	азимут	10		5,0
	3. Станция: наименование или позывной:	1	20	
	местонахождение	1	15	
	азимут	10		5,0
	4. Станция: наименование или позывной:	1	20	
	местонахождение	1	15	
	азимут	10		5,0
13	Местоположение эмиссии (3), (8)	10	15+1	
14	Класс эмиссии	1	5	
15	Максимальное отклонение модуляции (4)	10	1	4,1
16	Максимальная глубина модуляции (9)	10		4,1
17	Максимальная частота модуляции (4)	10	1	4,1
18	Код (телетайп)	10	16	4,1
19	Скорость двоичной передачи (телетайп) (10)	10		5,0
20	Сдвиг (телетайп) (11)	10		4,0
21	Ширина полосы (4,12)	1/10	1	4,1
22	Звуковая частота (примечание) (13)	1	80	
23	Готовность (14)	1	2	
24	Характеристики приемника. Описание тест-системы (15)	1	x	
25	Список событий (произошедших) (16)	x	26	
26	Класс станции	1	2	
27	Наименование или позывной	1	20	
28	Страна местонахождения передатчика	1	3	
29	Соответствующая станция	1	20	
30	Комментарии оператора		80	

Пояснение к таблице A1.5:

(1) Число полей данных (некоторые параметры измеряются и сохраняются чаще для достижения большей надежности данных).

(2) A или B и C

A: число буквенно-числовых знаков;

B: общее число числовых знаков;

C: число десятичных знаков.

(3) Координаты расположения определяются долготой и широтой, а именно:

3 знаки: градусы долготы;

1 знак E (восток) или W (запад);

2 знаки: минуты долготы;

2 знаки: секунды долготы;

2 знаки: градусы широты;

1 знак: N (север) или S (юг);

2 знаки: широта минуты;

2 знаки: широта секунды.

Координаты расположения подвижных станций мониторинга должны сохраняться для оценки собранных данных.

(4) Первый знак показывает единицу измерения: H (Гц), k (кГц), M (МГц), G (ГГц).

(5) Значения (дБ(мкВ/м)).

(6) Азимуты измеряются от 0 (=север) по часовой стрелке до 359 со стандартным отклонением (2 знака).

(7) Азимуты, полученные от других контрольных станций, могут быть нанесены на карту (предпочтительно на цветном видеоэкране).

(8) Кроме расположения, сохраняется фактор качества.

(9) Значения (%).

(10) Значения (боды).

(11) Значения (Гц).

(12) Если ширина полосы измеряется вручную, достаточным будет одного поля данных.

(13) Здесь можно сохранить номер ленты, если была записана звуковая частота.

(14) Готовность сохраняется в числах от 0 до 5. Возможно сохранение двух чисел, если качество сигнала значительно колеблется.

(15) Количество данных зависит от применяемого оборудования.

(16) Произошедшие события должны быть охарактеризованы следующими показателями:

– время появления и исчезновения (12 знаков);

– минимальный и максимальный заданный уровень (4 знака);

– минимальное и максимальное смещение частоты (10 знаков).

Для составления списка произошедших событий понадобится дополнительная информация.

Число произошедших событий зависит от периода рассмотрения, разрешения данных (пауза) и стабильности деятельности.

ТАБЛИЦА A1-6

Автоматизированный мониторинг данных по лицензированным частотам: типовой список

№	Элемент данных	(1)	Число знаков (A или B.C)(2)	
			A	B.C
1	Контрольная станция: название или позывной; местоположение	1	20	
4	Частота (3)	1	1	10,5
5	Смещение частоты (3)	2	1	6,1
6	Напряженность поля (4)	2		4,1
7	Гармоники (4)	2		4,1
8	Гармоники (4)	2		4,1
11	Азимут излучения (5)	2		3,0
12	Название других контрольных станций и их оценка азимута (5)			
	1. Станция: название или позывной; местоположение	1	20	
	азимут	2		3,0
	2. Станция: название или позывной; местоположение	1	20	
	азимут	2		3,0
	3. Станция: название или позывной; местоположение	1	20	
	азимут	2		3,0
	4. Станция: название или позывной; местоположение	1	20	
	азимут	2		3,0
15	Максимальная девиация частоты (3)	2	1	4,1
16	Максимальная глубина модуляции (6)	2		4,1
17	Максимальная частота модуляции (3)	2	1	4,1
18	Код (телетайп)	1	16	4,1
19	Скорость в бодах (телетайп) (7)	2		5,0
20	Сдвиг (телетайп) (8)	2		4,0
21	Ширина полосы (9)	2	1	4,1
24	Используемые приемники и анализаторы; описание измерительной системы (10)	1	x	
25	Перечень действий (законченные события) (11)	x		8,0

Номер ссылки должен быть сохранен для доступа к соответствующим данным из файла присвоения частот.

Пояснение к таблице A1.6:

(1) Число полей данных:

1: измеренные параметры должны быть в точности равны занесенным в память параметрам в числовом поле;

2: измеренный параметр должен находиться в пределах занесенного в память в числовом поле.

(2) A или B или C

A: число буквенно-числовых знаков;

B: общее число цифровых знаков;

C: число десятичных знаков.

(3) Первый знак указывает единицу измерения: H (Гц), k (кГц), M (МГц), G (ГГц).

(4) Значения (дБ(мкВ/м)).

(5) Пределы зоны допустимости определяются двумя цифровыми величинами от 0 (=North) до 359 (по часовой стрелке). Переход к первой величине следом за переходом ко второй величине по часовой стрелке определяет диапазон углов приема. Азимут на пределами зоны может подразумевать ухудшение качества сигнала.

(6) Значения (%).

(7) Значения (боды).

(8) Значения (Гц).

(9) Это числовое поле необходимо только, если ширина полосы излучения измеряется автоматически.

(10) Количество данных зависит от использованного оборудования.

(11) График времени разрешенной передачи может состоять из отдельных блоков, содержащих время появления и исчезновения (8 знаков).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ELLIPSE – Автоматизированная система управления использованием спектра

Управление радиочастотным спектром включает в себя несколько аспектов: присвоение частот, управление файлами, расчет платежей, установку технических стандартов, мониторинг радиочастот. Большое количество видов информации и объем данных, которые надо собирать, приводит к длительной рутинной работе (такой, как создание, обновление, анализ). Внедрение систем информационных технологий в настоящее время жизненно необходимо и настоятельно рекомендуется МСЭ.

Cril Telecom Software (CTS) изучил принципы и технологии оптимального управления использованием спектра, как это было определено связанными с МСЭ конференциями, справочниками и рекомендациями (например, Рекомендация МСЭ-R SM.1370) и Регламентом радиосвязи (РР).

CTS разработал и внедрил ELLIPSE Spectrum, реальную систему автоматизированного управления использованием спектра, в соответствии с упомянутыми выше публикациями и учитывающую все рекомендации МСЭ по планированию частот, лицензированию, сбору платежей, администрированию, инженерных разработок и международной координации. ELLIPSE Spectrum также соответствует другим международным и региональным применимым стандартам, таким как ICAO, CEPT/ECC, ETSI и др. Это многоцелевой инструмент органов спектрального регулирования для выполнения административных и технических задач управления использованием спектра. Кроме высококачественного набора функций по управлению использованием спектра, ELLIPSE Spectrum также обеспечивает высокий уровень совместимости с системами мониторинга спектра, как это рекомендуется МСЭ-R (Рекомендации МСЭ-R SM.1047 и SM.1537). ELLIPSE Spectrum рассматривает эти вопросы, в то же время обращая внимание на аспекты бизнеса и финансов управления использованием спектра.

ELLIPSE Spectrum – это многопользовательский, многоцелевой и много язычный, полностью интегрированный и высоко модульный программный инструмент. Он предлагает дружественный к пользователю GUI интерфейс, использует ORACLE как систему управления реляционными базами данных (СУРБД) и имеет законченную геоинформационную систему (ГИС).

ELLIPSE Spectrum основан на стандартной конфигурации, масштабируемой структуре Клиент/Сервер, где Сервер может быть UNIX SUN SOLARIS Server, Linux или Windows INTEL Server. Клиент – это персональный компьютер с системой Windows (ПК). Можно использовать систему как на отдельном ПК, так и на смешанной платформе: отдельный компьютер может быть присоединен к платформе Клиент/Сервер или работать вне сети. Ее многопользовательская конфигурация Клиент/Сервер позволяет многим подразделениям работать вместе в той же самой уникальной реляционной базе данных ORACLE, имея соответствующую сохранность данных и общую защищенность. Она позволяет пользователю осуществлять специфический доступ. Это обеспечивает получение цельного и согласованного пакета программ. Она может работать в сети. ELLIPSE Spectrum имеет уникальный модуль технологического процесса. Гибкость этого модуля позволяет вводить в систему любые регуляторные внутренние организации и процессы.

ELLIPSE Spectrum обеспечивает существенный уровень параметризации, позволяющий пользователю легко настраивать такие модули как лицензирование, отчетность, технологический процесс, выставление счетов и др.

ELLIPSE Spectrum проверена в эксплуатации и работает с 1993 года. ELLIPSE Spectrum имеет беспрецедентный список отзывов об ее эксплуатации от многих органов управления в области радиокоммуникаций по всему миру.

ELLIPSE Spectrum разработана для помощи управляющим органам и администрациям в решении их повседневных задач для достижения эффективного управления использованием спектра в соответствии с национальными и международными нормативами. Она охватывает как административный, так и технический аспект деятельности.

1 Административные и технические модули

Модули системы ELLIPSE Spectrum охватывают следующие виды административной и хозяйственной деятельности.

Ввод и вывод данных

– Простой и удобный для пользователя графический интерфейс (GUI) для ввода технических и административных данных.

– Учет пользователей спектра и соответствующие счета.

– Статистика по важным элементам базы данных, таким как пользователи, географические области, оборудование, службы, лицензии и др.

– Создание статистических и динамических отчетов и административных документов на разных языках (например, на английском, французском, испанском, арабском).

– Интерфейс с MS OFFICE®.

– Заказанные отчеты с использованием CRYSTAL REPORTS®, виртуально ограниченные только элементами базы данных.

Политика и нормативные документы

– Определение службы в соответствии с Регламентом радиосвязи МСЭ.

– Распределение частот и ссылки (Приложение 5 РР).

– План управления частотами на национальном уровне.

– Библиотеки технических параметров МСЭ.

– Утверждение типа оборудование.

Международное сотрудничество

– Региональные соглашения МСЭ (например, ST61, GE75, RJ81, GE84, GE89).

– Создание форм заявлений на бумаге и в электронном виде, совместимых с МСЭ TeRaSys (например, T01-T04, T11-T17, Приложение 4 РР).

– Прямой доступ к SRS и BR-IFIC DVD.

– Отслеживание процесса международного сотрудничества.

– Организация технических исследований для оптимизации результатов сотрудничества.

– Создание координационного контура для геостационарной спутниковой земной станции согласно Приложению 7 РР.

– Интерфейс с инструментами МСЭ для сотрудничества в службах космической связи.

Инспекции и контроль (мониторинг частот)

– Планирование инспекций, результаты и история управления

– Управление помехами и жалобами

– Интерфейс с системами мониторинга и наблюдений в соответствии с Рекомендациями МСЭ-R SM.1047 и МСЭ-R SM.1537, разрешающими инициировать контрольные поездки и сбор результатов.

Лицензирование и выставление счетов

– Управление процессом лицензирования.

– Определяемый пользователем формат лицензии и схемы.

– Расчет платежей и выставление счетов.

– Модуль технологического процесса для автоматического управления приложениями. Гибкость этого модуля позволяет вводить в систему любые внутренние организации и процессы.

– "Он-лайн" формы заявлений на лицензии через интерфейс Web-браузера.

– Возможный интерфейс с главной бухгалтерской системой.

Инженерный анализ и управление техническими данными

– Современные средства инженерных расчетов для радиослужб, например:

  – фиксированные службы: "пункт–пункт", "пункт–многие пункты" и фидерные линии радиовещания;

  – подвижные службы: сухопутные подвижные (например, мобильная связь, PMR), морские подвижные и воздушные подвижные сети;

  – службы радиовещания: LF, MF, HF, FM radio, аналог TV, T-DAB, DVB-T;

  - радиолюбительские службы;
  - фиксированные спутниковые службы;
  - ВЧ связь.
- Наличие широкого ряда моделей распространения, включая модель ELLIPSE.
- Выбор быстрых и мощных приложений для присвоения новых частот каждому типу служб.
- *C/I* анализ и электромагнитная совместимость (ЭМС), включая взаимную модуляцию, чувствительность приемника и анализ шумов передатчика.
- Расчеты совместимости воздушной службы по отношению к ОВЧ-ЧМ радиовещанию (LEGBAC).
- Уклонение орбит.
- Присвоение частот по Национальному частотному плану.
- Маршрут/область покрытия.

2 Геоинформационная система (ГИС) и картографическая база данных

ELLIPSE Spectrum предоставляет полную геоинформационную систему (ГИС).

- Полная доступность картографической базы данных:
  - цифровая модель рельефа (DTM);
  - клаттерные карты;
  - векторы и планиметрия;
  - цифровая (строительная) модель возвышения (DEM);
  - растровые карты;
  - орто-образы;
  - импорт результатов измерений и отображение.
- Интерфейс с инструментами внешней GIS (например, ArcView, MapInfo).
- Простые корреляции между моделями поверхности, сети и распространения.
- Быстрый и удобный для пользователя инженерный процесс:
  - многослойная схема: прозрачная или перемежающаяся;
  - определяемая пользователем цветовая легенда, связанная с пороговыми значениями;
  - 3D-представление;
  - разделенное на 4 части мозаичное окно.

3 Архитектура и платформа

Ellipse Spectrum предлагает мощную и масштабируемую архитектуру, которая способна управлять сотнями тысяч мест и обеспечивает защищенные данные, размещенные в многопользовательском/многоцелевой среде.

– Управление правами доступа через профиль оператора.

– Система управления реляционными базами данных (СУРБД) ORACLE.

– UNIX SOLARIS, Linux или Windows сервер с MS Windows PC рабочими станциями. Доступна на отдельных ПК, и на смешанной платформе: отдельный ПК, который может быть соединен с платформой клиент/сервер или работать вне сети.

– Уникальная база данных литературных источников вместе с рабочей базой данных пользователя.

– Многовариантные расчеты.

– Может работать в Интернет.

4 Безопасность

ELLIPSE Spectrum предоставляет несколько уровней безопасности на уровне операционной системы, уровне приложений и уровне данных. Это позволяет системе быть используемой несколькими организациями (например, гражданской и военной), которые могут работать независимо одна от другой, не зная данных другой организации, при этом используя их в технических расчетах.

5 Настройка

ELLIPSE Spectrum обеспечивает существенный уровень параметризации, позволяющий осуществлять настройку пользователями таких модулей как лицензирование, отчетность, технологический процесс, выставление счетов и др.

6 Документация

Операционные справочники по приложениям пользователя доступны непосредственно из приложений и там, где поля чувствительны к контексту.

7 Режим лицензирования

Лицензии в ELLIPSE Spectrum – это изменяющиеся в зависимости от модуля лицензии:

– отсутствие виртуальных ограничений в числе лицензий для пользователя, который может соединиться с заявлением;

– отсутствие виртуальных ограничений в числе параметров/имен пользователя, которые могут быть созданы;

– все заявления могут быть использованы с любой из рабочих станций в сети (имеющей минимальные аппаратные средства, основное программное обеспечение, конфигурации программных приложений и удовлетворяющей сетевым требованиям).

Ограничение относится только к числу одновременных пользователей определенного модуля: если *N* пользователей лицензированы, *N*+1-ый пользователь, пытающийся воспользоваться модулем в это же время, будут отвергнуты.

8 Миграция данных

Набор программных инструментов может быть настроен для миграции (перекачки) существующих электронных данных в базе данных системы ELLIPSE Spectrum.

9 Обучение

Эффективное обучение очень важно для правильной эксплуатации системы ELLIPSE Spectrum. Программы обучения разработаны и внимательно структурированы, что позволяет обеспечить необходимые умения для продуктивной и эффективной ежедневной эксплуатации системы. Обучение может быть организовано либо у клиента, либо во Франции под Парижем.

CTS может предложить обучение без отрыва от производства и техническую помощь, что позволит покупателям использовать их решения наилучшим образом.

10 Гарантии, обслуживание и поддержка

ELLIPSE Spectrum обычно обеспечивается минимум 12 месяцами гарантии, обслуживания и поддержки. Контракт на обслуживание и поддержку является возобновляемым. Контракт на обслуживание включает в себя доступ к горячей линии по телефону, факсимильной связи и электронной почте, поддержка посредством дистанционного доступа к системе с использованием специальных инструментов по Интернет (например, сервис WEBEX) или модем. Обслуживание включает исправление недостатков и прогнозирование будущих версий программ. Первый уровень поддержки и ограниченного обслуживания может быть обеспечен местными партнерами CTS.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

IRIS − Система управления использованием спектра

Общая часть

Система управления использованием спектра (SMS) исполняет несколько основных функций, которые формируют интегрированную систему, поддерживающую общенациональные мероприятия администрации по управлению частотами. Пользователи SMS имеют совместный доступ к центральной базе данных через сеть передачи данных ЛВС/WAN. SMS состоит из следующих основных программных приложений:

– Система управления использованием спектра – Iris.

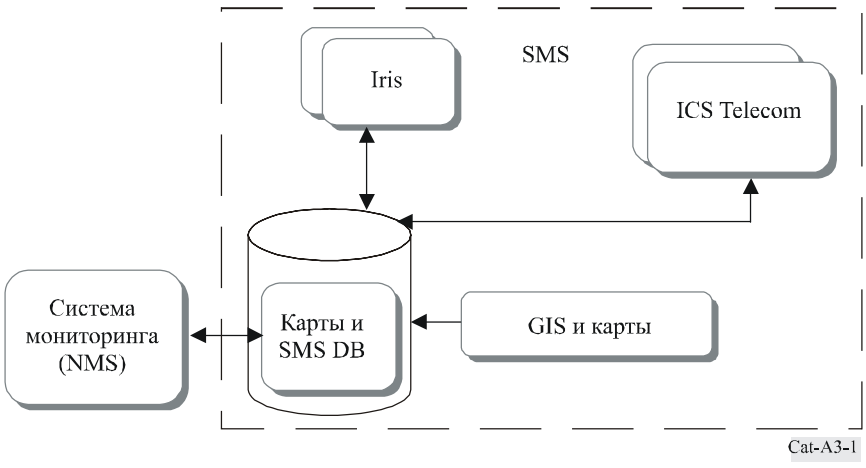
– Программное приложение по техническому оснащению телекоммуникационного спектра – ICS.

– Географическая Информационная система (GIS).

Рис. A3.1 описывает интегрированную конфигурацию Автоматической системы управления использованием спектра. Конфигурация показывает главные компоненты программного обеспечения и средства связи между ними.

РИСУНОК A3.1

Конфигурация SMS



Iris использует современный инструмент технического моделирования, когда имеет дело с инженерными стадиями каждой процедуры (например: используя подходящее местоположение сайта).

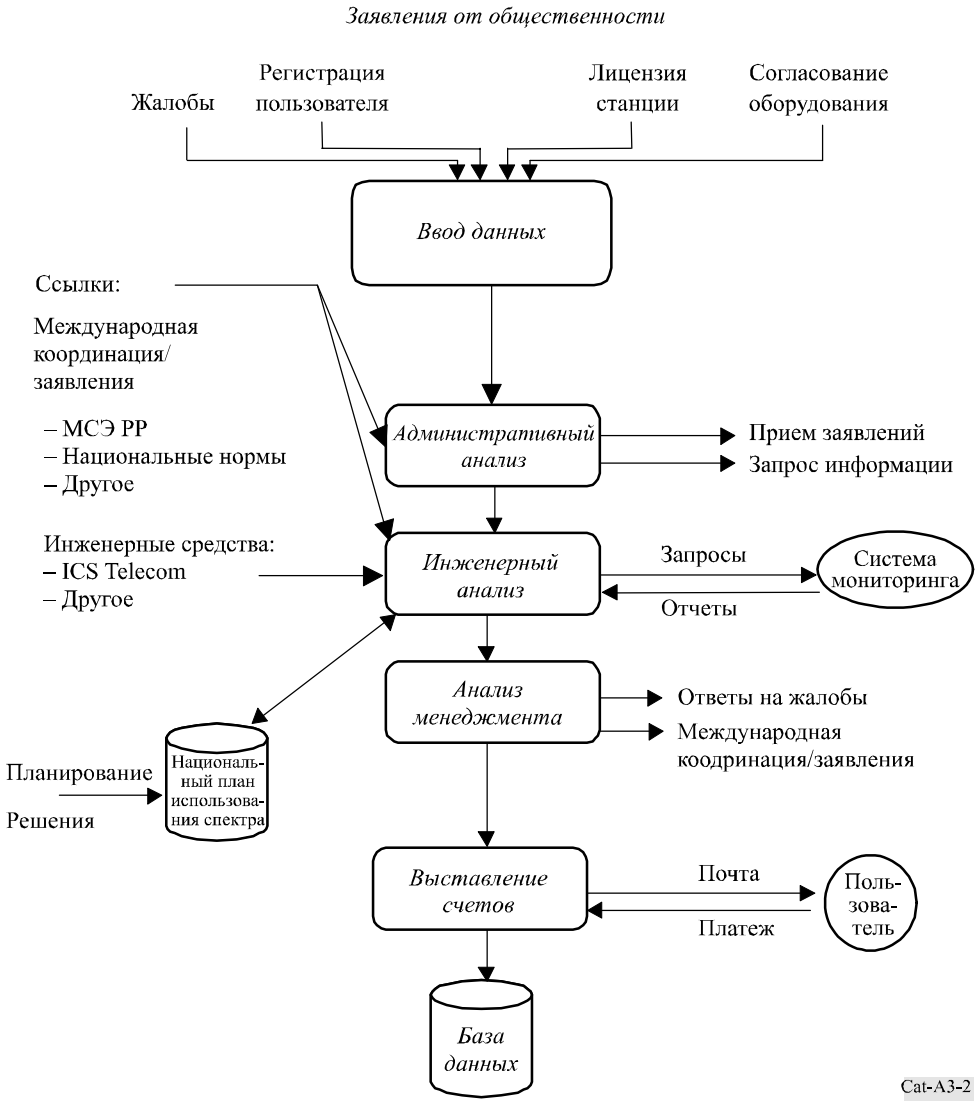
Относящаяся к Iris система данных экспортируется в систему ICS Telecom, где она используется для инженерного моделирования и расчетов.

Функциональное описание Iris

Рис. A3.2 отражает функциональную диаграмму Iris и его взаимодействие с системой мониторинга, а также техническое приложение ICS Telecom в качестве части процесса управления частотами.

РИСУНОК A3.2

Функциональная диаграмма *Iris*



Iris контролирует и отслеживает процессы, включающие управление использованием спектра как было описано на рисунке. Система обеспечивает наличие правильных форм на каждом этапе процесса и автоматический прогресс приложений к следующей стадии, по прохождении каждого процесса.

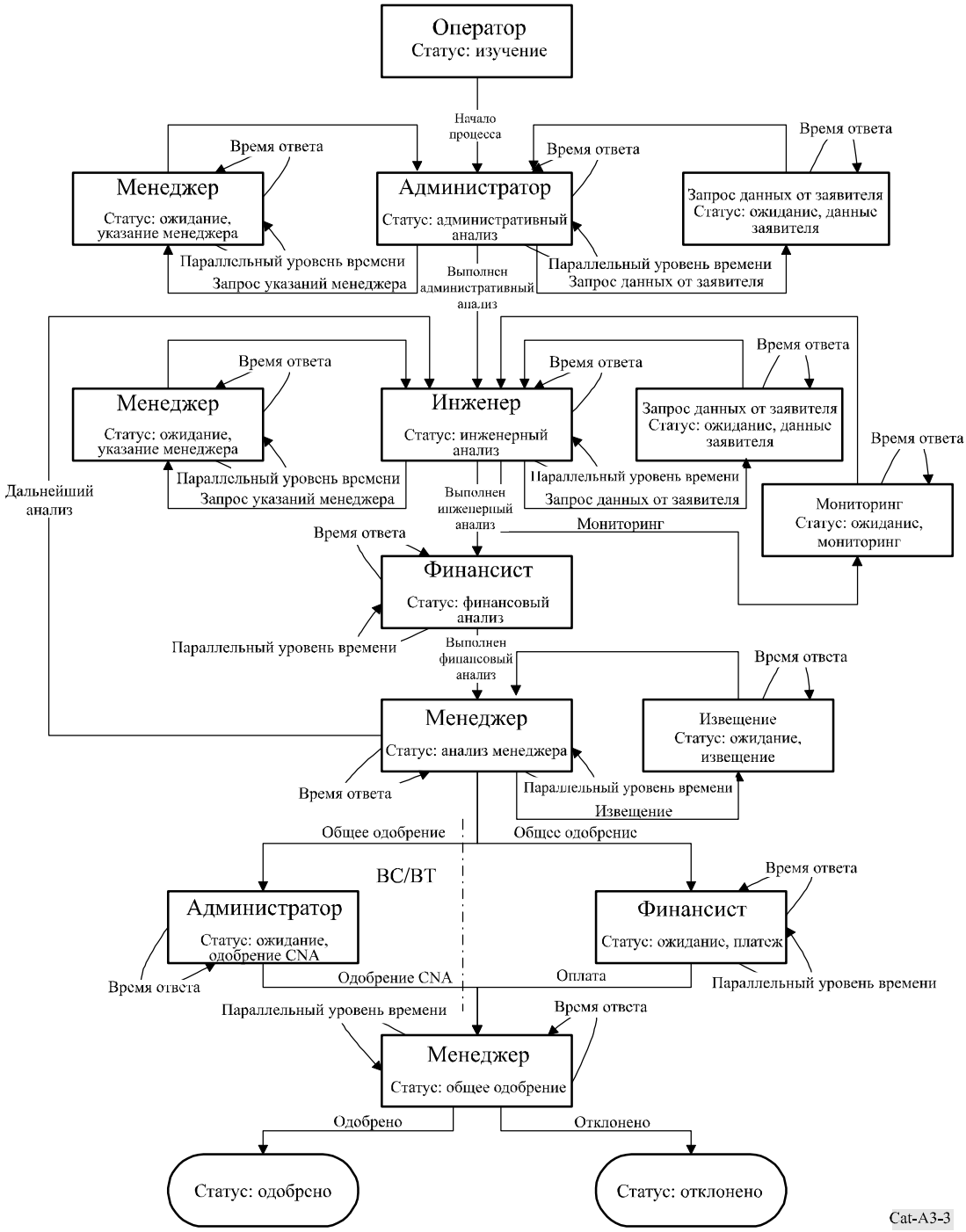
Процессы в Iris

Iris обладает способностью управлять основными характеристиками на протяжении всего контролируемого процесса. Контролируемый процесс основан на передаче записей через предопределенные операторы Iris. Каждый оператор проверяет полученные записи, добавляет их в базу данных либо выполняет определенные тесты или проверки в отношении этих данных. По окончании он переводит запись на следующего оператора Iris с рекомендациями по дальнейшему обращению с ней.

В качестве примера ниже описан процесс выдачи лицензии станции. Процесс графически очерчен на рис. А3.3.

РИСУНОК А3.3

Процесс лицензирования станции



2 Анализ RFI

2.1 Система обеспечивает следующую техническую поддержку использования спектра:

2.1.1 Площадь покрытия передающей станции для одной или более станций (суммированное покрытие, лучшее покрытие сервера, выявление нижнего порога, одновременное покрытие или покрытие с наложением; надежное покрытие, покрытие радиопеленгатора).

2.1.2 Интерференция: совмещенный канал (C/I тип), смежный канал (IRF-тип), покрытие + помехи.

2.1.3 Сеть, присвоение и планирование использования микроволн

Этот инструмент позволяет пользователю оценить потенциальное вмешательство выбранной кандидатом постоянной территориальной микроволновой сети в деятельность других постоянных территориальных микроволновых станций.

2.1.4 Покрытие радара

Одной из характеристик радарного объекта является максимальный диапазон покрытия или "лимит радара", выраженный отношением R/RO (км). Этот диапазон используется в вычислениях покрытия радара.

2.1.5 Анализ трафика + уровень обслуживания (для сотовых сетей, CDMA GSM).

2.1.6 Глушение (общая эффективность глушения) и статистика.

2.1.7 Опасность для человека и электромагнитные риски (EEC 1999/519 используется для расчета напряженности поля).

2.1.8 Спутник (анализ покрытия ГСО или не-ГСО, покрытие на карте, помехи космос-Земля).

Программа предоставила новые функции, связанные со спутниками:

Функции спутниковой базы данных; пространственное покрытие и расчет PTP с: затуханием, определяемым пользователем, или Рекомендацией по компонентам затухания МСЭ-R P.618.

2.2 Координация границ

Для определенных присвоений частот необходимо международное сотрудничество. Для координации присвоения наземным службам в пограничных областях используется Рекомендация МСЭ-R SM.1049.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

RAKURS – Пакет приложений для управления использованием спектра в службе радиовещания

Вступление

Пакет приложений, известный под русским акронимом РАКУРС, обеспечивающий анализ и моделирование управления использованием спектра, разработан для выполнения задач географического планирования спектра и присвоения частот в рамках данной страны для службы радиовещания (аналоговое и цифровое телевидение и звуковое вещание в диапазонах ОВЧ и УВЧ – очень высоких и ультравысоких частот) и других служб, совместно пользующихся этими диапазонами на равноправной основе. Приложения включают: проверку присвоенных частот, развитие рекомендаций для выбора частотных каналов в целях новых или измененных присвоений частот; слежение за присвоением частот. Они также широко используются в целях двустороннего и многостороннего сотрудничества по присвоению частот в пограничных районах и их учету МСЭ.

Современная версия RAKURS является, по сути, четвертым поколением этого приложения. Первая версия вошла в силу в конце 1970-х годов, и с тех пор она не только постоянно используется, но и проходила постоянное совершенствование, поскольку процесс управления использованием спектра и компьютерные эксперты довели ее до степени отточенности, соответствующей новым информационным технологиям и новым Рекомендациям МСЭ-R, а также приобретенному опыту.

Философия проекта

Общий блок диаграмм по дизайну системы дан на рис. A4.1. Важным компонентом является подсистема для сбора данных большого объема, их хранения, поиска и обработки. Система использует базу данных, созданную с помощью динамической методики сервера Informix, программное обеспечение которого специально разработано для защиты целостности данных и выполнения административных задач, ввода и исправления информации в базе данных, поиска и классификации информации. База данных содержит информацию об административных и технических характеристиках присвоения частот, типе оборудования и спецификациях, синхронных цифровых сетях вещания и так далее.

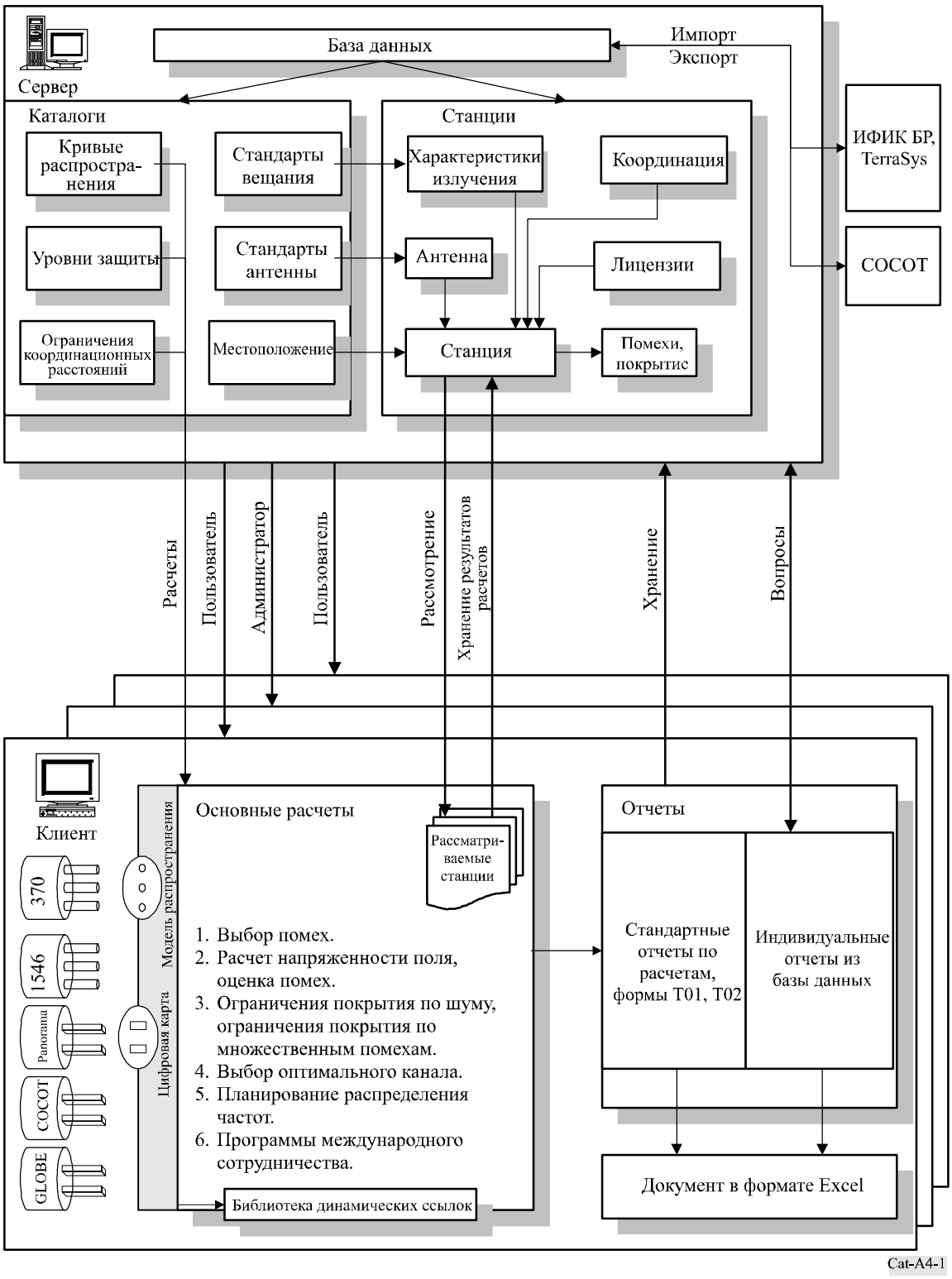
RAKURS позволяет загружать данные и сохранять их в разнообразных стандартных форматах; таким образом, возможно импортировать данные из циркуляров Бюро радиосвязи и экспортировать данные во всех общепринятых международных форматах.

Пакет приложений также включает набор команд для сервера Informix, который может использоваться для поддержки и восстановления баз данных, укрепляя операционную надежность системы.

RAKURS был спроектирован для максимальной гибкости, для возможности удовлетворить разнообразные требования для планирования присвоения частот без изменения кода программного обеспечения. Например, система может обработать таблицы кривых распространения, размещения сервисов среди диапазонов частот, стандартов вещания и частот, параметров защиты и пр. Таким образом, база данных состоит не только из вводов для передающих станций и присвоений частот, но также и из большого числа электронных каталогов.

RAKURS работает на основе клиент-сервер, с пользователями, связывающимися с сервером через локальную сеть. Таким образом, он может поддержать в любой момент большое число пользователей, работающих одновременно. Пакет приложений поддерживает потребительские права доступа для каждого пользователя, определяемого по логину и паролю. Этим же способом возможно распределить группы пользователей, каждую со своим собственным набором прав доступа.

РИСУНОК A4.1



Аналитические программы

Пакет приложений был разработан в соответствии с рекомендациями МСЭ-R и международными соглашениями по техническим параметрам и методам планирования спектра и многосторонней координации. Основные параметры для планирования географического спектра берутся из документации МСЭ-R, приведенной в таблице A4-1.

ТАБЛИЦА A4-1

	Рекомендации МСЭ-R
Термины и определения	BS.638, V.431
Стандарты передачи, технические требования для радиовещания	BS.450, BS.707, BS.774, BT.470, BT.804, BT.1206
Распространение радиоволн	P.370, P.1145, P.1146, P.1546
Минимальная напряженность поля, параметры защиты, пространственные разнесения и т. д.	BS.412, BS.599, BS.773, BT.417, BT.419, BT.565, BT.655, SM.851

Анализ всегда базируется на расчете напряженности поля, вырабатываемого передающей станцией в данной географической точке. Два расчетных метода были соединены в программном обеспечении, первый – соответствует Рекомендации МСЭ-R P.370 и второй – Рекомендации МСЭ-R P.1546. Желаемый метод выбран через динамические библиотеки связи (DLLs); таким образом, новые методы могут быть включены в соответствующий интерфейс. Два стандартных метода требуют данных о рельефе территории и водных объектах; соответственно, система была спроектирована таким образом, чтобы работать с цифровыми данными о территории.

Программа поддерживает различные форматы данных о рельефе местности для примера: Panorama (www.gisinfo.ru), GLOBE (www.ngdc.noaa.gov/seg/topo) и др. Поскольку цифровые карты также обрабатываются через DLLs, можно использовать другие данные о рельефе без какой-либо необходимости изменять ядро программы.

Аналитические программы

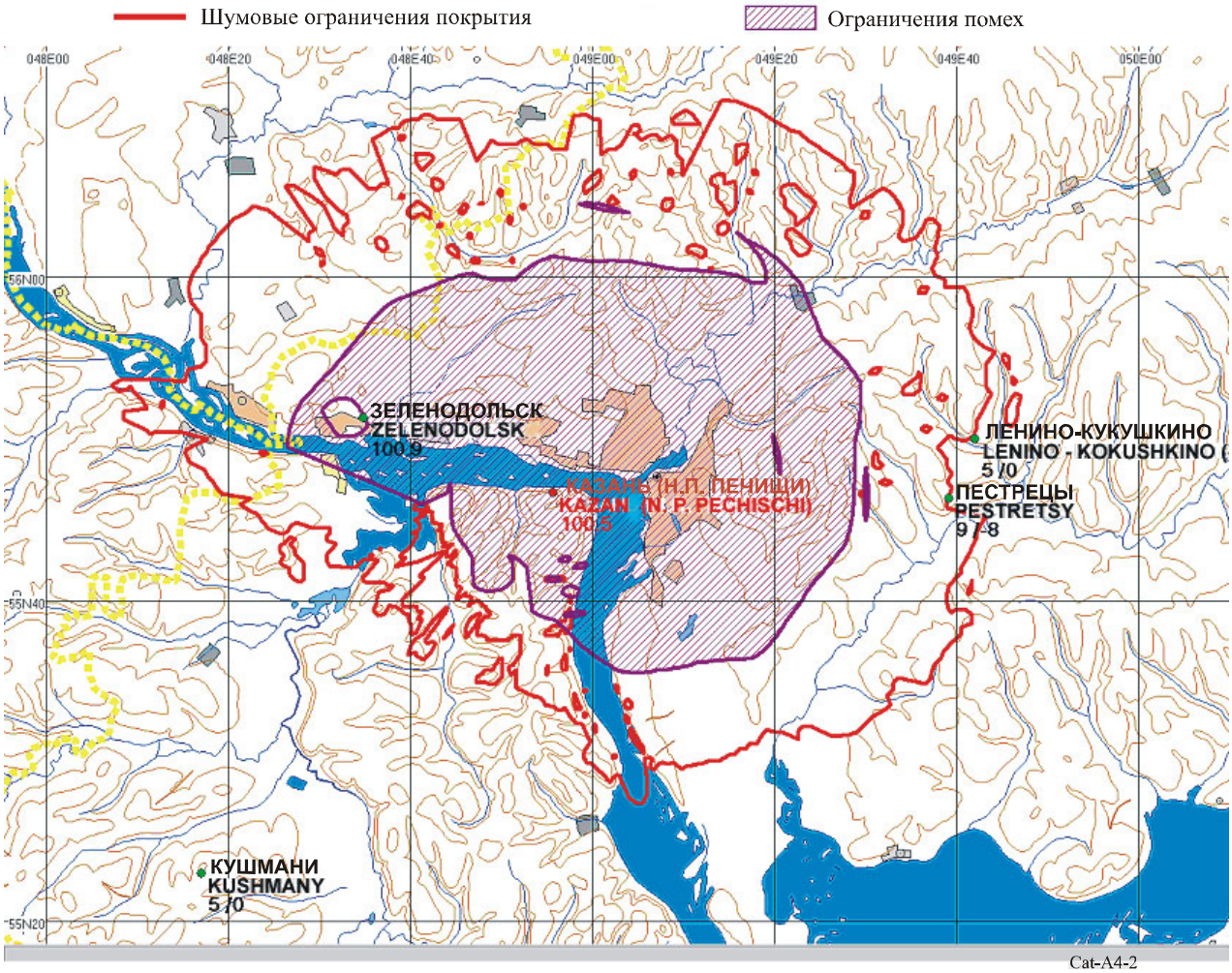
Программное обеспечение включает множество разных инструментов для выполнения расчетов и анализа электромагнитной совместимости (ЭМС). Анализ основан на выборе помех для данной станции. Помеха рассматривается в форме станций в каналах совместного использования, в перекрывающихся, прилегающих, зеркальных или гетеродинных каналах, так же, как и станции с частотами, имеющими гармоническое совпадение второго или третьего порядка с частотой данной станции.

Простейший анализ – это проверка ЭМС в единственной географической точке, определенной оператором. Он дает величину напряженности поля, список источников интерференции, соответствующие им поля интерференции (принимая во внимание параметры защиты, разграничение поляризации и пространства, местность), так же, как и величину общей интерференции в соответствие с различными методами.

Еще один тип анализа используется для определения формы площади обслуживания станции. Эта площадь вычисляется при идеальных условиях или принимая во внимание действительную интерференцию. Выстраивая площадь обслуживания, используют местный территориальный профиль, определяя зоны тени внутри площади обслуживания. Система может конструировать площадь прямого распространения для станции и наложить ее на карту площади обслуживания. Площадь обслуживания определяется вычислением для различных направлений и нанесением результатов на цифровую административную карту. Пример такого моделирования показан на рис. A4.2. И аналоговые, и цифровые сценарии поддерживаются программой. Результаты представлены в двух формах: таблицах и цифрах, а графические результаты нанесены на карту.

РИСУНОК A4.2

Расчет покрытия



Система имеет особенность: программу оптимизации выбора канала, которая может быть рекомендована в качестве лучшего аналогового и цифрового телеканала в свете существующего использования спектра на данной территории. Другой модуль может подготовить планы распределения частот для цифровых систем вещания.

Система включает несколько модулей для международного сотрудничества. Они состоят из модуля, способного показывать, требуется ли данной станции координация со станциями других стран по разным услугам, базирующимся на принципах ЭМС; и модуля, определяющего изменения в электромагнитной ситуации, приходящие со станции, предназначенной для координации; модуля, который нужно использовать для определения необходимых изменений в технических параметрах станции для соответствия критериев совместного владения и пр.

Любой из этих расчетов может быть применен либо для единственной станции, либо для целой группы станций. Система также способна выполнять групповой анализ для всех станций данной сети, принимая во внимание их взаимодействие.

Результаты хранятся в базе данных до тех пор, пока пользователь не решит уничтожить их. Это позволяет пользователям опираться на результаты исторического анализа, когда это необходимо.

Отчеты и запросы

Отчетный модуль составляет отдельную часть RAKURS. Он запускается изнутри программы, т. е. в автономном режиме. Документы создаются в крупноформатном варианте Excel. В автономном режиме отчетный модуль создает выходной документ в ответ на запрос базы данных. Запросы могут быть сформулированы без какого-либо знания SQL (структурированного языка запросов), благодаря прямому, но мощному взаимодействию, что представляет доступ к базе данных для любого запроса. Если модуль вызывается изнутри RAKURS, он остается на заднем плане, создавая стандартные отчеты по каждой конкретной ситуации. Когда пользователь работает с конкретной станцией, все выработанные документы собираются в единый рабочий журнал Excel.

Литература

Электросвязь, № **7**, 2003 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

SIRIUS – Система управления использованием спектра на национальном уровне

1 Вступление

Автоматизированная система управления использованием спектра на национальном уровне, известная как SIRIUS, была разработана в Кыргызстане и действует начиная с 2003 года. Система является простой и почти интуитивной по своим дизайну и операционным данным, и она успешно использовалась для условий развивающихся стран, т. е. для ограниченных возможностей в выборе персонала, и особенно квалифицированного, кроме основной квалификации радиотехнолога. Система полностью сочетается с Рекомендацией МСЭ-R SM.1604, "Руководство по усовершенствованной системе управления использованием спектра в развивающихся странах". Оно было подвергнуто дальнейшему совершенствованию для выполнения всех существенных функций, которые обычно выполняются более мощными и сложными системами, включая множественный доступ и создание модели, использующей цифровые территориальные данные. SIRIUS показал себя весьма удобной для пользователя системой в обстановке, где число присвоений частот не слишком велико (до 50 000−100 000), что типично для развивающихся стран.

2 Система SIRIUS

Автоматизированная система управления использованием спектра SIRIUS была разработана с использованием современных технологических платформ, топологии и архитектуры IT, обеспечивая высокий уровень безопасности, надежности, хранения информации и быстроты ответа. Многопользовательская обработка данных на основе технологии клиент-сервер дает много преимуществ для организации центральной базы данных, уникального пользовательского интерфейса, безопасности и системы аудита, стратегии поддержки, восстановления данных, записи, импорта и экспорта данных.

SIRIUS был разработан в соответствии со следующими положениями:

– Рекомендации МСЭ-R (SM.1370, SM.1604, SM.1048, SM.1413, SM.667).

– Оценочными методами и аналитическими моделями электромагнитной совместимости (ЭМС), а также процедурами вычислений, данными в соответствующих Рекомендациях МСЭ-R и региональных и межрегиональных соглашениях.

SIRIUS способен выполнять следующие основные функции:

– Административный модуль:

  – лицензирование присвоений частот;

  – национальное и международное сотрудничество и регистрация;

  – счета-фактуры и штрафы.

– Модуль инженерного анализа:

  – планирование использования спектра;

  – разные аналитические методы оценки станций SNR и ЭМС;

  – инструменты инженерного анализа для расчета помех и покрытия площадей для станций, поэтапного анализа и прочего с использованием цифровых данных рельефа.

– Модуль мониторинга:

  – учет жалоб на помехи; исследование и устранение помех;

  – подготовка работ по мониторингу спектра для мониторинговых станций;

  – сбор и анализ данных мониторинга спектра;

  – анализ измерения эмиссии для сравнения с базой данных.

SIRIUS оперирует следующими входными данными:

– административные и технические данные присвоения частот;

– данные национальной и международной таблиц размещения частот;

– компьютерное оборудование и каталог антенн.

– данные таблиц координационных расстояний;

– сервисные данные, которые требуются для работы SIRIUS;

– данные о рельефе.

3 Административный модуль

В него входят следующие функции:

– Запись заявок на присвоение частот в системе. Проверка полноты и верности информации.

– Проверка заявленного присвоения частоты на совместимость с международными и национальными таблицами распределения частот.

– Регистрация лицензий на присвоение частот в системе.

– Ввод данных по сертификации и утверждению типов антенн в системе.

– Выработка уведомлений о координации частотных присвоений (национальная и международная координация).

– Легко адаптируемая система для расчета платы и штрафов использования спектра.

– Административные и технические отчеты.

– Хранение данных национальных и международных таблиц распределения частот.

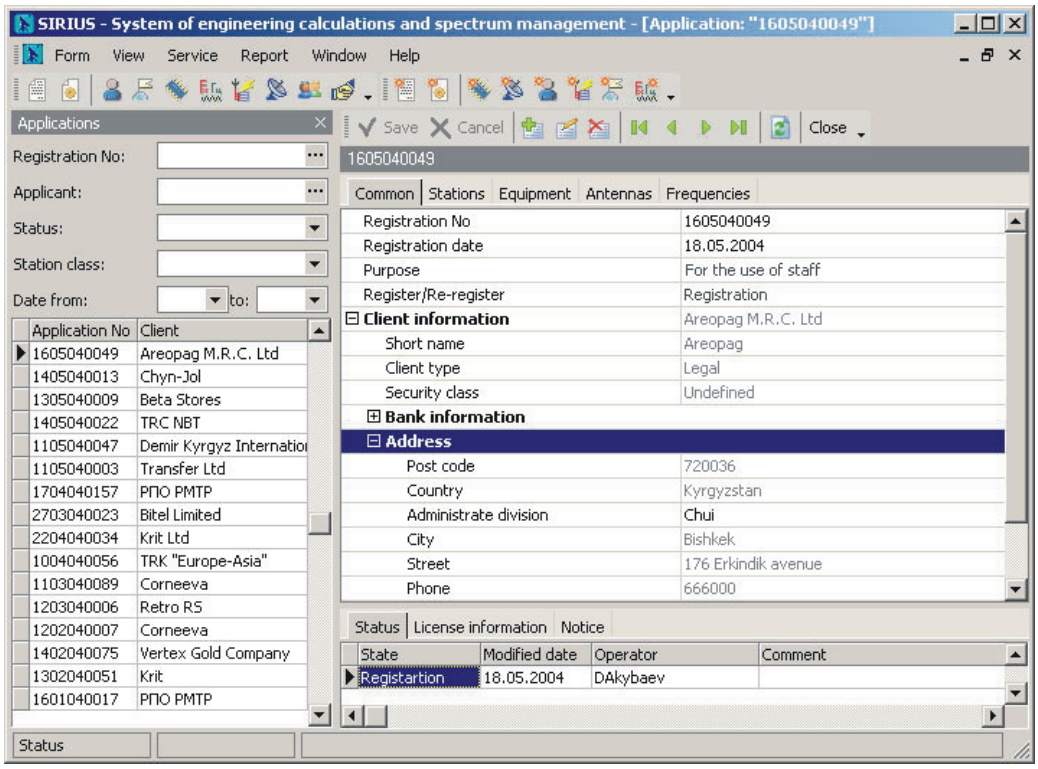
– Импорт и экспорт данных.

– Поддержка и восстановление данных.

– Регистрация пользователей систем, аудит.

РИСУНОК А5.1

Административный модуль



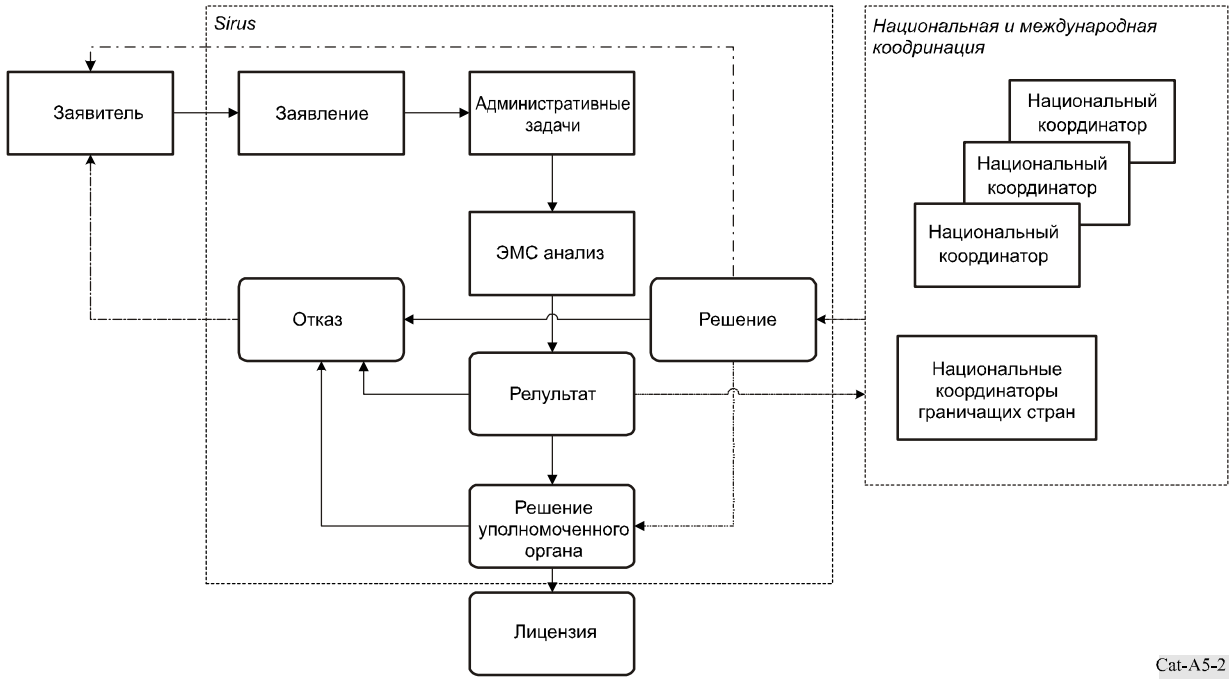
Cat-A5-1

Лицензирование присвоений частот

Клиент заполняет бланк заявления на присвоение частот и подает его национальной администрации в бумажной или электронной форме. Диаграмма на рис. А5.2 иллюстрирует последовательность действий в системе SIRIUS для лицензионного процесса.

РИСУНОК А 5.2

Диаграмма



Cat-A5-2

Оператор вводит в систему заявку на присвоение частоты. После сверки полноты и правильности информации система присваивает заявителю статус "в рассмотрении". Если обратившийся не предоставил всей нужной информации, ему присваивается статус "регистрация". Если результаты анализа ЭМС положительны, заявление направляется на координацию на национальном и международном уровнях. Присвоение частоты осуществляется только при полностью положительных результатах на каждой стадии. Если на какой-то стадии будет отрицательный результат, оператор меняет параметры уведомления в ходе консультации с клиентом. Система способна автоматически извлекать данные из электронных уведомлений.

4 Сотрудничество на национальном и международном уровнях, заявки в МСЭ-R

SIRIUS может подготовить запросы для межведомственного и международного сотрудничества, используя требуемую форму заявления МСЭ-R, необходимую для станции данной категории. Процесс координации основан на существующих регламентарных правилах и соглашениях, заключенных между взаимодействующими сторонами либо в форме региональных соглашений. На этой стадии SIRIUS включает методы координации и процедуры, содержащиеся в региональных соглашениях, таких, как Женева 1984 г., Женева 1989 г., Стокгольм 1961 г., Берлин 2003 г., и другие.

Запросы по координации обрабатываются в SIRIUS как любой иной запрос по присвоению частот, кроме присвоения специфических статусов.

Как только бланки подготовлены, их можно направлять в МСЭ-R для заявки в электронной или бумажной форме, с указанием стран-координаторов.

5 Отчеты

Система предлагает следующие отчеты:

– *Стандартные*: статистические, административные, технические и финансовые отчеты. Примеры: число полученных заявлений, число заявлений с положительным результатом; число отвергнутых заявлений; результаты проверки заявлений; результаты координации и т. д.

– *Генератор отчетов*: гибкая система, используемая для формулировки разных отчетов, основанных на шаблонах и сценариях.

Генератор отчетов создает отчеты средствами мастера отчетов. Он выбирает необходимые вводы и необходимые данные; критерии выбора, формулирует запрос. Также возможно создать отчет с использованием макро-сценария.

6 Техническая и административная база данных

Структура базы данных совпадает с Рекомендацией МСЭ-R SM.667, обеспечивая работу функций системы.

SIRIUS обладает адаптивным интерфейсом, позволяющим пользователю спечатывать бланки ввода и вывода данных, зависящих от технических характеристик и административных требований.

Для главных объектов система отслеживает все изменения статуса, предоставляя данные об операторе, дате, и пояснения к изменению. Запись по изменению статуса позволяет определить отсрочки административной обработки полученных заявлений, формулировать административные запросы для определения эффективности использования спектра.

7 Модуль инженерного анализа

В этот модуль входят следующие функции:

– инструмент для планирования спектра;

– аналитический инструмент для радиовещательной, подвижной и фиксированной служб;

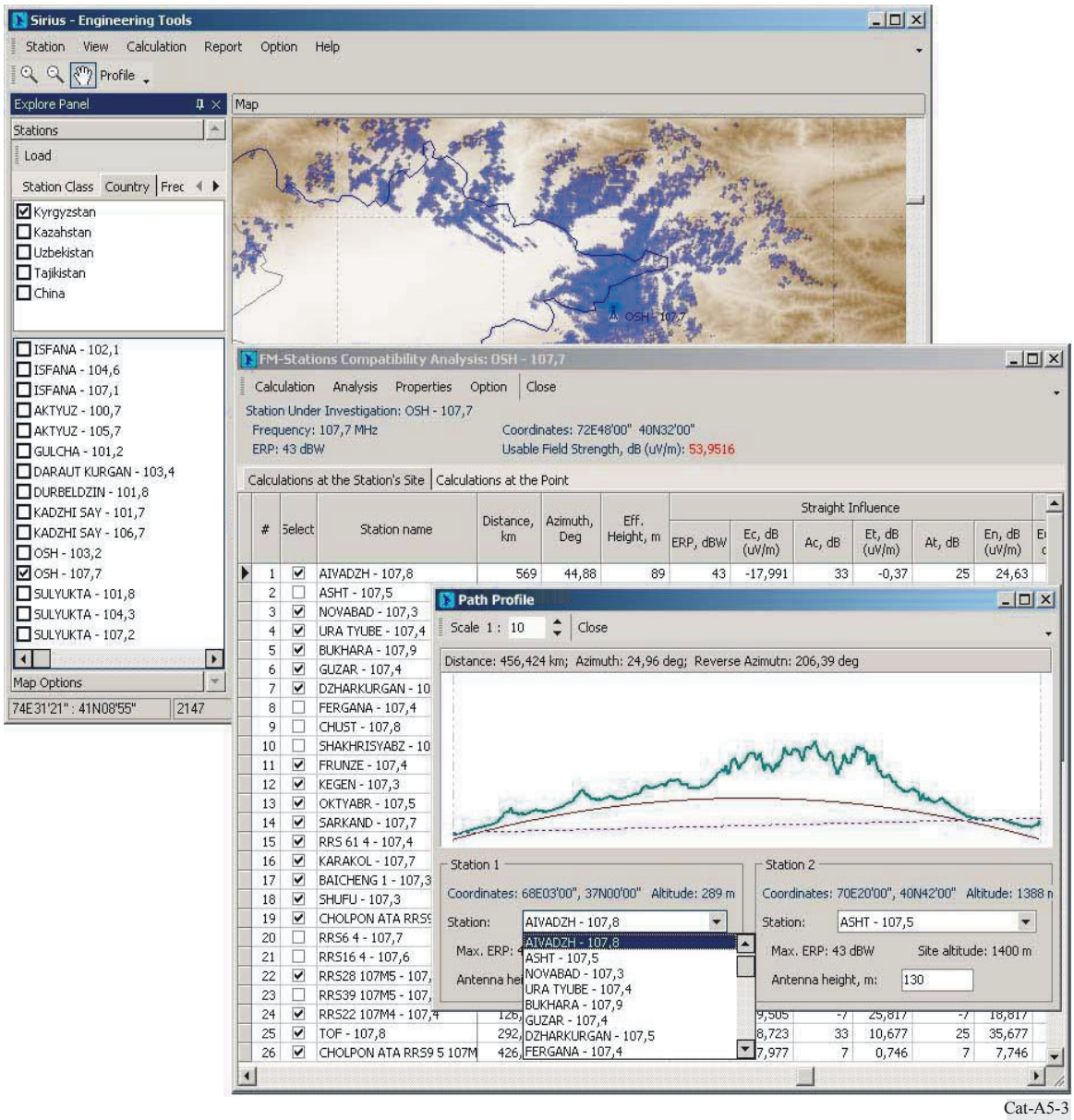
– аналитический инструмент оценки ЭМС между станциями в разных службах;

– технические средства общего применения для анализа спектра;

– модели прогноза для распространения радиоволн в системе SIRIUS.

РИСУНОК A5.3

Модуль технического анализа в Windows



Cat-A5-3

Инструменты планирования использования спектра

SIRIUS предлагает для планирования спектра следующие возможности:

– поддержку национальных и международных таблиц распределения частот, включая службы и примечания;

– ввод и печать новых и существующих таблиц распределения частот;

– выпуск планов распределения и каналов;

– гибкие отчетные системы для таблиц распределения частот (в графической и табличной формах);

– функции проверки присвоения частот находятся в соответствии с таблицами распределения частот.

Аналитические инструменты для радиовещательной, подвижной и фиксированной служб

Эти инструменты позволяют пользователям SIRIUS сделать следующее:

– анализировать и оценивать влияние существующих и планируемых станций на данную станцию (индивидуальный и общий эффект) в любой географической точке в пределах зоны обслуживания (службой) станции с использованием вычислений на основе цифровых данных о рельефе;

– делать быстрые вычисления или детальный анализ влияния данной станции на существующие и планируемые станции;

– поканальный анализ помех на данном месте (в целях присвоения частот);

– анализ продуктов интермодуляции.

Аналитические инструменты оценки ЭМС между станциями в разных службах

Эти инструменты позволяют инженерам выполнить ЭМС –анализ для станций, оперирующих в разных службах.

– Методы вычисления, описанные в Рекомендации МСЭ-R IS.851-1, были выполнены. Получены следующие характеристики:

  – защита службы вещания от систем в фиксированной и сухопутной подвижной службе;

  – защита сухопутной подвижной службы от службы радиовещания;

  – защита фиксированной службы от радиовещательной службы.

– Анализ совместимости между системами в радиовещании (диапазон 87−108 МГц) и воздушных службах (диапазон 108−137 МГц) с использованием методов Рекомендации МСЭ-R SM.1009-1.

Технический инструмент общего назначения для анализа спектра

– Индексируемый поиск станций в базе данных. Результаты даются географически, с избранными пользователем слоями (национальные границы, городские ареалы, рельеф, морфология и т. д.).

– Подсчет и графическое отражение площади покрытия и площадей интерференции для данной станции, используя разные модели распространения радиоволн.

– Отражение профилей ступеней прохождения и величины затухания (в зависимости от выбранной модели распространения) между любыми двумя станциями, параметры прохождения (азимут, географические координаты, долгота) между любыми двумя точками.

– Распределение каналов между станциями в соответствии с разнесением частота-пространство.

Модели прогноза распространения радиоволн в SIRIUS

SIRIUS содержит большой набор прогнозирования моделей для радиоволн, покрывающих широкий диапазон частот и разные типы применений, от элементарных, как модель распространения волн в свободном пространстве, до сложных моделей, принимающих в расчет земную поверхность, климат, морфологию по профилю прохождения. Некоторые из моделей таковы:

– модель распространения волн в свободном пространстве;

– модель гладкой земной поверхности;

– модель Okumura-Hata;

– модель NSM;

– Рекомендация МСЭ-R P.370;

– Рекомендация МСЭ-R P.1546;

– Рекомендация МСЭ-R P.530.

8 Мониторинговый модуль

Жалобы на помехи, обнаружение и устранение

SIRIUS записывает жалобы и классифицирует их по типу помех. Исследование и исключение источников помех, систематическое пополнение базы данных по измерению источников помех, с использованием будущих случаев подобной природы. Если причина помехи – лицензированная станция, запускается внутренняя процедура для повторной оценки параметров присвоенной частоты вовлеченных станций. Если источник помехи – не лицензированная станция, принимаются меры по прекращению нежелательного вещания.

Подготовка мониторинговых работ по спектру для мониторинговых станций

SIRIUS предлагает список стандартных работ по разным мониторинговым станциям, с необходимым набором рабочих данных. Станции могут готовить и возвращать результаты каждой работы, хранимой в системе.

Сбор и анализ данных по мониторингу спектра

Система дает возможность собирать и хранить данные мониторинга, чтобы можно было проследить изменения в характеристике эмиссии. База данных по мониторингу спектра создана в соответствии с [Туре и др., 2002 г.].

9 Операции для многих пользователей

Система может поддерживать одновременную работу до 20 рабочих мест. Возможно увеличение числа параллельных пользователей после модернизации составляющих системы.

Литература

TOURÉ, H., MAYHER, R., NURMATOV, B. and PAVLIOUK, A. [June 2002] Development and Implementation of Computerized Spectrum Management Systems by the International Telecommunication Union. Proc. of the Sixteenth International Wroclaw Symposium and Exhibition on EMC. Wroclaw, Poland.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

SPECTRA − Система управления использованием спектра на национальном уровне

1 Общая информация

Система SPECTRA, разработанная в Германии LS Telecom AG, одна из самых современных и совершенных систем управления спектром, исполняющая целый диапазон административных и технических функций для всех радиослужб. Многочисленные установки SPECTRA используются во всем мире регламентарными органами. Интеграция с радиомониторинговыми системами обеспечивает дополнительную выгоду администрациям. Система поддерживается и активно развивается, т. е. идет в ногу с современными технологиями ИТ.

1.1 Задачи системы SPECTRA

Выполнять всю необходимую связанную с управлением частотами деятельность в стране.

1.2 Процедуры

Все процедуры и вычисления находятся строго в соответствии с решениями, рекомендациями, стандартами и двух- и многосторонними координационными международными соглашениями МСЭ, CEPT/ECC, ETSI, и т. д. Возможные будущие изменения этих процедур обычно вводятся в SPECTRA модульными усовершенствованиями, которые уже работают в операционным режиме.

1.3 Модульность

Система SPECTRA обладает архитектурой клиентского сервера с разными модулями, соединенными с центральной базой данных. Такая архитектура позволяет начинать проекты с основных конфигураций систем, которые, если потребуется, могут трансформироваться в более сложные и современные на более поздних фазах проектирования. В этом смысле модульность системы может помочь найти оптимальный баланс между необходимостью, срочностью и финансовыми соображениями.

1.4 Обслуживание

Схемы обслуживания устанавливаются вместе с клиентами, чтобы обезопасить вложение средств в систему. Стандартные службы обслуживания включают поддержание системы в рабочем состоянии, усовершенствование модулей в рамках технологических улучшений и в соответствие с последними решениями, рекомендациями, международными соглашениями.

1.5 Использование локальных программ и миграция существующих баз данных

В случае существования локально разработанных модулей с клиентской стороны, которые будут использоваться без изменений и в новом окружении, система SPECTRA поддерживает разные интерфейсы для интеграции их. Миграция существующих клиентских баз данных является ключевым моментом при вступлении в действие новой системы управления спектром. В эту задачу можно также включить развитие совместно выработанных правил утверждения данных, завершения сбора данных и проверки данных. Усовершенствованный механизм миграции и современный опыт помогают успешному завершению этой решающей, но трудной задачи.

1.6 Цифровые карты

Цифровые карты территории (DTM) используются в системе SPECTRA в качестве основы административных и технических процедур. Обычно используемые коммерческие форматы данных GIS могут переводиться в международный формат для эффективного доступа к данным. Система может использовать разные слои, среди них топографические, ландшафтные и данные населения. Для расчетов LF и MF используются карты удельной электропроводности земли. В случае если нет необходимых детальных карт, они могут быть поставлены вместе с системой SPECTRA.

1.7 Интеграция с радиомониторинговыми системами

Система SPECTRA предлагает интерфейс для интеграции с национальными радиомониторинговыми системами (NRMS). Детальные функции зависят от NRMS, но типичный обмен данными поддерживается в двух направлениях. Оператор NRMS запрашивает детальные административные и технические данные от центральной базы данных в качестве основы для мониторинговых задач. С другой стороны, оператор системы управления использованием спектра может заказать, чтобы мониторинговые данные поддерживали различные процедуры вроде присвоений частот, планирования спектра, работы с жалобами и т. д. Все запрошенные мероприятия запускаются вручную или полностью автоматически в зависимости от возможностей NRMS. Данные, предоставленные NRMS, соответствующие измерениям МСЭ, могут храниться в центральной базе данных для дальнейшего анализа любым уполномоченным пользователем системы. Система имеет опцию автоматического определения взлома (AVD).

1.8 Учет места использования/настройка системы

Система SPECTRA уже была использована для нескольких иностранных языков, включая языки с совершенно разным написанием букв (например, китайский, кириллица, санскрит, арабский). Учет места использования обычно касается главных функций системы и документации. В документах, созданных системой SPECTRA, могут быть учтены местные условия в случае, если они используются в процедурах на национальном уровне. В случае международной координации частоты язык обычно английский, французский или испанский.

1.9 Обучение

Обучение крайне важно для пользователей SPECTRA. Часть его обычно проводится поставщиком в дополнение к детальному обучению пользования системой со стороны администрации. Рекомендовано ежегодное повышение квалификации для пользования и практики на наборе возможных характеристик, а также обучение новшествам и обучение нового персонала.

2 Описание системы SPECTRA

Главные характеристики системы SPECTRA могут кратко быть суммированы следующим образом:

– разработка и пользование национальным и международным планом частот;

– специфичные рабочие блоки для лицензирования разных радиослужб;

– управление крайними сроками/набор ролей пользователей со специфичными разрешениями на рабочие действия;

– процедуры присвоения частот, основанные на расчете (модели распространения) и специальные технические данные для конкретной радиослужбы;

– процедуры координации, основанные на рекомендациях МСЭ либо иных международных/национальных соглашениях для конкретной радиослужбы;

– анализ мониторинговых данных: радиопередачи в соответствие с лицензиями;

– центральная база данных по управлению использованием спектра, включая:

  – административные данные;

  – технические данные;

  – планы частот;

  – данные по мониторингу;

  – высокомодульная архитектура клиент-сервер;

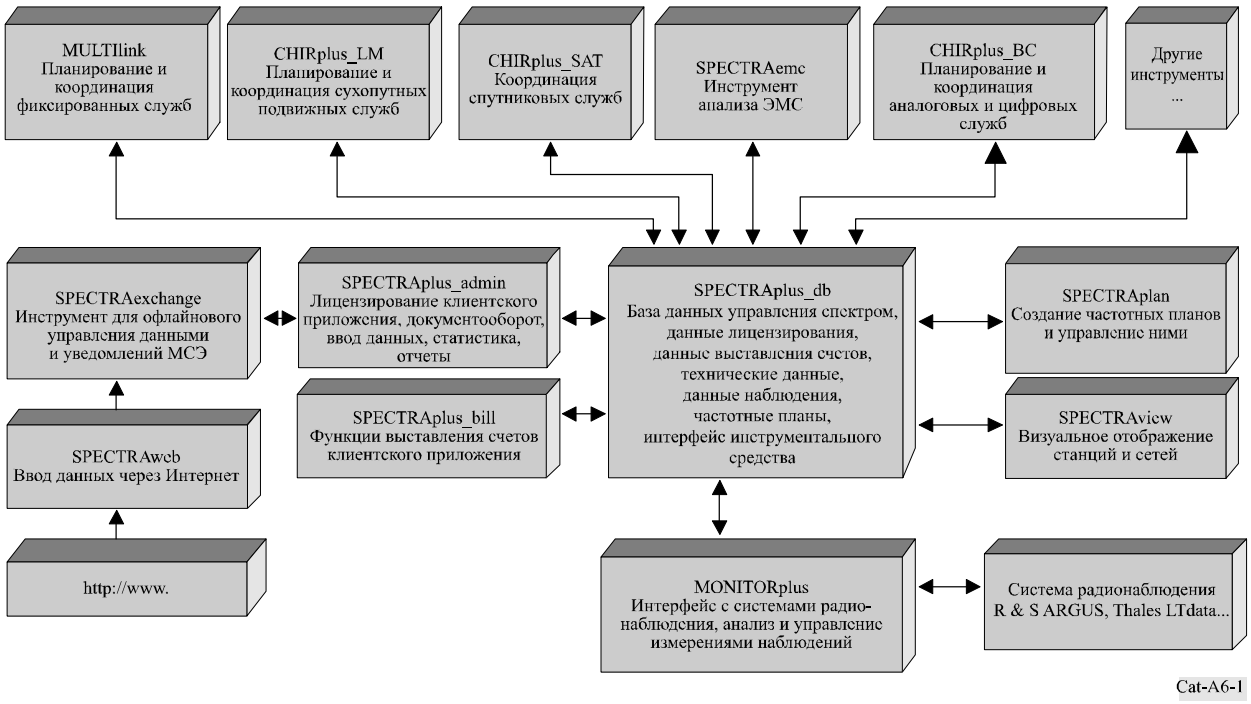
  – адаптация системы к нуждам клиента;

  – расширение возможностей путем включения новых модулей для специальных задач.

Рис. A6.1 иллюстрирует общий взгляд на модули для лицензирования, технический анализ и взаимодействие всех радиослужб, руководство частотными планами и интерфейс с радио мониторингом с анализом данных измерений.

РИСУНОК A6.1

LS telcom – система управления использованием спектра – SPECTRA



Стандартная конфигурация, показанная выше, разработанная прежде всего для гражданских администраций управления использованием спектра, была успешно приспособлена для использования в гражданской авиации, включая расчетную совместимость с воздушными службами в соответствии с конвенцией ИКАО по международной гражданской авиации (Приложение 10) и другими функциями радиослужб авиации.

3 Краткое описание модуля

SPECTRAplus_db

Центральная база данных содержит: дату лицензирования, дату оплаты счета, технические данные и историю, данные мониторинга, инструментальный интерфейс. Обычно базируется в ORACLE.

SPECTRAplus_admin

Руководство, даты лицензирования для всех радиослужб, слежение за проектом, управление рабочим потоком, руководство пользователями, автоматическая печать лицензий и других документов, управление датами исполнения, работа с жалобами, согласование и одобрение, способность производить статистические и управленческие отчеты. Все лицензионные процессы могут быть сведены к национальным правилам и регламентированию.

SPECTRAplus_bill

Расчет платежей, основанный на национальных законодательных актах, бухгалтерии, автоматическом производстве счетов, напоминаниях о кредитных авизо, прогнозе доходов. Все процедуры выставления счетов могут быть настроены согласно национальным финансовым правилам и нормативным документам.

SPECTRA-план

Создание и управление национальным и международным частотными планами, включая назначение каналов. Всемирный план МСЭ и европейский CEPT частотный план в стандартной конфигурации. Интерфейсы к ERO/EFIS и ИФИК БР, издатель уведомлений и экспорт T01-T17 МСЭ бланков уведомлений, а также/или электронные МСЭ-форматы.

SPECTRA-обмен

Автономный инструмент ввода данных, включая импорт/экспорт функций для центральной базы данных, основанной на стандартных файловых форматах (XML, ACCESS, EXCEL, МСЭ) и формы заявлений T01–T17 МСЭ.

SPECTRA_web

"Электронное" лицензирование и "электронная" отчетность через Web-браузер. Управление ролевым пользователем. Электронный ввод данных приложения лицензий посредством любого Web-браузера и утверждение данных приложения.

МОНИТОР-плюс

Функции интерфейса для соединения системы SPECTRA с радиомониторинговыми системами. Развитая визуализация 2D/3D и перекрестные корреляции данных технического лицензирования с мониторинговыми измерениями для исследований использования спектра, выявления нелицензионных передач и выявления эмиссий, работающих не по лицензионным параметрам.

Множественные ссылки (Мультилинки)

Инструмент планирования для сетей фиксированных служб. Включает: доступность, расчеты помех, визуализацию 2D или 3D, печать бланков координации МСЭ.

CHIR-плюс_LM

Инструмент планирования и координации для сухопутной подвижной службы. Обеспечивает присвоение частот в соответствии с соглашениями по координации. Включает расчеты НСМ согласно Соглашениям Вена/Берлин. Рассчитывает широкомасштабные и двухточечные карты напряженности поля, в целях поиска оптимальной частоты.

CHIR-плюс_BC

Покрывает все задачи по планированию и координации для служб вещания (FM, TV, DVB-T, T-DAB, LF, MF, HF и DRM). Главные характеристики: полностью автоматизированный расчет, сетевой анализ и анализ покрытия, рассмотрение данных по населению, разнообразие моделей предсказания распространения, мощный GIS, автоматизированный поиск частот, контуры помех, дневное и ночное покрытие для LF и MF, MFN и SFN планирование для T-DAB и DVB-T. Синхронизированные FM, так же, как и совместимость аэронавтика-расчетов LEGBAC как специальные опции. Расширение в отношении моделей распространения, обмена форматами данных и т. д. в соответствии с решениями первой сессии региональной конференции по радиосвязи (РКР-04).

CHIRplus SAT

Модуль планирования и координации для спутниковых служб. Включает базу данных для спутников, земных станций, наземных станций и планов МСЭ. Прямой доступ к SRS и ИФИК БР DVD, включая FXM – импорт данных для выполнения анализа помех между спутниковыми планами, земными и наземными станциями. Обеспечивает полную поддержку для всех программных модулей космических служб МСЭ.

SPECTRAemc

Расчеты совместимости между службами и внутри них для всех радиослужб. Модели распространения волн от 9 кГц до 300 ГГц. Расчеты помех, основанные на плотности спектра. Два или три сигнальных интермодульных расчета до пятого порядка. Расчет безопасной зоны согласно Европейской рекомендации 1995/519 CE. Присвоение частот и десенсибилизация для межслужебных сценариев. Расчеты совместимости с ИКАО для воздушных радиослужб.

Другие доступные модули

– *xG-планировщик*: инструмент планирования подвижных сетей для GSM, UMTS и TETRA – технологий.

– *CATCHit*: создает, трансформирует и поддерживает цифровую информацию GIS, например, данные топографии местности, информацию по использованию земли, сканируемые карты, векторы и т. д.

Литература

SCHOENE, G. [2004] LS telcom AG – New Generation Spectrum Management System. LS Summit 2004, Lichtenau, Germany.

KLENNER, N. [2004] LS telcom AG – Integration of Spectrum Management and Radio Monitoring Systems. ITU Workshop on Spectrum Monitoring and Spectrum Management, Bratislava.

HUBER, K. [2001] LS telcom AG – Computer-Based Software Frequency Planning Tools for Digital TV Broadcasting Service. FES/ITU/URTNA Symposium on New TV Broadcasting Technologies for Africa, Nairobi.

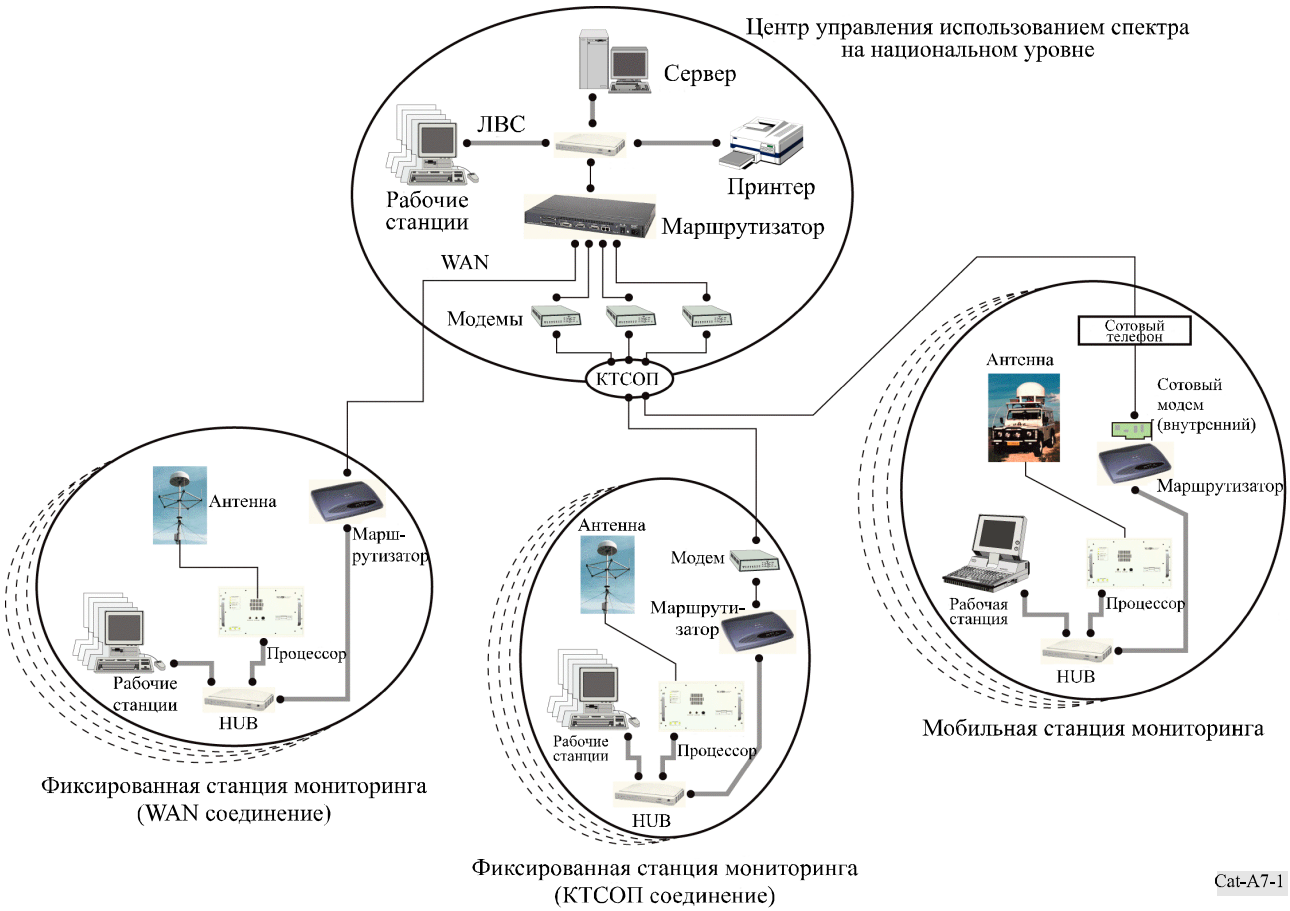
ПРИЛОЖЕНИЕ 7

TCI – Автоматизированная система управления использованием спектра и мониторинга

TCI производит полностью автоматизированную и интегрированную систему управления использованием спектра и мониторинга. Завершенная система обычно состоит из национального центра управления использованием спектра, с собственной базой данных (сервером), и рабочих станций, а также множественных фиксированных и мобильных мониторинговых станций, каждая из которых с измерительным сервером и одной или более рабочими станциями. Центр и станции соединены между собой через сеть, что позволяет осуществлять передачу голоса и данных. На рис. A7.1 показана блок-диаграмма типовой системы.

РИСУНОК A7.1

TCI – Интегрированная система управления и мониторинга



1 Краткое руководство по управлению системой

1.1 Функции, автоматически задаваемые системой

Система TCI автоматически поддерживает и/или автоматически запускает следующие функции управления использованием спектра:

– Планирование использования частот, через полный набор инструментов технического анализа покрывающих частотный диапазон от LF/MF/HF до микроволновых частот.

– Поддержание национальных и международных планов распределения частот.

– Обзор заявлений и выдача лицензий операторам радиосвязи.

– Компьютеризированное присвоение частот.

– Автоматизация заявлений МСЭ.

– Пограничная координация, включая импорт частот соседних стран.

– Создание отчетов по заявлениям, лицензиям, жалобам, инспекциям, типу оборудования, документации МСЭ и другим документам, имеющим отношение к управлению частотами.

– Проверка лицензий и соглашений для гарантии совместимости и уплаты сборов.

– Приведение в порядок графика платежей, расчет и отчетность по платежам и штрафам, включая возможность изменения расчетных формул в соответствии с недавно принятыми законодательными актами.

– Разработка текста и статистических отчетов по заявкам, лицензиям, финансовым и техническим пунктам, включая индивидуальные отчеты и исторические обзоры.

– Печать лицензий, отчетов, счетов и уведомлений.

– Обеспечение бесконфликтной интеграции между системой управления использованием спектра и системой мониторинга спектра.

– Осуществление автоматизированного определения нарушения (AVD), при этом информация от системы управления сочетается с данными и измерениями мониторинговой системы, для того чтобы предупредить оператора этих станций, работающих без лицензий или работающих без соблюдения лицензионных параметров.

– Обеспечение надежной безопасности, с учетом привилегий безопасности каждого пользователя.

1.2 Пользование системой

Управление спектром облегчает ввод данных и управление заявками и лицензионной информацией, включая информацию об оборудовании; система работает с базой данных клиентов, оборудования, и т. д. для помощи пользователю. Менеджер спектра использует систему для присвоения частот; он может запросить систему для поиска в базе данных и заказать показ всех каналов в соответствующем диапазоне; а также любые существующие уже присвоения частот на этих каналах. Менеджер может присвоить клиенту чистый канал, если тот имеется в наличии; или может выбрать канал, отданный дальнему передатчику и заказать системе расчет помех для определения: не помешает ли пользование каналом другому пользователю. Менеджер спектра использует для этих задач экран присвоения частот, показанный на рис. A7.2. Для обеспечения

распространения волн на данной частоте менеджер спектра может заказать системе выполнение инженерного анализа – например, анализа связи, контура напряженности поля, анализ сервисной площади: для определения, приемлема ли такая напряженность поля.

1.3 Навигация через системные экраны

Система обладает стандартными формами для ввода и показа, стандартными данными операций, оборудования, присвоения частот и пр. У системы удобный графический пользовательский интерфейс с навигационными инструментами для поиска данных. Пример использования электронной помощи "мастер" для легкого прохождения через различные вводы данных и аналитические формы, требуемые для подачи заявки на лицензирование радиостанции, даются на рис. A7.3. Электронный помощник "мастер" позволяет уменьшить время обучения и облегчает пользование системой.

РИСУНОК A7.2

Экран присвоения частот

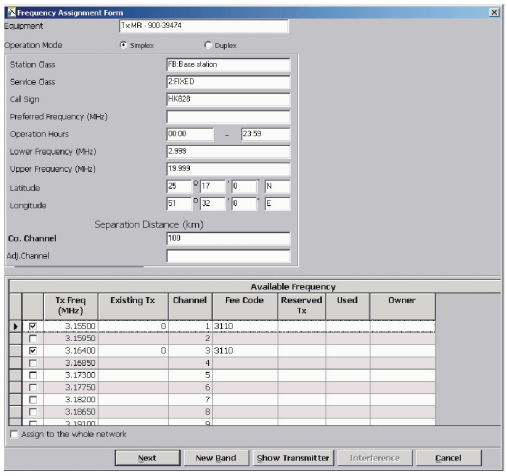
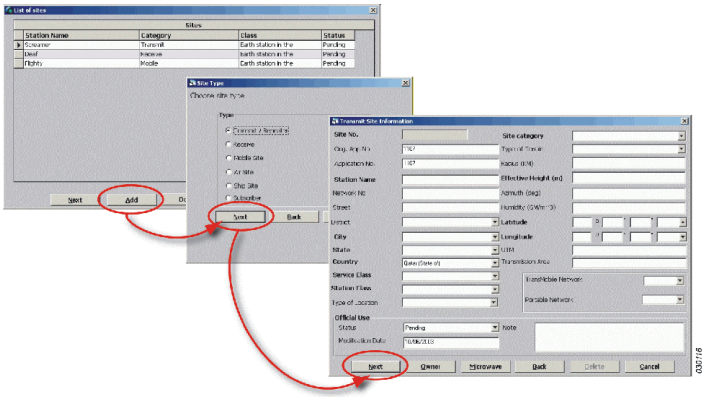


РИСУНОК A7.3

Пример применения "мастера" для навигации



Cat-A7-2

1.4 Учет места использования, бухгалтерский интерфейс, соответствие МСЭ

Система работает на родном языке менеджера спектра, и уже была переведена на английский, французский, испанский и арабский. Система также включает интерфейс к бухгалтерским пакетам; чтобы выставить счета-фактуры за лицензирование и оплату за возобновление лицензий и обработку платежей. Рекомендации МСЭ по дизайну усовершенствованной автоматизированной системы управления спектром содержатся в Рекомендации МСЭ-R SM.1370-1, и система соответствует всем этим рекомендациям.

2. Краткое описание системы мониторинга

2.1 Функции, выполняемые системой

Функции, выполняемые мониторинговой системой, включают:

– мониторинг, запись, демодуляцию и декодирование;

– измерения и анализ технических параметров (метрики), включая частоту и смещение частоты, напряженность уровня/поля, параметры модуляции и ширину диапазона;

– проверку загруженности спектра;

– нахождение направления (навигация);

– автоматическое определение нелегальных или неизвестных передач (AVD).

Эти функции выполняются с использованием цифровой технологии обработки сигнала. Система − широкополосная, вплоть до 10 МГц, мгновенной ширины полосы для приема современных широкополосных сигналов связи. DF выполняется широкоугольной антенной и многоканальной принимающей системой для наилучшего использования информации в приходящем сигнале и обеспечения высокой точности.

2.2 Операционные режимы

Система выполняет эти функции в трех режимах: интерактивном, автоматическом или шаблонном, а также основном режиме − они используются для выполнения задач мониторинга на разных уровнях автоматизации.

Интерактивный режим позволяет прямое взаимодействие с разными функциями, которые обеспечивают мгновенный отклик, такой, как настройка монитора приемника и др. Самонаведение пеленгатора для того, чтобы проследить источник помех, является важным примером интерактивной операции. Пеленгатором можно управлять на любой частоте из всего диапазона частот с мобильной установки. Результаты, полученные пеленгаторами, учитываются относительно передней части передвижного устройства, и позволяют водителю самому решать, в каком направлении двигаться для приближения к создающему помехи передатчику.

Автоматический или шаблонный режим может сформулировать задачи, которые необходимо выполнить немедленно, либо выполнить в определенное время в будущем. Функции, выполняемые в шаблонном режиме, включают технические измерения и анализ, а также пеленгацию.

Основной режим используется для определения загруженности спектра, пеленгации и автоматическое определение нарушений – для задач, в которых желательно собрать данные за длительный период времени. Система запрограммирована для выполнения автоматического сканирования через определенные периоды времени или диапазоны частот и, по определении сигнала, инициирует специальные действия оператора, например пеленгацию или технические измерения. Эти данные могут сочетаться с данными лицензирования в базе данных системы управления для выполнения AVD – автоматического определения нарушения лицензирования.

2.3 Компактность и мобильность

Мониторинговая система спектра очень компактна. Электронная составляющая содержится в небольшом переносном кейсе, как показано на рис. A7.4. Мобильная станция, включающая антенну и электронную часть, устанавливается в небольшой грузовик – как показано на рис. A7.5. Мобильные станции очень эффективны в поиске, определении и локализации источников помех. В пути мобильная станция может совершать измерения без выдвинутой антенны.

РИСУНОК A7.4

Компактная электронная часть

РИСУНОК A7.5

Совершенная мобильная мониторинговая станция

Cat-A7-4

3. Интегрированная система управления и мониторинга

3.1 Беспрепятственные операции оборудования и программного обеспечения

TCI изготавливает все главные элементы оборудования для управления спектром и мониторинга, включая антенны, распределения радиочастот и коммутационные электронные устройства, приемники и относящееся к ним оборудование, и также разработал программное обеспечение для управления и мониторинговых систем. Поскольку оборудование и программное обеспечение поставляется одной компанией, TCI способен поставлять наиболее интегрированные системы, позволяющие производить беспрепятственные операции контроля оборудования и программного обеспечения.

3.2 Поддержка, включая настройку, миграцию данных, обучение и техническое обслуживание

TCI также производит переоснащение программного обеспечения и адаптацию его к требованиям и задачам клиентов. Поскольку национальные законы о связи в разных странах имеют разные положения, а разные администрации обладают разным опытом − неизбежно систему приходится приспосабливать к потребностям разных администраций. Автоматизация компьютерных процессов ставит совсем иные проблемы, чем автоматизация бумажных операций. Может понадобиться разработать программы для помощи в миграции данных, чтобы данные из существующих систем автоматически переводились в данную конкретную систему. TCI ждет предложений от своих клиентов.

Обучение пользованию системой облегчается тренировочной базой данных, которая предоставляет образцы заявок на лицензирование, на присвоение частот и прочие операции, а также наличием тренировочной модели, симулирующей поведение мониторингового оборудования. Посредством этого оборудования в процессе обучения можно использовать только компьютеры, без рутинных операций на системе и без необходимости устанавливать дополнительно мониторинговое оборудование. Техническое обслуживание системы облегчается автоматизированными тестовыми процедурами и построено на тестовом оборудовании.

3.3 Соответствие рекомендациям МСЭ по автоматизации и интеграции

Система, описанная в данном Приложении, полностью соответствует Рекомендации МСЭ-R SM.1537 по автоматизации и интеграции управления использования спектра и мониторинговой системы. Система полностью соответствует руководящим указаниям, обсужденным в Главе 3, п. 3.6 Справочника МСЭ по мониторингу использования спектра 2002 года. Он используется в разных странах по всему миру. Применение системы администрацией Венесуэлы описано в Приложении 3 Главы 7 Справочника МСЭ по управлению использованием спектра на национальном уровне 2004 года. Дальнейшая информация дана на Web-сайте www.tcibr.com и в [Woolsey, 2000 and 2004].

Литература

WOOLSEY, R. B. [2000] Automatic Tools for Telemetry Test Range Spectrum Management. Proc. ITC/USA 2000.

WOOLSEY, R. B. [2004] An Automated, Integrated Spectrum Management and Monitoring System. Proc. Seventeenth International Wroclaw Symposium and Exhibition on Electromagnetic Compatibility.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

WINBASMS – Основная автоматизированная система управления использованием спектра

Основная автоматизированная система управления использования спектра в Windows (WinBASMS) разработана в соответствии со спецификациями МСЭ Бюро развития электросвязи (БРЭ) и Бюро радиосвязи на основе Рекомендации МСЭ-R SM.1048. BASMS − многофункциональная и многоязыковая программа, обеспечивающая менеджеров по использованию спектра автоматизированной поддержкой для:

– хранения записей по всем радиолицензиям и связанным с ними технической и административной информацией;

– присвоениям частот и расчетам помех для фиксированной, подвижной, радиовещательной и подобных служб;

– координации частот как на национальном, так и на международном уровне;

– регистрация и уведомления о лицензионных платежах;

– выпуск лицензий на пользование частотами на национальном уровне.

Цель программы WinBASMS – обеспечение наименее развитых стран инструментом для эффективного управления использованием радиочастотного спектра для радиовещания, фиксированной и подвижной служб радиосвязи и ускорения развития беспроводных технологий в этих странах. WinBASMS разработан для удобства и поддержания единым пользователем. WinBASMS может использоваться для поддержки наиболее функциональных требований, обозначенных в Справочнике МСЭ по управлению использованием спектра на национальном уровне.

В 2002 г. 1-я Исследовательская комиссия по радиосвязи одобрила новую Рекомендацию МСЭ-R SM.1604, призывающие к усовершенствованию WinBASMS для нужд развивающихся стран, как было сказано во время Всемирной конференции по развитию электросвязи, а также на семинарах по обучению WinBASMS. Добровольная группа экспертов встречалась несколько раз неформально и сделала предварительный проект спецификаций для усовершенствования метода. Результаты ожидаются в течение 2005 года.

Присвоение частот и расчеты помех:

– обеспечивает вычисление помех и выбор частот для нового присвоения выше 30 МГц:

  – "пункт−многие пункты" (вещание и наземные мобильные службы);

  – "пункт−пункт" (фиксированная служба);

– предлагает следующие модели распространения:

  – свободного пространства (Рекомендация МСЭ-R P.525);

  – гладкой поверхности (Рекомендация МСЭ-R P.526);

  – службы "пункт−многие пункты" в ОВЧ/УВЧ (Рекомендация МСЭ-R PN.370).

Лицензии на использование частот:

– обеспечивает данные, требуемые для производства лицензий на использование частот.

Пограничная координация:

– выявляет приложения и станции, требующие координации.

Запись в Бюро радиосвязи:

– создает форму AP1/A1 с соответствующими данными.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. − Эта форма более не действует.

Лицензионные платежи и их сбор:

– предоставляет данные для выставления счетов и ведет записи по статусу.

Данные по мониторингу:

– обеспечивает данными в помощь мониторингу.

Процесс выбора и утверждения оборудования:

– обеспечивает основными требуемыми данными.

Разработка отчета:

– печать лицензий;

– составление краткого отчета;

– детальная разработка отчета;

– отчет по текущим счетам;

– уведомления по истекшим срокам и возобновлению лицензионных прав.

WinBASMS был разработан и протестирован для работы в операционной системе Microsoft Windows следующих ее версий:

X- Windows 3.1;

X- Windows 95;

X- Windows NT.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. − Это программное обеспечение в настоящее время недоступно и вскоре может быть заменено.

ГЛОССАРИЙ

Алгоритм	Изложение логических шагов, которые должны быть осуществлены в программе для решения специфических задач.
Распределение (полосы частот)	Занесение в таблицу распределения частот данной полосы частот для ее использования одной или более наземной или космической службой радиосвязи или радиоастрономической службой в определенных условиях. Этот термин также используется для рассматриваемой полосы частот.
Выделение (радиочастоты или канала радиочастот)	Занесение разработанного канала частот в согласованный план, приспособленный для совместного использования одной или более администрациями наземной или спутниковой служб в одной или более определенных странах или географических областях при определенных условиях.
Буквенно-цифровые данные	Относится к характеристикам, которые содержат буквы и знаки, и другие обычные показатели.
Прикладная программа	Порядок, разработанный для исполнения определенных функций или решения особых проблем, касающихся организации использования компьютера.
ПР	Приложения к Регламенту радиосвязи.
ASCII	Американский стандартный код информационного обмена – цифровой код, используемый для букв, цифр и символов.
Присвоенная частота	Средняя частота полосы частот, присвоенная станции.
Присвоение (частоты или канала частот)	Разрешение, выданное администрацией для радиостанции использовать радиочастоту или канал радиочастот при специальных условиях.
АОН	Автоматическое обнаружение нарушений.
Бит	Единица в бинарной системе исчисления; может изменяться от нуля до единицы и может быть выражен в электрических цепях путем включения и выключения; основная единица в цифровых вычислительных машинах.
БР	Бюро радиосвязи.
Байт	Бинарный показатель упорядоченной последовательности, используемый как единица, и обычно более короткий, чем слово.
CD-ROM	Средство (диск) сохранения данных, в котором используются оптические технологии для чтения данных. Обычно на такие диски можно записывать несколько раз, считывать с них можно много раз. На каждом диске можно хранить 600 MB данных.

Центральный процессор ЦП	Часть компьютера, в котором находятся цепи, контролирующие восприятие и исполнение команд.
Циркулярное письмо CR/26	Циркулярное письмо БР, описывающее введение и эксплуатацию электронного заявления для наземных систем.
Транслятор	Транслирующая программа или процессор, который транслирует макрокоманды языка символов (высший уровень) на машинный язык кодов.
Компьютерный вирус	Программа, разработанная для воздействия и иногда причинения катастрофического ущерба данным, поддерживающим компьютерную систему и/или операционную систему.
Данные	Представление фактов, концепций или команд в формализованном виде, удобном для передачи, интерпретации и дальнейшего использования человеком или автоматизированными средствами.
Банк данных	Подборка данных, обычно сохраняемая на устройстве прямого доступа.
База данных	Подборка данных, структурированная таким образом, что она может использоваться приложениями и быть обновлена, но не содержит в себе файлов, определяющих специфику и ограничения использования приложений.
Словарь данных	Словарь данных описывает элементы данных, содержащихся в базе данных.
Элемент данных	Любая часть данных, которая в данной ситуации может рассматриваться как единица, например, полевые измерения, другие измерения.
Поле данных	Часть записей, содержащая единицу информации.
Файл данных	Организованный набор данных измерений. Организация измерений в файл может производиться для обычных целей, и может быть отсортированной или нет.
Формат данных	Термин "формат" точно относится к данным и обозначает формализованный вид, в котором данные хранятся и представляются.
Линия передачи данных	Соединение для передачи и получения информации.
Регистрация данных	Логическая единица представления данных, представляющая специфическое действие или основной элемент файла, состоящий в свою очередь из нескольких независимых элементов данных или частей данных.
СУБД	Система управления базами данных
Десигнатор	Ключевой символ, слово или фраза, используемые для индикации начала или конца ряда данных.
Дискета	Магнитный носитель (обычно используется для обозначения 3,5-дюймовых переносных дисков емкостью 1,44 Мбайт).

ЦМР	Цифровая модель рельефа.
ЦОС	Цифровой обработчик сигналов.
DVD	Цифровой видеодиск.
СЭОД	Система электронного обмена данными.
Э.и.и.м.	Эквивалентная изотропно излучаемая мощность; мощность радиоизлучения, подаваемого на антенну и принимаемого антенной в нужном направлении по отношению к изотропному излучателю (коэффициент усиления антенны относительно изотропного излучателя).
Формат	Общий термин, описывающий структуру и другие особенности, определяющие, каким образом данные сохраняются или представляются. Может быть использован для индивидуальных значений или целого файла данных. Равнозначно может относиться к структуре письма или другого текстового документа.
FTP	Протокол передачи файлов – стандарт электронной передачи файлов.
GIS	Геоинформационная система.
Аппаратное обеспечение	Оборудование, используемое для передачи данных в отличие от компьютерных программ, команд, правил и связанной с этим документации.
ВЧ	Высокая частота (короткие волны).
IDWM	Электронная карта мира МСЭ.
ИФИК	Международный информационный циркуляр по частотам, выпущенный Бюро радиосвязи.
Устройство ввода/вывода	Устройство в системе передачи данных, при помощи которого данные могут быть введены в систему и/или выведены из нее.
Интерактивный режим (общение)	Режим работы компьютерной системы, при котором вопросы и ответы между пользователем и системой сменяют друг друга в порядке, близком к диалогу между двумя людьми.
Интерактивное взаимодействие	Уровень ответов и обратной связи между электронными системами обмена данными.
Интернет	Общая электронная сеть, предоставляющая доступ к электронной информации.
ИСО	Международная организация по стандартизации.
IT	Информационные технологии – сокращение, используемое для описания компьютерных и коммуникационных систем.

Единица информации	Любые данные, рассматриваемые как единица в выборке данных, программе или процессе, например единичный вход в выборку или таблицу.
ITUDOC	Один из открытых сервисов МСЭ, доступный через TIES.
МСЭ-R (бывший МККР)	Отдел радиосвязи.
МСЭ-T (бывший МККТТ)	Отдел стандартизации связи.
LAN	Локальная сеть.
Логическое описание данных	Описание или формат данных, который требуется для их обработки программным приложением или для представления пользователю.
MB	Мегабайт.
Память	См. "Память (устройство)".
СЧ	Средние частоты.
МСРЧ	Международный справочный регистр частот.
МРЭП	Многоцелевые расширения электронной почты – Стандарт электронной почты 1992 г.
MS-DOS	Наиболее часто используемая операционная система IBM-PC, совместимая с микро-ЭВМ.
Естественный язык	Естественный язык, например английский, французский и др.
Объектно-ориентированные технологии	Любая технология, использующая принципы теории объектов.
На линии	Ситуация, при которой устройство не имеет соединения с компьютерной системой.
В автономном режиме	Ситуация, при которой устройство имеет соединение с компьютерной системой и доступно.
ПВЧ	Подавление внеполосных частот.
Операционная система	Программное обеспечение для контроля выполнения компьютерных программ. Может обеспечивать очередность, исправление ошибок, контроль, расчеты, компиляцию, размещение данных, управление данными и связанные с этим действия.
Профиль трассы	Топографические данные (рельеф) между двумя пунктами трассы, представленные в двух измерениях.
ПК	Персональный компьютер.
Организация физической памяти	Организация данных, которая определяется характеристиками доступа к физической памяти.

Предисловие к МСЧ (ПМСЧ)	Предисловие к Международному списку частот, выпущенному и распространенному Бюро радиосвязи. Описывает данные, используемые в формах заявлений.
Образец	Пустой бланк, показывающий размер и структуру необходимых данных.
Программа	Сочетание команд, которые выполняются компьютером при решении специфических задач.
Защитное отношение	Минимальное различие между желаемым и нежелаемым уровнем сигнала. Обычно выражается в децибелах. На входе приемника определяется специфическими условиями, такими как определенное качество приема желаемого сигнала, который достигается на выходе приемника.
КТСОП	Коммутируемая телефонная сеть общего пользования: мировая телефонная сеть.
Q код (QTE)	Сокращения и сигналы, используемые в радиотелеграфной связи.
Растровые данные	Тип данных, при котором информация сохраняется внутри матричной структуры и каждой ячейке соответствует специфическое значение. Растровые данные обычно используются для такой информации как плотность населения и др.
RDD	Словарь данных радиосвязи – набор строго определенных моделей данных, описывающий информацию, необходимую администрациям и бюро радиосвязи для электронной передачи характеристик радиосистем (Рекомендация МСЭ-R SM.1413).
ИМНД	Избыточный массив из независимых дисков. Эта система препятствует повреждению дисков и объединяет повреждения, используя организацию нескольких дисков в параллель. Он также может быть использован для улучшения представления.
Разрешение	Наименьшее различие в величине разрешения в данном формате. Обычно важно только для единичных данных. Маленькое разрешение не обязательно значит высокую четкость.
РР	Регламент радиосвязи.
РРК	Радиорегламентарный комитет, который сменил МКРУ.
С/П	Отношение сигнал-помеха.
Местное экранирование	Использование объектов на местности для уменьшения или устранения, помех для или от радиосистем.
Сервер	Компьютер, главной функцией которого является обеспечение обслуживания других компьютеров в сети; он может включать данные, расчеты или приложения или может представлять собой входной сервис для внешних сетей.
Программное обеспечение	Компьютерные программы, процедуры, правила и любая связанная с этим документация по отношению к системам обработки данных.

SQL	Международный стандартный язык для определения и доступа к реляционным базам данных.
Память (устройство)	Функциональная единица, где могут быть размещены данные, в которой они могут храниться и быть восстановлены.
Подпрограмма	Сочетание положений, которые могут быть использованы одной или более компьютерными программами в одном или более пунктов компьютерной программы.
Система	Компьютерное аппаратное обеспечение, его операционная система и связанные с этим данные.
Скорость обработки информации	Мера количества работы, произведенной компьютерной системой за определенный период времени.
TCP/IP	Протокол управления передачей/рабочий протокол Интернет.
TIES	Связь по коммутируемой сети общего пользования – информационная служба МСЭ.
Стандарт передачи данных	Формат файла, приспособленный к передаче информации, не обязательно пригодный для прямого использования компьютерными приложениями.
УВЧ	Ультравысокие частоты (дециметровые волны).
ОВЧ	Очень высокие частоты (метровые волны).
UNIX	Операционная система, используемая на мини-ЭВМ и более крупных компьютерах, изначально разработанная в лаборатории Белла в Соединенных Штатах Америки.
ВАД	Визуальный анализ данных.
Векторные данные	Тип данных, при котором информация сохраняется как набор первоначально определенных элементов, таких как точки, линии, полигоны, окружности и т. п. Эти элементы могут быть связаны с величинами или ключами к данным других типов, такими как направление потока, число проездов, дорожные условия и др. Векторные данные обычно используются для такой информации как улицы, дороги, реки, границы и т. п.
Слово	Последовательность знаков, которая удобна для некоторых целей как целое.
WAN	Глобальная сеть.
Рабочая станция	Компьютер, обычно более мощный чем ПК, который обеспечивает разнообразные функции и обычно включает в себя специализированное аппаратное оборудование для целей представления данных или расчетов, таких как трехмерный дизайн.
Всемирная сеть	Группа информационных ресурсов, доступных по Интернет.
X.400	Стандарт электронной почты.

27536

Отпечатано в Швейцарии
Женева, 2006 г.
ISBN 92-61-11314-1