



27 июля — День Военно-Морского Флота России

ПОЗДРАВЛЯЕМ!



Сто шестой заказ. Морское прошлое и настоящее Пятигорского филиала

ИСТОРИЯ УСПЕХА



IP-телефония. Современные решения для госучреждений

ТЕХНОЛОГИИ



Жить в информационном обществе

РЫНОК

## ИСТОРИЯ УСПЕХА

# Сто шестой заказ

## Морское прошлое и настоящее Пятигорского филиала ОАО ЦНПО «КАСКАД»

В недавнем прошлом на нужды ВМФ работали целые подразделения ЦНПО «КАСКАД». Хорошо известные морякам системы связи «Тайфун-1» монтировались и испытывались специалистами Объединения. Черноморский судостроительный завод, Северная и Адмиралтейская верфи были местом постоянных командировок каскадовцев. Сегодня традиции тех лет хранит, казалось бы, далекий от всех морей и совершенно сухопутный Пятигорский филиал Объединения



ТАВКР «Адмирал флота Николай Кузнецов» («заказ 106») после модернизации продолжает нести службу

Постановлением правительства от 2 сентября 1968 г. № 685-251 было принято совместное предложение Министерства обороны и Минсудпрома о начале строительства ПКР (противолодочного крейсера) проекта «1143» с авиационным вооружением. Слово «авианосец» по

ряду политических причин прозвучать не рекомендовалось. Этот тип кораблей назвали «авианосцем-крейсером». На них возлагалось выполнение следующих задач:

— прикрытие корабельных соединений от ударов с воздуха, их противолодочное и противо-

катерное обеспечение; — обеспечение боевой устойчивости РПКСН (ракетных подводных крейсеров стратегического назначения) в районах боевого патрулирования; — обеспечение развертывания подводных лодок; — прикрытие морской ракетно-

нонной, противолодочной и разведывательной авиации в зоне досягаемости корабельной истребительной авиации; — поиск и уничтожение ракетных подводных лодок противника в составе группировок разнородных противолодочных сил; — поражение группировок надводных кораблей противника, обеспечение высадки морских десантов.

Указанным постановлением поручалось: Министерству обороны выдать в месячный срок ТТЗ на проектирование корабля; Минсудпрому (НПКБ) — разработать по заданию Минобороны в 1968 г. эскизный и 1969-м — технический проекты ПКР «1143». Большое значение для соблюдения сроков строительства имела своевременная подготовка производства на ЧСЗ. Поэтому Невское ПКБ приступило к разработке эскизного проекта нового корабля еще до формального выхода постановления.

**Шифр «Креchet»**

16 октября 1968 г. главком ВМФ утвердил ТТЗ на проектирование ПКР с авиационным вооружением «1143-Киев» (в военной документации он проходил под шифром «Креchet»). С учетом поступивших в ходе рассмотрения эскизного проекта предложений и дополнений, были приняты решения по сокращению объема конструктивной защиты, замене предлагавшихся ранее к размещению на корабле ПКР П-120 «Малахит» более мощными П-500 «Базальт», комплексированию средств радиосвязи, а также увеличению водоизмещения до 28 тыс. тонн. Летом 1969 г. на основании предложений НПКБ по размещению ракет П-500 «Базальт» (комплекс тогда тоже находился в стадии разработки) ВМФ и МСП отдельным решением увеличили это значение до 29 тыс. тонн.

Техпроект «1143 Киев» был разработан в крайне сжатые сроки



*Дорогие моряки, судостроители, ветераны, администрация и коллектив ОАО ЦНПО «КАСКАД» горячо и сердечно поздравляют вас с Днем Военно-Морского Флота!*

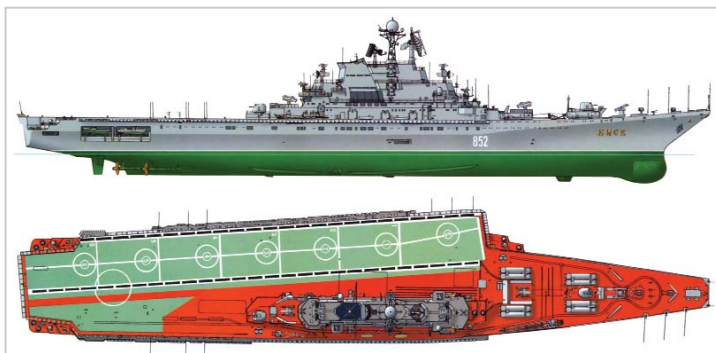
*Российский флот не раз являл миру образцы беспримерной стойкости, мужества и отваги. И в наши дни ВМФ служит укреплению оборонного потенциала государства, повышению авторитета России как великой морской державы. Мы испытываем высоко чувство гордости, стоя с вами в одном строю, выполняя государственный заказ в интересах ВМФ.*

*Мы будем и впредь достойными сотрудничать с вами под сенью Андреевского флага! Желаем вам крепкого здоровья, личного счастья и семь футов под килем!*

и утвержден ВМФ и МСП 30 апреля 1970 г. Основные элементы корабля и мероприятия по обеспечению его строительства утвердили в феврале 1971 г. Новый ПКР со смещенной по авианосному к правому борту надстройкой, полетной палубой с консольным свесом смотрел-

ся весьма эффектно и выгодно отличался от кораблей предыдущей серии «проект 1123». Ракетно-артиллерийское и противолодочное вооружение находилось в носовой части, а также позади надстройки.

Продолжение на стр. 2



ТАВКР «Киев» — внешний вид на момент вступления в строй, 1976 г.



## ИСТОРИЯ УСПЕХА

## Сто шестой заказ

## Морское прошлое и настоящее Пятигорского филиала ОАО ЦНПО «КАСКАД»

Начало на стр. 1



Юрий Твистиди — директор Пятигорского филиала ОАО ЦНПО «КАСКАД»

Значительным изменениям подверглось радиоэлектронное вооружение. При сохранении многих прежних систем (МР-600, «Гузуф», «Орион» и др.) корабли проекта 1143 получили целый ряд новых, более совершенных систем дальней связи и управления, большая часть которых еще не была принята на снабжение. Так, прежняя трехкоординатная РЛС освещения воздушной обстановки «Ангара» заменялась на более совершенную станцию «Фрегат». Предстояло также впервые установить на головном корабле, испытать и принять на вооружение комплексы связи «Тайфун-1», «Цунами-БМ», навигационный комплекс «Салгир-1143», систему управления «Каспий», системы «Привод-СВ», «Аист-К», «Лазурь», главный ударный комплекс «Ураган-1143» — всего 24 (!) совершенно новых изделия и системы.

**13 ярусов металла** ОАО ЦНПО «КАСКАД» начал электромонтажные работы корабля проекта 1143 в 1974 году. Первый заказ в обиходе назывался «сто первый». («107-ой», заложенный в 1988 году, проект «Варяг» не был достроен). Последним из авианесущих крейсеров, по которому работа-

ли специалисты «КАСКАДА» стал заказ «106» — ТАКР «Рига» — была традиция давать таким кораблям имена столиц союзных республик (сейчас «Адмирал флота Николай Кузнецов»). «На монтаже и наладке системы «Тайфун», — вспоминает Юрий Твистиди — ныне директор Пятигорского филиала ОАО ЦНПО «КАСКАД», — работали не только мы, пятигорцы, там было около десятка предприятий, входящих в тогдашний «КАСКАД». Сама система производилась ленинградским приборостроительным заводом им. Козицкого, наши специалисты осуществили наладку. На швартовых и на ходовых испытаниях тоже работали наши инженеры. В Николаеве тогда строили авианосцы, на Балтийском заводе — ракетные крейсера, а на Адмиралтейском заводе делали корабли науки. Тогда командировки в Ленинград и Николаев исчислялись месяцами».



«Проектирование нового корабля сопровождалось решением целого ряда сложных проблем, — сообщает «Электронная Энциклопедия кораблей» (<http://ship.bsu.by/>), — таких, как создание беспилотной конструкции ангарного покрытия площадью около 3000 кв. м,

специального термостойкого покрытия полетной палубы, защищающего ее от воздействия высокотемпературных (более 1000°) газовых струй вертикально взлетающих самолетов, изготовление и установка звукопрозрачного и прочного обтекателя антенного поста ГАС диаметром 8,4 м, обеспечение взрывопожаробезопасности и эксплуатационного обслуживания авиационного вооружения, упорядочение воздушных потоков над верхней палубой (для создания благоприятных условий взлета и посадки). Наличие на борту ПКР «1143-Киев» совершенно не свойственных для авианосца многочисленных ракетных, артиллерийских и противолодочных комплексов, предназначенных для решения различных боевых задач, предопределило своеобразный «гибридный» тип архитектуры корабля». Ну а система связи, как ей и положено,

пронизывала всю эту махину огромной «кровеносной системой» кабелей. А кроме нее еще системы охраны, оповещения, пожаротушения и пр.

«У этих работ, конечно, была своя специфика, — продолжает Юрий Иванович, — во-первых, кругом железо. Тащить в этих условиях электросвязь совсем не то же самое, что в обычных помещениях. Одна лишь разметка по железу, для того чтобы крепить кабель, чего стоит! Вторых, масштабы: авианосец это как минимум 6 палуб вниз, ну и столько же надстройки — так что получалось 12-13 ярусов. В этих железных коридорах заблудиться можно через полминуты. Условия работы, конечно, были очень тяжелые, это постоянный грохот металла. Там и дым, (одновременно ведется сварка), и загазованность. Когда оборудование загружалось, делались вырезы примерно 6х6 метров во всех палубах. При этом проект все время менялся, что-то новое добавлялось, если заварили и чего-то не хватает — опять разваривать. Монументальная работа».

Система набора корпуса по всей длине была продольной, в оконечностях — поперечной. Корпус и два нижних яруса 9-ярусной надстройки изготавливались из стали АК-25 (толщиной до 30 мм) и АК-27 (свыше 35 мм). Надстройка, начиная с 3-го яруса и выше, выполнялась из броневой стали. Согласно существовавшим в то время требованиям противозатопной защиты, боеспособность кораб-



ТАВКР «Новороссийск» проект 1143(3) в море, 1985 г.

ля должна была сохраняться при воздушном взрыве 30-килотонного ядерного заряда на удалении 2000 м. При этом непотопляемость обеспечивалась при затоплении любых четырех смежных отсеков (без учета ангара, где границей непотопляемости являлась 5-я палуба и указанный показатель составлял три отсека).

Все вертикальные поверхности надстройки, дымовой трубы и самого корпуса делались наклонными от вертикали (до 10°) с тем, чтобы максимально снизить величину радиолокационного поля, и как следствие этого — заметность корабля в целом. Надо сказать, что принятие тогда специалистами Невского ПКБ решения в ряде случаев предвосхитили технологию «stealth» — предмет гордости нынешнего Запада.

На головном корабле проекта 1143 предусматривалась возможность базирования 22 летательных аппаратов в двух вариантах комплектации — самолетом или вертолетом. Все они хранились в одноярусном ангаре (130х22,5х6,6 м), связанном с полетной палубой двумя самолетоподъемниками (лифтами), расположенными слева и в корму от надстройки. Первый из них служил для спуска ЛАК в ангар, а второй — для подъема. Проектная вместимость ангара составляла 22 летательных аппарата, но после посещения в 1975 г. «Киева» министром обороны маршалом А. А. Гречко, потребовавшим увеличить число летательных аппаратов в полтора раза, схему размещения машин в ангаре пересмотрели. После отмены министром запрета на обязательный зазор между ними в 0,75 м и разрешения ставить самолеты «валетом», вместимость ангара увеличили до 36 ЛАК.

«Ангар оборудовался системами вентиляции с автоматическим выключением при пожаре, — дает справку «Электронная Энциклопедия кораблей», — контроля концентрации паров авиакеросина, водораспыления, воздушно-пенного пожаротушения и сигнализации; при необходимости пять опускаемых противопожарных асбестовых штор могли разделять общее пространство ангара на шесть изолированных зон». В отличие от американской практики, состав авиагруппы корабля «1143-Киев» не был фиксированным и мог варьироваться в зависимости от решаемой задачи. Самолетный вариант предусматривал прием на борт 20 СВВП и двух спасательных вертолетов, вертолетный — 20 машин (Ка-25ПЛ) и

двух спасательных. Для обеспечения деятельности корабельной авиагруппы (в самолетном варианте) на борту хранились необходимые запасы авиатоплива, а также 18 специвиабомб РН-28, управляемые и неуправляемые ракеты, разовые бомбовые кассеты и т. д.

## После 106 заказа

Работы по такому крупному и престижному проекту, как авианосец, составят честь любому предприятию в любой стране мира. Но, как и любой масштабный заказ, он не может длиться вечно. Закончилась авианосная эпопея и для «КАСКАДА». Сегодня перед Объединением стоят другие задачи, оно выполняет другие заказы, в том числе и в интересах ВМФ. Так, недавно были успешно закончены и сданы заказчику работы по проектированию и монтажу системы кабелей узла связи порта в Новороссийске. В связи с переносом части функций военно-морской базы из Севастополя, перед военными встала задача построй-

ОАО ЦНПО «КАСКАД». — Тут стоит ЗАСовская аппаратура, аппаратура уплотнения и т. п.. То есть все что нужно, чтобы разведывательный корабль пришел на базу, быстро подключился к разъемам, передал информацию на узел связи и «отвалил» обратно в море. Эта операция занимает считанные минуты. Ну и дальше информация пошла уже по другим каналам в Москву или куда там еще нужно. Особых сложностей этот проект не вызвал. Все достаточно хорошо нам знакомо, но были и свои особенности, так пришлось тащить кабель длиной 5 км. Кабель — чистая медь в свинцовой броне. Сложность состояла в том, то он по условиям не должен был ни резаться, ни муфтоваться. Так что пришлось передергивать через колоды вручную. Но за неделю все сделали».

В традициях Объединения — высокое качество работ и строгое соблюдение установленных сроков. Заказчик доволен, что дает основания рассчитывать на дальнейшее сотрудничество. Так что



Пирс на стадии строительства. Вид с моря на мыс Шиссарис

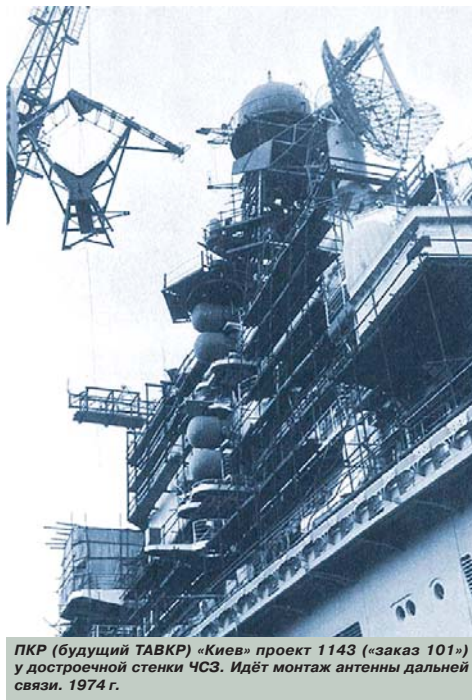
ки новых причалов в Цемесской бухте. Естественно, учитывая требования времени, эти причалы должны соответствовать всем требованиям современной науки и технологий. Более чем на 200 метров в море уходит полоса из белого камня. Это основание будущего пирса.

«Основная задача — связь и оповещение, — говорит Владимир Гузенко, начальник отдела системной техники Пятигорского филиала

можно смело утверждать — работа для ВМФ продолжается. Сегодня Россия вновь проектирует авианосцы. Как недавно заявил журналистам главному ВМФ РФ адмирал флота Владимир Масорин, строительство авианосца в России может быть начато после 2015 года. Чтобы поддержать эти сроки, проектирование нового корабля и его систем должно начаться уже в самое ближайшее время.



Объект сдан. В центре — начальник отдела системной интеграции Гузенко Владимир Иванович



ПКР (будущий ТАВКР) «Киев» проект 1143 («заказ 101») у достроенной стенки ЧЗС. Идет монтаж антенны дальней связи. 1974 г.

**ТЕХНОЛОГИИ**

# IP-телефония.

## Современные решения для госучреждений

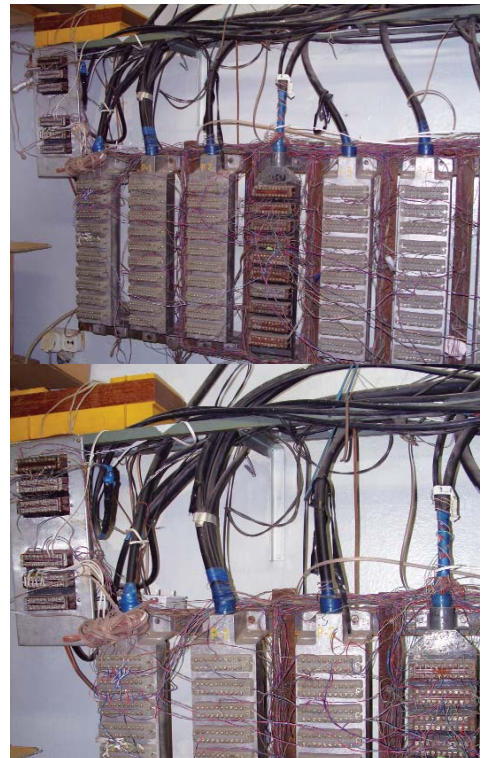
Одним из важных вопросов, стоящих на сегодняшний день перед техническими отделами крупных коммерческих компаний и государственных организаций является построение телефонной сети на базе IP-технологии. Основа IP-телефонии — IP-протокол, универсальный транспорт позывных. Эта универсальность упрощает управление корпоративными сетями, улучшает масштабируемость и снижает эксплуатационные затраты. Особенно заметны преимущества IP-телефонии при внедрении новых приложений, позволяющих реализовать решения разных производителей

Основные преимущества этой технологии для корпоративного пользователя широко известны. Это существенная экономия на междугородных и международных телефонных разговорах за счет передачи телефонных разговоров через глобальные сети передачи данных, где нет жестко регулируемых телекоммуникационными компаниями тарифов. В более далекой перспективе серьезными факторами сокращения затрат становятся консолидация управления всеми соединениями для выхода в глобальные сети, коммутация всех телефонных разговоров через единый голосовой шлюз. Немаловажным фактором, влияющим на экономическую целесообразность технологии, является быстрая окупаемость капитальных затрат, что связано прежде всего с постепенным снижением цены на оборудование для IP-телефонии и появлением программного обеспечения, которое значительно дешевле, чем аналогичное ПО для обычных телефонных станций, сокращение затрат на администрирование. Теперь вместо двух сетей (телефон + ЛВС) будет только одна, соответственно сокращается количество персонала, занимающегося обслуживанием IT-инфраструктуры. Интернет, как публичная IP-сеть, обеспечит пользователей одновременным доступом к информации и голосовым службам, основанным на системах IP-телефонии. Дополнительные функции, которые возникли в инфраструктуре обычной телефонии, например, голосовая почта, автоматическая справочная, интерактивный автоответчик, станут программными приложениями и будут взаимодействовать с обычными приложениями для хранения и обработки данных. Многие пользователи могут заинтересоваться наличием новых опций глобальных широкополосных сетей передачи данных (broadband WAN). По мнению специалистов, в настоящее время существуют два противоположных подхода к внедрению систем IP-телефонии в корпоративных сетях.

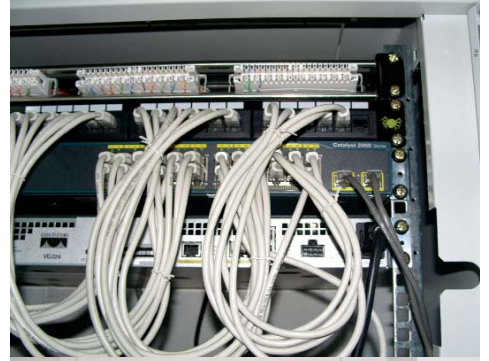
Один из них (революционный, как его принято называть) заключается в том, что заказчику необходимо отказаться от традиционной ТФОП и использовать только локальную сеть, которая по своим каналам обеспечит передачу голоса между абонентами. Второй подход (эволюционный), наоборот, предполагает сохранение существующей структуры и одновременное добавление нового оборудования для расширения функциональности телекоммуникационной системы. Чтобы сделать выбор правильной стратегии при внедрении систем в конкретном случае следует анализировать внешние условия, а также требования к комплексу оборудования. Интересен опыт ОАО ЦНПО «КАСКАД» по созданию распределенной корпоративной телефонной сети администрации г. Иркутска. На сегодняшний день Иркутский филиал закончил первый этап работ по реализации проекта внедрения IP-телефонии в администрации города. На данный момент переведено на новую связь основное здание мэрии и комитет управления муниципальным имуществом. Что дает переход на IP-телефонию для государственного учреждения? Прежде всего, как уже говорилось, снижение расходов на аренду телефонных линий и серьезную экономию бюджетных средств. В рамках перехода на новый тип связи было запланировано использование голосовых потоков Е1, это позволило отказаться от старых многожильных проводов с местной городской АТС. IP-телефония наследует все преимущества сетей данных — в первую очередь разветвленность, древовидную топологию. Принцип «один этаж — один сетевой провод» предоставляет более удобную управляемость сети, более легкую для технического персонала возможность выявления проблем и в итоге — прозрачность (меньшую необходимость в постоянной проверке чертежей проводов), улучшенное время реагирования и исправления неисправностей.

При внедрении IP-телефонии нет необходимости в прокладке дополнительных сетей — используется старая кабельная инфраструктура. IP-телефоны имеют два порта: один на коммутатор, другой — для подключения компьютера пользователя. Существующая система позволяет объединять в одну номерную емкость территориально разнесенные подразделения, отныне переезд какого-либо подразделения не вызовет смену номеров, все звонки между подразделениями не уходят за пределы сети (что особенно важно в связи с введением повременной оплаты звонков). Используя старые телефонные линии весьма проблематичным было предоставление современных сервисов — аудио-, видео-конференций, голосовой почты, интерактивного автоответчика, сервисов TTS (text-to-speech), дополнительных текстовых сервисов для внутренних абонентов (например, просмотра курсов валют) при сохранении стандартных возможностей: перевода/перехвата звонка, удержания и т.д. Теперь все это стало возможно, причем никаких дополнительных технических средств не требуется. В пределах сети сотрудник может свободно перемещаться без смены своего телефонного номера. Вопрос решается установкой на ноутбук программного телефона (по принципу широко известной пользователям Интернета программы Skype), или, при наличии развитой WiFi-сети, в подразделениях — использованием телефонов Nokia с поддержкой SIP/WiFi (серия E) или телефона Cisco 7921G. Также, при наличии обычного свободного IP-телефона, сотрудник может набрать на нем свой пароль и настройки с его старого IP-телефона перейдут на новый. Обучение персонала служб автоматизации не потребует значительных ресурсов, так как при управлении IP-телефонной станцией используется то же программное обеспечение для удаленного администрирования из окна web-браузера, что и при управлении другими сетевыми устройствами. Администратор может управлять системой, находясь в любом подразделении. Теперь любой компьютер может быть использован в качестве абонентского устройства — требуется лишь гарнитура и звуковая карта.

Впрочем, есть и ряд не то чтобы «минусов», но, скажем так, факторов, существенно ограничивающих возможности массового применения IP-телефонии. Первый из них — высокие единоразовые траты. Такое оборудование пока еще значительно дороже обычных телефонов и медного кабеля с розетками. Возрастает требовательность к подсистемам энергоснабжения. Отныне перебои в системе электропитания становятся более критичными. В данном случае специалисты ОАО ЦНПО «КАСКАД» оснастили наиболее уязвимые точки блоками бесперебойного питания, (рекомендуется оснастить здание генератором). Увеличивается и требовательность к возможностям активных сетевых устройств. Необходима поддержка контроля качества пропускания трафика (QoS, Quality of Service), при использовании IP-телефонов крайне рекомендуется наличие поддержки в коммутаторах возможности подачи электропитания по сети данных (PoE, Power over Ethernet). При построении сети в здании администрации г. Иркутска в качестве межэтажных коммутаторов использовались Cisco Catalyst 2960, основные (магистральные) коммутаторы — Cisco Catalyst 3560/3750. Ну и, последний (не по значению) фактор — это требования к монтажу. Квалификация установщиков такого оборудования должна быть весьма высокой. Оборудование технически сложное и капризное. Отсутствие, скажем, элементарного заземления может привести к его порче, а как, мы уже говорили, оно отнюдь не дешево. Несмотря на активный маркетинг производителей телефонного оборудования на базе протокола IP и их дистрибьюторов, многие корпоративные заказчики по-прежнему предпочитают привычные телефонные станции. К тому же подавляющее большинство предприятий, выпускающих такие станции, уже реализовало в своей продукции многие из потенциальных преимуществ IP-телефонии. Немало компаний имеет достаточно большой парк телекоммуникационного оборудования, оно вполне работоспособно и может еще не один год обеспечивать высококачественную связь. Однако прогресс постоянно предлагает новые варианты решения традиционных задач. Время не стоит на месте, и туда, где еще совсем недавно казалось, не предвидилось существенных изменений, приходят новые технологии. Важно быть готовым к тому, чтобы их грамотно применить. Для этого есть все — продуманные инженерные решения, проверенное надежное оборудование и специалисты с солидными рекомендациями.



Фрагмент кросса старой телефонной сети в здании комитета по управлению муниципальным имуществом



Телекоммуникационный шкаф с оборудованием: сетевой коммутатор второго уровня Cisco Catalyst 2960, голосовой шлюз для подключения аналоговых телефонных аппаратов и факсов Cisco VG224

**КОРПОРАТИВНАЯ СЕТЬ:** как правило, территориально распределенная сеть, объединяющая офисы, подразделения и другие структуры, которые находятся на значительном расстоянии друг от друга — в различных городах, а иногда и странах. Очень часто при создании корпоративной телефонной системы, охватывающей несколько филиалов компании, разрозненные телефонные станции требуется объединить в общую сеть. При этом важно не только обеспечить обычное установление соединения между абонентами, но и предоставить им доступ к дополнительным сервисам.

При построении корпоративной телефонной сети обычно решаются следующие задачи:

- упрощение процесса установки соединения и управления вызовами;
- обеспечение требуемого качества воспроизведения сигнала с применением современных технологий кодирования, передачи и воспроизведения информации;
- объединение способов обработки вызовов и сообщений, создание единой среды для передачи голосового и цифрового трафика;
- поиск средств подключения удаленных пользователей к корпоративной сети, средств мониторинга соединений, регистрации телефонных сеансов;
- обеспечение информационной безопасности корпоративной сети;
- снижение издержек на телефонную корпоративную связь.

**РЫНОК****Жить в информационном обществе****Россия в контексте глобальных тенденций информатизации**

17 июля в Петрозаводске Президент Российской Федерации Дмитрий Медведев провел заседание президиума Государственного совета Российской Федерации, посвященное реализации Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации

Событие получило большой резонанс в обществе. И этого следовало ожидать. Информационное общество — уже сегодня реальность, и к этой реальности нужно быть готовым. Чуть более года назад Совет безопасности Российской Федерации утвердил Стратегию развития информационного общества в России, разработанную при участии Мининформсвязи.

**100 % телефонизации всей страны**

Стратегия устанавливает общие стратегические ориентиры развития до 2015 г. В частности, начиная с 2010 г. планируется расширить состав универсальной услуги, предусмотрев массовую телефонизацию домохозяйств, прежде всего в сельской местности. Одновременно предполагается обеспечить развитие цифровой инфраструктуры широкополосного доступа населения к сети Интернет на всей территории РФ. В ближайшее время должна стартовать масштабная программа модернизации российской сети телерадиовещания, ее выполнение позволит гарантировать прием социального пакета телепрограмм на всей территории, прежде всего в сельской местности и удаленных районах. В среднесрочной перспективе необходимо создать условия для применения современных радиоэлектронных технологий за счет конверсии радиочастотного спектра и высвобождения необходимых для этого частот. («Вестник» писал об этом, в частности, в № 8 2006 г.). Требуется также обеспечить дальнейшее развитие группировки гражданских спутников связи и вещания для предоставления с их помощью услуг связи в труднодоступных районах и эффективного резервирования распространения телерадиопрограмм на территории страны. Министерство информационных технологий и связи к 2010 г. планирует обеспечить 100-процентный уровень доступности для граждан базовых телекоммуникационных услуг на всей территории страны, а также в три раза увеличить количество пользователей услуг широкополосного доступа к сети Интернет. Ключевая роль отводится использованию информационных технологий в государственном управлении. Планируется создать систему координации ведомственных программ и единую инфраструктуру электронного межведомственного взаимодействия. Кроме того, будет обеспечено внедрение электронных образовательных ресурсов в процессы обучения в школах, что позволит значительно улучшить качество образования и обеспечить равные условия обучения на террито-

рии всей страны. Главным результатом Стратегии станет реальное повышение качества жизни населения, формирование открытого общества и создание условий для дальнейшего развития демократических процессов в нашей стране. По информации Мининформсвязи сегодня Россия занимает 52-е место в международных рейтингах, но благодаря реализации рассматриваемой Стратегии, к 2015 г. Россия должна войти в двадцатку лидеров глобального информационного общества, а по показателю доступности информационной и телекоммуникационной инфраструктуры для граждан и организаций — войти в десятку стран-лидеров.

**Новый стандарт мобильности**

Естественно, для того чтобы обеспечить такой мощный рынок в столь короткое время, потребуется не просто мобилизация промышленных ресурсов, потребуются новые технологии, способные поднять услуги связи на качественно иной уровень. Рассмотрим лишь одну из технологий, позволяющую поднять возможности мобильной связи на новый уровень, — технологии IMT-450. Еще несколько лет назад сеть стандарта NMT 450 считалась весьма перспективной технологической новинкой. Однако к настоящему времени технологические и бизнес-возможности этой сети полностью исчерпаны. Компании Nokia и Ericsson, бывшие основными поставщиками для сетей NMT450, прекратили выпуск коммутационного оборудования и базовых станций этого стандарта еще в 2000 г. Уже несколько лет не выпускаются новые абонентские терминалы. На сети NMT450 нет возможности внедрять новые услуги. Технология IMT-450 (cdma2000 1x) обладает целым рядом преимуществ не только по сравнению со стандартами первого поколения (NMT), но и по сравнению с системами второго поколения (GSM). Главное из них — использование новейших методов обработки сигналов. В системе IMT-450 используются шумоподобные (псевдослучайные) сигналы и расширение спектра, а также более эффективные, чем в системах 2G, методы модуляции и кодирования (в частности, энергетический выигрыш от кодирования в системе cdma2000 на 5 дБ больше, чем в GSM-системах) и т. д. В целом это обеспечивает более высокую спектральную эффективность системы IMT-450 при передаче как речи, так и данных. Одно из замечательных свойств систем IMT-450 — эффективная работа в условиях многолучевого распростране-

ния сигналов, особенно ярко проявляющегося в условиях плотной городской застройки. Используется энергия нескольких лучей при многолучевом распространении радиоволн. Многолучевое распространение сигналов резко отрицательно сказывается на работе сотовых систем первого и второго поколений, которые используют сигнал только одного из лучей, а остальные лучи создают помехи и могут приводить к значительным замираниям сигнала (феддинг). В системах IMT-450 многолучевое распространение не ведет к ухудшению связи, благодаря использованию rake-приемников, которые имеют несколько каналов корреляцион-



ного приема. Rake-приемники обрабатывают сигналы, прошедшие разными путями (лучами), выравнивая их по фазе и складывая по амплитуде, что позволяет использовать практически всю мощность принимаемого сигнала. Rake-приемники позволяют складывать мощности не только разных лучей от одной ячейки базовой станции (БС), но и от разных ячеек одной БС (сверхмалых хэндовер), а также от разных БС (мягкий хэндовер — soft handover, SHO), что позволяет снизить мощность излучения БС и повысить емкость системы.

**Минимальная мощность — максимальная емкость**  
Динамическая регулировка мощности передачи абонентских терминалов и базовых станций — одна из принципиальных особенностей систем IMT-450, без которой было бы невозможно реализовать их основные преимущества и прежде всего обеспечить высокую спектральную эффективность. В системах cdma2000 используется весьма сложная и эффективная система регулировки мощности, с пара-

метрами, которые существенно превосходят аналогичные параметры в системе GSM: глубина — 80 дБ, шаг — 0,5 дБ, точность — 0,5 дБ, скорость передачи команд — 800 Гц. Это позволяет передатчикам абонентских и базовых станций работать на минимально возможной мощности и тем самым максимизировать емкость системы. Одновременно это уменьшает влияние электромагнитных излучений терминалов на абонентов и увеличивает срок службы аккумуляторов между подзарядками. Максимальная мощность, излучаемая телефоном IMT-450, составляет около 200 мВт (в системах GSM эта величина равна 2 Вт). Результирующим параметром,



который обуславливается совокупным действием перечисленных выше свойств этой системы, является спектральная эффективность систем IMT-450. Как известно, в системах с ортогональными сигналами (NMT, GSM, AMPS, DAMPS и др.) используются следующие типовые кластеры: кластер 7/21 в аналоговых системах и кластер 4/12 — в цифровых. При этом весь выделенный оператор частотный ресурс распределяется между базовыми станциями, входящими в один кластер. В сети может быть несколько кластеров и соответственно частоты могут использоваться многократно. В системах IMT-450, благодаря использованию квазиортогональных сигналов, применяются кластеры типа 1/1, т. е. во всех ячейках кластера используются одинаковые частоты. Таким образом, системы IMT-450 имеют самую высокую степень использования частот, что обеспечивает преимущество по емкости этих систем перед системами с ортогональными сигналами и более высокую спектральную эффективность. Опыт эксплуатации в частноти сети «Скай Линк» показал,

что базовые станции стандарта IMT-450 имеют большой запас емкости и уникальные алгоритмы работы в условиях повышенной (экстремальной) нагрузки. В обычных условиях алгоритм работы БС IMT-450 во многом аналогичен алгоритму работы БС GSM, а именно: каждый сектор базовой станции обслуживает те вызовы, которые генерируются в зоне данного сектора (как правило, 120 градусов по азимуту). В системах GSM количество таких вызовов ограничено числом канальных элементов в данном секторе, которое в свою очередь определяется количеством в этом секторе блоков приемопередатчика (TRX). Таким образом, суще-



ствует жесткое ограничение количества вызовов, обслуживаемых одним сектором, при превышении которого наблюдаются отказы по вызовам. В системе IMT-450 реализован адаптивный алгоритм, который позволяет любому из секторов базовой станции в условиях экстремальной нагрузки обслуживать в 3–6 раз больше вызовов. При возрастании нагрузки в одном из секторов базовой станции IMT-450 ему может быть отведен весь пул свободных канальных элементов двух других секторов, утраивая таким образом его ресурс. Подтверждение устойчивости системы IMT-450 к перегрузкам было получено в Санкт-Петербурге во время футбольных матчей, массовых мероприятий на Дворцовой площади и др., когда один сектор базовой станции в течение нескольких часов нес нагрузку более 90 Эрл вместо нормативной нагрузки 20 Эрл, причем была задействована только одна несущая в 1,23 МГц из трех доступных в полосе 4,4 МГц, отведенных для IMT-450. Следует также отметить, что для обеспечения одинаковой про-

пускной способности по передаче речи системе GSM требуется в несколько раз более широкая полоса частот, по сравнению с системой IMT-450. Таким образом, при одинаковой плотности установки базовых станций на заданной территории емкость (спектральная эффективность) системы cdma2000 1x в 6–7 раз выше, чем системы GSM.

**Преимущества использования диапазона 450 МГц**

Диапазон 450 МГц, как наиболее низкочастотный из диапазонов, используемых для сотовой связи, обеспечивает минимальное затухание на трассе распространения сигнала, что обуславливает максимально возможный радиус действия соты IMT-450. В сочетании с другими преимуществами сетей IMT-450, это позволяет иметь большее по сравнению с другими системами затухание на трассе: система cdma2000 имеет выигрыш в бюджете линка, по сравнению с системой NMT-450 около 10 дБ, а по сравнению с системой GSM — около 3–4 дБ. Требуемое число БС резко растет с ростом рабочей частоты (в 3 раза при использовании диапазона 900 МГц, в 10–12 раз — для диапазона 1800 МГц и в 15–16 раз — для диапазона 2100 МГц). Развитие семейства систем cdma2000 1x необходимо особо отметить, что развитие семейства систем cdma2000 1x (и соответствием IMT-450 1x) не закончилось и его отличает эволюционный подход. Необходимо отметить, что с развитием систем помимо основного параметра — скорости передачи данных — улучшается ряд других важных параметров, в частности уменьшается время соединения, что позволяет реализовать некоторые возможности тринкововых сетей, в частности, групповую связь нажатием одной кнопки (push-to-talk, PTT), и повысить эффективность передачи речи в режиме VoIP. Наконец, увеличение скорости на линии «вверх», наряду с уменьшением времени реакции системы, существенно расширяет возможности предоставления мультимедийных услуг. Благодаря перечисленным преимуществам системы IMT-450 должны получать и уже получают все более широкое распространение в странах, где есть обширные территории с невысокой плотностью населения. В то же время эти сети могут эффективно использоваться и в мегаполисах, особенно при выделении дополнительных полос частот и/или при построении многочастотных сетей IMT-450.

*При создании материала использовались открытые источники, опубликованные в российском Интернете*