

Телекоммуникационные сети военного назначения США и стран НАТО

ОСОБЕННОСТИ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ



Если внимательно посмотреть на мировые крупномасштабные телекоммуникационные сети, можно увидеть, что практически все они – результат коммерциализации и дальнейшего совершенствования разработок военных ведомств развитых зарубежных стран (например, сеть Internet и ее развитие в программах NGI и Internet-2). С другой стороны, очень многие перспективные исследования в области информационных и сетевых технологий проводились и проводятся в интересах военных или при их непосредственном участии. Так, большая часть крупных заказов таких фирм, как AT&T, Hewlett-Packard, Digital, исходит от МО США. Поэтому обзор состояния и тенденций развития военных телекоммуникационных сетей США и стран НАТО интересен не только военным специалистам. В значительной мере военные системы – если не будущее телекоммуникации, то по крайней мере одна из моделей перспективного развития этого направления, что важно для всех, работающих в данной отрасли. Необходимо помнить, что предлагаемый обзор выполнен по материалам зарубежной печати и публикациям агентства DISA в сети Internet.

Развитию и совершенствованию систем связи и управления военными руководства США и стран НАТО уделяет самое пристальное внимание [1–6]. По оценке американских военных специалистов, проведение работ в данном направлении в течение двух–трех лет эквивалентно включению в состав группировок ВС США от 15 до 20 дивизий. Основные цели этих работ (в сухопутных войсках США и НАТО) [6–11] – оснащение штабов и пунктов управления средствами автоматизации и совершенствование систем связи для передачи больших объемов информации в АСУВ, а также повышение устойчи-

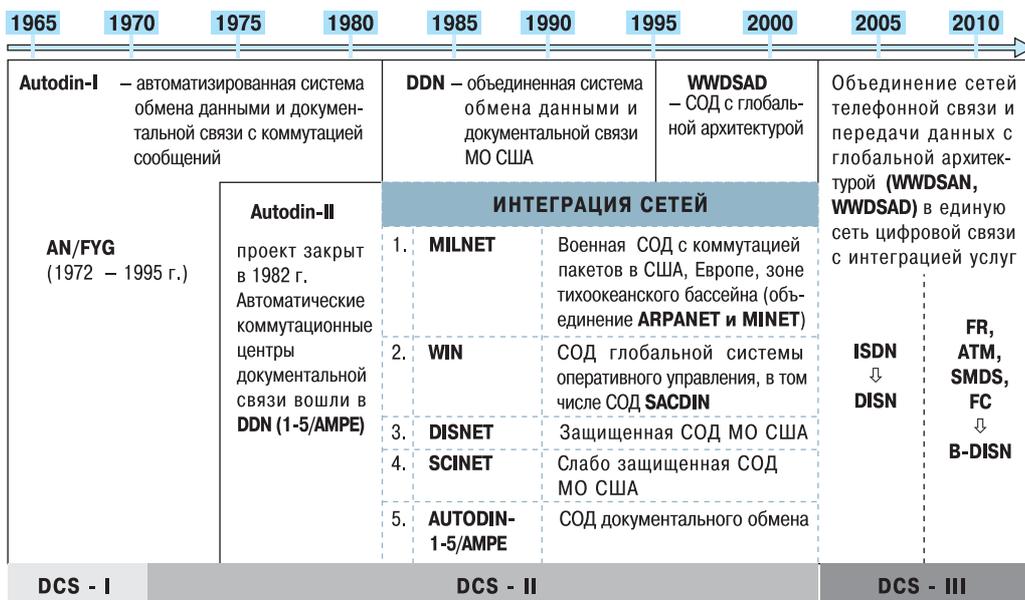
вости, скрытности и непрерывности управления. До сих пор в войсках США и НАТО применяются сотни независимых телекоммуникационных систем и сетей, используемых различными военными ведомствами и базирующихся на военных и коммерческих системах связи (табл.). Технологии, положенные в основу этих сетей, варьируются от аналоговых систем передачи речи 60-х годов (например, сеть Autovon) и систем передачи секретных сообщений 70-х годов (сеть Autodin) до самых современных интеллектуальных сетей.

Так, в основном речевой трафик МО США на материковой части до середины 90-х годов по-прежнему проходил через оборонную коммутируемую сеть Autovon – фактически сеть общего пользования военного ведомства [12]. К концу 1998 года планировалось построить коммерческую оборонную телекоммуникационную сеть DCTN (Defence Commercial Telecommunications Network) для передачи речевой информации по коммутируемым и выделенным каналам связи, передачи данных и проведения видеоконференций. Каналы связи арендовались у фирмы AT&T.

Главным телекоммуникационным проектом федерального правительства США в середине 90-х годов явилось развертывание телекоммуникационной сети с интеграцией служб FTS 2000. Сеть ориентирована на передачу небольшой части трафика МО США, ее строительство должно полностью завершиться к 2000 году [6].

Трафик данных МО США распределен между несколькими большими сетями общего пользования и рядом сетей специального назначения [6, 12]. Основная его часть передается по глобальной оборонной сети передачи данных с коммутацией пакетов DDN (Defence Data Network), состоящей из четырех отдельных сетей: Milnet, Disnet, Scinet и подсистемы связи WIN. Самая большая из них – сеть Milnet, имеющая 225 узлов в США, Европе и Тихоокеанском регионе. Сейчас DDN передает в среднем 4,6 млн. сообщений в сутки, включающих данные по планированию и тыловым задачам, перевозкам и учету личного состава в интересах объединенного командования.

Сеть DDN построена на технологиях 80-х годов и реализует протоколы X.25 и TCP/IP. Трафик в сети столь напряженный, что некоторые службы МО, включая военно-воздушные, военно-морские силы и службу тыла, развернули собственные сети для передачи дополнительного трафика. Так, в сети тыловой службы DLAnet и военно-морских сил Navnet используется коммутационное оборудование



СОД - сеть обмена данными DCS - оборонная система связи MINET - европейская сеть обмена информацией

Рис. 1. Развитие объединенной системы связи МО США

фирмы Titerlex и каналы связи T1 со скоростью 1,544 Мбит/с, арендуемые у фирмы AT&T по контракту на сеть DCTN. В сети военно-воздушных сил AFnet применены интеллектуальные мультиплексоры класса T1 фирмы N.E.T. и линии связи компании AT&T.

Для передачи служебных сообщений МО США все еще применяет Autodin – многоуровневую защищенную глобальную сеть, использующую каналы радиосвязи, в том числе спутниковые, и подводные коаксиальные кабели.

Сопровождение этой сети возложено на фирму GTE. Сеть Autodin передает около 40 млн. сообщений в месяц, при этом коммутация осуществляется по эстафетному методу (коммутация сообщений) с идентификацией источника и получателя в транзитных узлах. Но несмотря на высокую надежность, сеть Autodin была предметом критики в периоды военных действий в Персидском заливе из-за неспособности работать в условиях интенсивной пульсирующей нагрузки. В этой связи в середине 90-х годов МО США развернуло работы по модернизации сети Autodin и ее объединению с сетью DDN для создания оборонной системы передачи сообщений DMS (Defense Message System). DMS предназначена для передачи как структурированных данных, так и неструктурированных сообщений типа электронной почты [8–11]. Предполагается, что данная сеть будет выполнять те

же функции и после 2000 года, используя современную многоуровневую систему защиты. МО США отказывается от разработанной в 70-е годы защищенной системы передачи речевой информации Autosevocom, переориентируясь на криптографические средства. Единственной защищенной сетью на сегодняшний день остается Red Switch, соединяющая между собой командные пункты ВС США. В последнее десятилетие МО США серьезно столкнулось с проблемой увеличения числа сетей, многие из которых избыточны и не могут эффективно взаимодействовать друг с другом. Кроме того, эксплуатируемые сегодня сети создавались 20–25 лет назад и уже не способны удовлетворить требования пользователей по пропускной способности и предоставляемым услугам. Поэтому был разработан ряд перспективных программ развития как информационных, так и телекоммуникационных сетей. Эти программы предполагают создание единой информационной инфраструктуры МО, базирующейся на единой цифровой системе связи (рис. 1) [6–11].

Основные действующие телекоммуникационные сети МО США

Название сети	Краткая характеристика
AFnet (Air Force Integrated Data Telecommunications Network) – интегральная сеть передачи данных военно-воздушных сил	Базируется на интеллектуальных мультиплексорах фирмы N.E.T. Federal Inc. Обеспечивает передачу речи, данных, видеоинформации и изображений со скоростями 1,544 Мбит/с (потоки T1).
Autodin (Automatic Digital Network) – автоматическая цифровая сеть	Построена более 30 лет назад фирмой GTE, которая сопровождает ее до сих пор. В сети используется набор различных методов передачи секретных сообщений. Завершается процесс ее интеграции с сетью DDN в рамках создания сети DMS.
Autovon (Automatic Voice Network) – автоматическая сеть передачи речевой информации	Развернутая в 1964 году фирмой AT&T и ставшая всемирной сетью, обеспечивает передачу аналоговой речевой информации. Сейчас заменяется сетью DSN, также базирующейся на каналах связи фирмы AT&T.
CEAP (Corps of Engineers Automated Processing Network) – сеть автоматизированной обработки информации инженерных войск	Состоит из 16 узлов и обеспечивает передачу информации по магистральным каналам связи типа T1.
DCTN (Defence Commercial Telecommunications Network) – оборонная сеть коммерческих телекоммуникаций	Создание сети предполагалось завершить в 1998 году. Сначала она предназначалась для проведения видеотелеконференций посредством спутниковых каналов связи. Сегодня также обеспечивает передачу речи и данных по волоконно-оптическим линиям связи класса T1. В состав сети входит около 20000 каналов связи.
DDN (Defence Data Network) – оборонная сеть передачи данных	Создана фирмой Bolt, Beranek and Newman и представляет собой сеть передачи данных с коммутацией пакетов (X.25). Обслуживает более 4000 абонентов.
DLAnet (Defence Logistics Agency Network) – сеть службы тыла	Состоит из 55 узлов, соединенных каналами T1. Коммутаторы поставлены фирмой Cisco, а мультиплексоры – фирмами AT&T и Titerlex. Сеть также известна под названием "DLA corporate network".
DSN (Defence Switched Network) – оборонная коммутируемая сеть	Является составной частью сети DCTN и заменяет сеть Autovon как универсальную сеть передачи речевой информации. Предоставляет и некоторые специализированные услуги по передаче данных.
MCDN (Marine Corps Data Network) – сеть передачи данных морской пехоты	Использует каналы T1, объединяющие 15 узлов. В состав сети входит линия связи с базой в Окинаве.
Navnet – сеть военно-морских сил	Глобальная сеть военно-морских сил, обеспечивающая передачу данных и речи. Связывает между собой 120 военно-морских баз. Построена на связанном оборудовании фирмы Titerlex.
SISOCS (Streamlining of Information Services Operations Consolidation Study) – интегрированная сеть для информационного обслуживания	Сеть связывает 4 крупных и 13 небольших центров обработки информации по материально-техническому обеспечению. Имеет архитектуру SNA с мультиплексорами серии 5000 фирмы N.E.T.
WAWS (Washington Area Wideband System) – широкополосная сеть округа Колумбия	Основная часть контракта на построение сети передана фирме GTE, поскольку она уже поставила оборудование (защищенные системы передачи речи по каналам T1) ряду правительственных учреждений в округе Колумбия, включая Министерство обороны.

Разработанная МО США программа создания оборонной информационной инфраструктуры DII (Defense Information Infrastructure) является первым шагом в объединении различных видов и принципов передачи информации. Она предназначена для быстрой внедрения передовых информационных и оборонных технологий. DII – это глобальное объединение всех стационарных и мобильных информационных систем МО США, обеспечивающих сбор, подготовку, хранение, передачу, обработку и отображение всех видов информации. Транспортной платформой для передачи информации в DII должна стать разрабатываемая с начала 90-х годов сеть DISN (Defense Information Systems Network) [3–6, 8, 9, 13].

DISN – это глобальная оборонная сеть передачи данных. Ее назначение – предоставлять услуги по передаче различных видов информации (речи, данных, видео, мультимедиа) для эффективного и защищенного управления войсками, связью, разведкой и РЭБ. Она отвечает всем требованиям национальной безопасности и должна реализовать широкий спектр информационных потребностей военного командования США в 21 веке [6]. DISN интегрирует все элементы системы связи МО: MILSATCOM (военную систему спутниковой связи, построенную на перспективных средствах), проекты по созданию коммерческого сегмента SATCOM (Commercial SATCOM), арендуемые связные ресурсы, сети различных оборонных ведомств и мобильные сети. При разработке архитектуры DISN основное внимание уделялось развитию транспортной подсистемы, объединяющей различные стационарные и мобильные сети; подсистеме управления сетью, обеспечивающей единое управление DISN и сопрягаемыми сетями; подсистеме предоставления дополнительных услуг для под-

держки единых адресных справочников, бумажных каталогов (Желтых и Белых страниц), тактических каталогов в электронной и бумажной форме; подсистеме засекреченного и безопасного обмена всеми видами информации.

Стратегия развертывания DISN, в соответствии с планами агентства оборонных информационных систем DISA (Defense Information Systems Agency), включает три основных этапа: краткосрочный этап (Near Term, NT – до 2000 года), этап ближайшей перспективы (Mid Term – 2000–2005 годы) и долгосрочный этап (Far Term – до 2010 года). На каждом из этапов предполагается учитывать такие факторы, как возникновение локальных, региональных и глобальных конфликтов и войн, изменение государственной внешней, внутренней и военной политики, тенденции развития новых сетевых и информационных технологий, состояние и тенденции развития других гражданских, коммерческих и военных телекоммуникационных и информационных сетей. Сейчас завершается построение сети DISN-NT – объединение существующих сетей МО в глобальную телекоммуникационную сеть общего назначения с едиными архитектурой, принципами функционирования, бюджетом и сетевым управлением. Административное управление сетью осуществляет DISA.

По планам DISA [3–6, 13], сети, подлежащие включению в DISN-NT, были разбиты на три группы. В первую к концу 1992 года вошли сети DLAnet, AFnet, Navnet, MCDN и CEAP, а также сети Milnet, Pilot, Internet, DSIR (DCS Spain, Italy Reconfiguration) и сеть сухопутных сил SISOCS. Во вторую группу (до 1996 года) вошло более 170 дополнительных сетей, не имеющих доступа в сеть DDN/DMS. Третья группа должна включать сети специального назначения, осно-

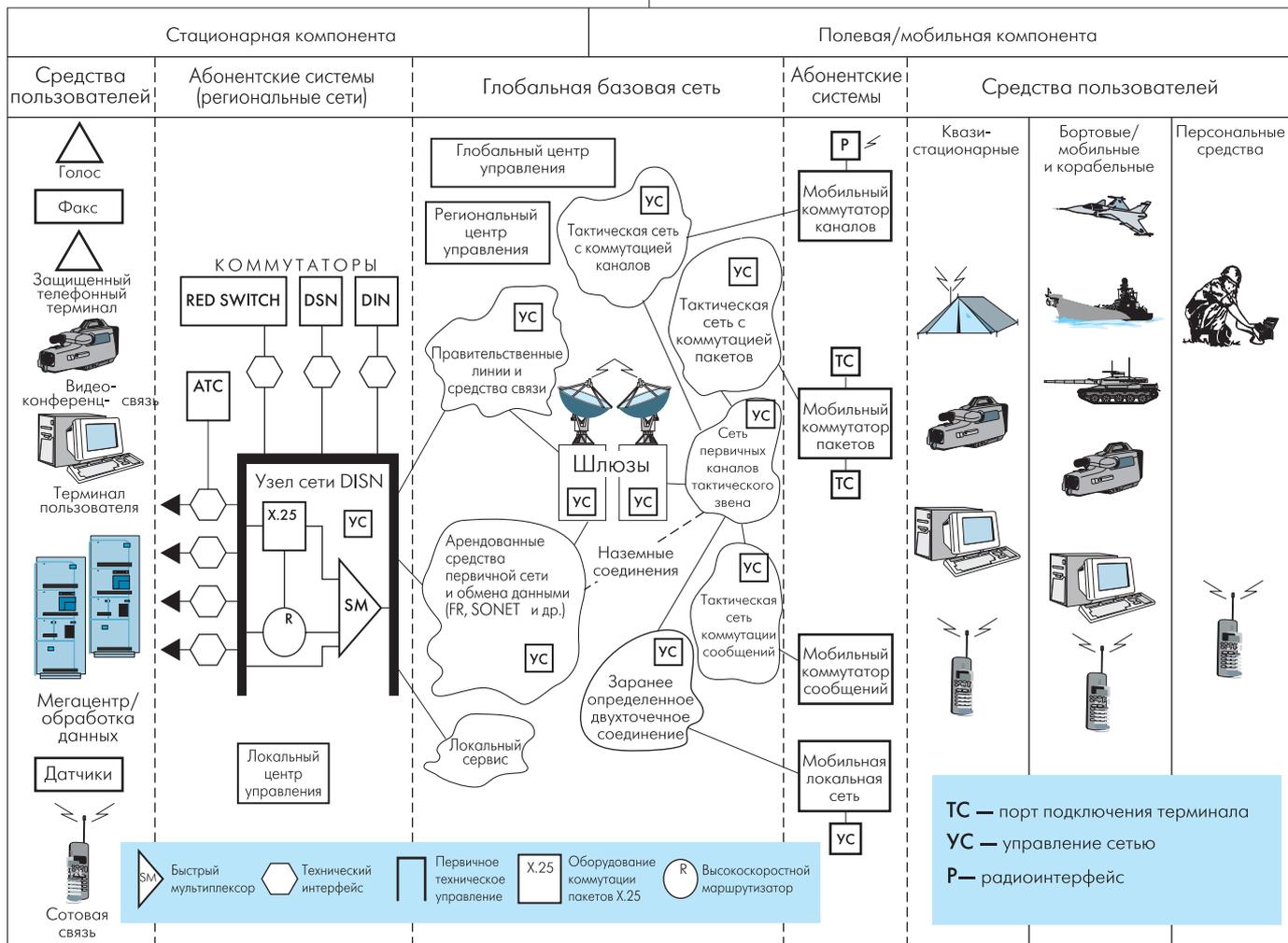


Рис. 2. Основные элементы базовой сети DISN-NT

вой которых называют объединенную глобальную систему связи разведывательных служб JWICS (Joint Worldwide Intelligence Communications System). Кроме того, в качестве кандидатов в первую группу рассматривались сети: DDN/DMS, сеть Агентства национальной безопасности, телекоммуникационная система Оборонного картографического агентства DMAIS (Defence Mapping Agency Telecommunications System) и сеть Red Switch. По всем этим сетям после завершения создания единой системы безопасности предполагалось передавать зашифрованную информацию.

DISN-NT, типичная смешанная сеть (рис. 2), строится на базовой коммуникационной среде, объединяющей через выделенные правительственные и арендуемые каналы T1 и T3 различной физической природы сопрягаемые сети посредством быстрых (скоростных) мультиплексоров. Узел коммутации (точка доступа) сети DISN-NT включает коммутатор пакетов X.25 сети DDN и маршрутизатор или концентратор доступа абонентов к линиям связи базовой сети. Высокоскоростные маршрутизаторы, объединенные линиями базовой сети и образующие сеть быстрой коммутации пакетов, постепенно будут заменять низкоскоростную сеть X.25 DDN. Такой подход позволит постепенно превратить самую большую в мире сеть X.25 DDN в самую большую в мире сеть с быстрой коммутацией пакетов (сеть "быстрых маршрутизаторов"). Быстрое расширение функциональных возможностей и развитие сети DISN-NT предполагалось обеспечить за счет использования спутниковой системы связи DSCS (Defence Satellite Communications System) (рис. 3), которая должна была стать коммуникационной основой глобальной системы спутниковой связи в рамках программы Global Grid – плана создания всемирной глобальной системы связи, включающей стационарные и мобильные континентальные фрагменты, объединяемые единой системой спутниковой связи [6, 14] (рис. 4).

Однако уже в 1996 году DISA отметило ряд недостатков данной системы. Прежде всего, это – низкий уровень интеграции входящих в состав DISN-NT сетей, что существенно ограничивает взаимодействие в рамках единой сети и препятствует эффективному единому управлению всеми ее ресурсами. В частности, отмечались сложности взаимодействия стационарной и полевой (мобильной) компонент базовой сети из-за различия в используемых стандартах, типах каналов связи (аналоговых и цифровых), предоставляемых услугах, пропускной способности (у мобильной компоненты она значительно ниже, чем у стационарной), в коммутационном и связанном оборудовании. Это порождает дополнительные трудности материального обеспечения боевых сил, технического обслуживания и подготовки специалистов. Кроме того, используемые сетевые технологии недостаточно масштабируемы и не в состоянии в должной мере предоставлять пропускную способность по требованию. Система связи DSCS, на которую делалась ставка, и ее система управления не автоматизированы, ориентированы на выделение фиксированного ресурса, что исключает его динамическое пере-

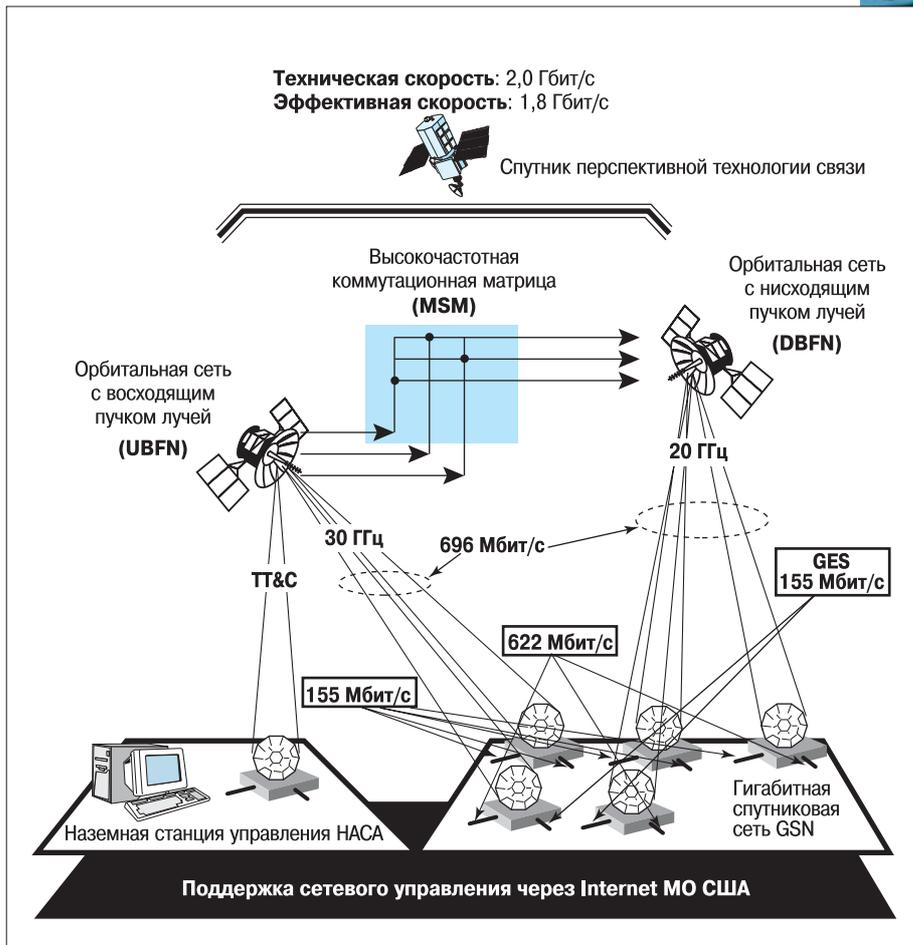


Рис. 3. Архитектура гигабитной спутниковой сети связи DSCS MO США, поддерживающей скоростные пользовательские интерфейсы SONET (OC-3 – 115,52 Мбит/с; OC-12 – 622,08 Мбит/с) и управление с прямым доступом ко всем наземным станциям (GES). TT&C – TT&CSCS (Traffic Terminal & Common Signaling and Synchronization Channel, управление терминалами и каналом общей сигнализации и синхронизации).

распределение в процессе работы, тем более дистанционно из единого центра управления. Из-за отсутствия общей архитектуры и стандартов затруднена передача данных в интересах разведки и РЭБ. Несовместимость оборудования усложняет применение различных средств засекречивания и криптозащиты. В целом базовая архитектура DISN-NT недостаточно гибкая и масштабируемая, особенно для мобильных сил, оперативно развертываемых в различных точках мира.

Поэтому при разработке принципов построения второй очереди сети DISN-NT агентство DISA пошло по пути использования готовых коммерческих продуктов в области новых информационных и сетевых технологий. При этом упор был сделан на открытые системы при оптимальном использовании национальных стандартов и на новейшие коммерческие технологии и услуги (Commercial-Off-the-Shelf – COTS). Отбор технологий проводился на конкурсной основе по результатам опытной эксплуатации. Была разработана программа DSSG (DISN Support Services – Global) – стратегия поддержки совместных контрактов с фирмами-производителями и поставщиками телекоммуникационного оборудования и услуг. Полагалось, что качество предоставляемых услуг будут контролировать поставщики оборудования для DISN совместно с агентствами DISA и DARPA (Управление перспективных исследований МО).

Для реализации стратегии DSSG с целью отработки перспективных сетевых технологий (SMDS, ATM и SONET) в национальной сети передачи данных МО США был развернут ряд эксперименталь-

ных исследовательских сетей [3, 4]. Так, агентство DISA еще в 1993–1994 годах создало широкополосную сеть передачи информации на Гавайских островах. Она явилась прототипом второго этапа DISN и строилась на основе B-ISDN в сочетании с ATM и SONET/SDH-технологиями. НАСА совместно с фирмой Rockwell International наблюдали за создаваемой фирмами GTE и Packard Bell в Национальном исследовательском центре МО США экспериментальной сетью на базе SMDS-технологии. На этой же сети компания AT&T исследовала возможности данной технологии по передаче на большое расстояние различных видов информации. Министерство энергетики США (DoE - Department of Energy) предложило корпорации Sprint построить ATM-сеть, которая сначала должна объединить пять исследовательских центров DoE с пятью центрами НАСА и лабораторией в Ливерморе. DoE намеревалось передавать по этой сети данные и видеоизображения, а НАСА собиралось объединить ряд суперкомпьютеров в различных городах. В дальнейшем планировалось преобразовать данную ATM-сеть в сеть ESnet (DoE's Energy Sciences Network) и две сети НАСА – SI (Sciences Internet) и Aeronet, а также подключить к ней национальную научную сеть NSFnet.

Агентство DARPA и Национальный научный фонд NSF (National Scientific Fund) для исследования возможности построения линий передачи на скоростях до 5 Гбит/с планировали создать сеть VistaNet. Удаленных абонентов предполагалось объединить посредством технологии ATM. Результаты этих работ должны были использоваться при создании национальной исследовательской сети NREN (National Research and Education Network). Координировать усилия NSF, NASA, DARPA, DoE и других агентств по созданию этой сети в рамках общегосударственной программы DII должен был центр OSTP (Office of Science and Technology Policy).

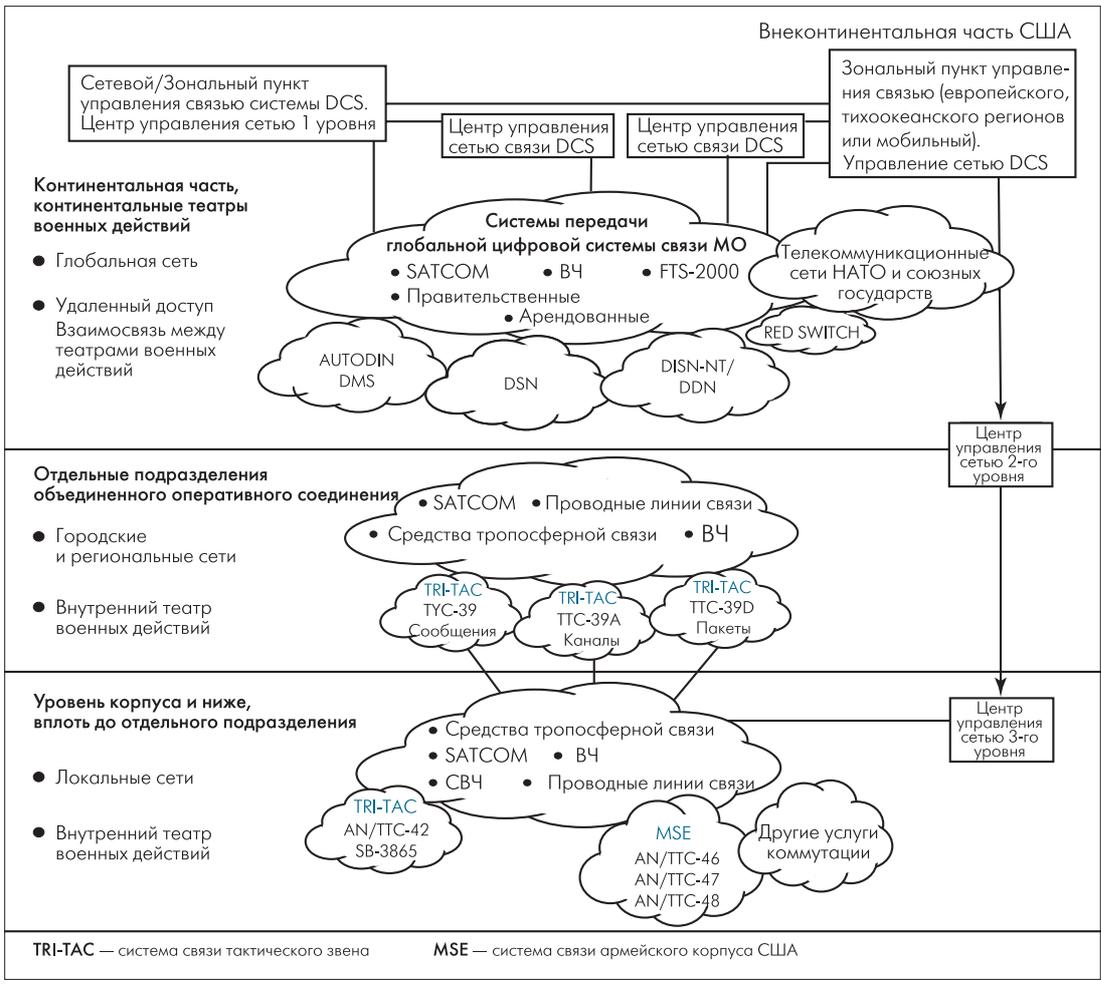


Рис. 4. Сети и программы в основе глобальной системы связи в рамках программы Global Grid на 1996 год

Продолжение в следующем номере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Loescher M.S. New Approaches to DoD Information-System Acquisition. - IEEE MILCOM'93. Vol. 2.-Bedford, 1993.
2. Bryce A. "Andy" Thompson. Evolving Copernicus and C4I for Warrior: the Role of Commercial Satellite Communications. - IEEE MILCOM'93. Vol. 2.-Bedford, 1993.
3. Emerging Technologies. National/Defense Information Infrastructure and Defense Information Systems Network. - IEEE

- MILCOM'93. Vol. 3-Bedford, 1993.
4. Distributed Information Environment for Defense Information Systems Network (DISN). - IEEE MILCOM'93. Vol. 3-Bedford, 1993.
5. Defense Information Systems Network. - IEEE MILCOM'93. Vol. 3-Bedford, 1993.
6. Defense Information Systems Network (DISN) ARCHITECTURE. - DISA, Center for Systems Engineering. Version 1.2c, April 1998.
7. National Military Strategy Document (NMSD) FY 1994-1999. Annex C, June 1992.
8. Joint Mission Need Statement for the Defense Information Systems Network (DISN). - DISA, JROCM047-95, 30 March 1995.
9. Defense Information Systems Network (DISN) Architecture; Addendum No. 1: DISN Deployed/Mobile Extension. - DISA, 1 December 1995.
10. Defense Science and Technology Strategy. - Department of Defense, September 1994.
11. Defense Information Infrastructure Strategic Enterprise Architecture. - DISA, May 1995.
12. Traffic Congestion Analysis of the Public Switched Network. - IEEE MILCOM'93. Vol. 3-Bedford, 1993.
13. Technology Assessment and Insertion for the Defense Information Systems Network (DISN). - IEEE MILCOM'93. Vol. 3-Bedford, 1993.
14. The Role of Commercial LEOsin Global Grid. - IEEE MILCOM'93. Vol.1-Bedford, 1993.

Использованы материалы: <http://164.117.69.28/>; www.disa.mil/disn/; www.daynt2.daas.dla.mil/; www.nic.mil/, а также <http://www.ee.oulu.fi/>; <http://www.defenselink.mil/speeches/>

ПРОГНОЗЫ ♦ ПРОГНОЗЫ ♦ ПРОГНОЗЫ ♦ ПРОГНОЗЫ

Развитие xDSL-связи в США на ближайшие 5 лет

Компания Pelorus Group (<http://www.pelorus-group.com>) опубликовала отчет "DSL: новые возможности и стратегии победы" ("DSL: New Opportunities and Winning Strategies"), в котором сделан прогноз, что к 2004 году 70% американских домов будут оснащены линиями DSL-связи. Согласно этому докладу, уже в текущем году произойдет резкое усиление конкуренции на данном рынке. Предполагают, что к концу 2000 года на крупнейших телекоммуникационных рынках будут работать около десятка операторов служб DSL-связи. К концу 1999 года количество линий DSL-связи достигнет 1,3 млн., из них 70% - в США. Причем 53% от этих 1,3 млн. линий составят HDSL-каналы и 43% - ADSL-линии связи. В этом году объем поставок соответствующего оборудования составит 390 млн. долл., а к 2004 году достигнет 1,2 млрд. долл.

InfoArt News Agency

Распространение сотовой телефонной связи в Европе

Компания Strategy Analytics (<http://www.strategyanalytics.com>) опубликовала свои прогнозы относительно перспектив распространения сотовой телефонной связи в Западной Европе. Сейчас сотовый телефон есть у каждого третьего взрослого, а к 2004 году пользоваться данной услугой будут 73% взрослых европейцев. Через 5 лет доходы европейских служб сотовой связи превысят 150 млрд. долл. За это время число проданных сотовых телефонов достигнет 183 млн., тогда как в 1998 году в Европе было 61 млн. мобильных телефонов. В Финляндии уже сейчас 60% взрослого населения имеет сотовые телефоны, так что для этой страны 73% не выглядят какой-то фантастической цифрой.

InfoArt News Agency

К 2003 г. объем европейского рынка IP-телефонии составит 3,9 млрд. долл.

По данным корпорации International Data Corp. (IDC), сейчас в Европе, как в свое время это произошло в США, наблюдается бурный расцвет рынка IP-телефонии. В соответствии с прогнозом, представленным IDC в отчете "Службы IP-телефонии в Европе: 1998-2003" (IP Telephony Services in Europe 1998-2003), доходы на рынке IP-телефонии будут в ближайшие годы быстро нарастать, достигнув к 2003 году 3,9 млрд. долл., что эквивалентно более чем 23 млрд. минут разговоров по Internet-телефонам.

Протокол IP быстро становится стандартной платформой для большинства сетей, приложений и служб. Голосовые службы не являются исключением, и в отчете говорится, что телекоммуникационные компании следующего поколения, которые одновременно являются провайдерами служб IP-телефонии и Internet-провайдерами, в настоящее время предлагают услуги пакетной передачи речи по более низким тарифам, чем тарифы телефонной сети общего пользования.

Джеймс Эйбисх (James Eibisch), руководитель программы компании IDC по исследованию европейских рынков ISP-услуг, считает, что развитие этого рынка сейчас, на первых этапах, стимулируется низким уровнем затрат. На операторов IP-телефонии не распространяются правила установок тарифов на международные соединения. В результате чего они могут предложить услуги международной связи по ценам, почти равным себестоимости. Он считает, однако, что реальные возможности расширения рынка связаны с предложением клиентам дополнительных услуг, которые наряду с интеграцией голосовых и информационных сетей станут играть более существенную роль, чем стоимость связи.

InfoArt News Agency

Бесплатные факсы через Web-узлы

Благодаря компании Fax4Free.com Web-мастера могут включить бесплатную факс-службу в свои Web-страницы. Технология Site2Fax придает Web-узлам функциональные возможности моментальной отправки факсов, позволяя как хост-машине, так и пользователю бесплатно передавать наполнение Web с любого узла на любой факс-аппарат в США, просто вводя номер факса.

Lycos Network первой внедрила эту технологию, предлагая своим посетителям возможность передавать свежие новости с узла, просто щелкнув мышью по кнопке Fax this article for free ("Отослать факсом эту статью бесплатно").

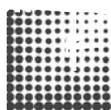
Компания Fax4Free.com имеет Web-адрес <http://www.fax4free.com>.

InfoArt News Agency

Sony готовит к выпуску пластиковые жесткие диски

Корпорация Sony совместно со специалистами химической компании Nippon Zeon занимается разработкой первых в мире пластиковых жестких дисков. Как следует из опубликованной в газете Nihon Keizai Shimbun информации, стоимость изготовления таких дисков будет на 30 - 40% ниже, чем обычных, алюминиевых. Представитель Sony подчеркнул, что снижение стоимости изготовления дисков связано с изменением технологии их полировки.

InfoArt News Agency



**ДИАГНОСТИКА
ИЗМЕРЕНИЕ
КОНТРОЛЬ**



125124 Москва, 1-я ул. Ямского поля, д. 17, офис 508,
ЗАО "Л-КАРД"

Интернет:
www.lcard.ru

e-mail:
lcard@lcard.ru

Телефоны: Факс:
(095) 257-1710 (095) 737-9482
(095) 257-3414

**Модульная система LTC
для создания многоканальных стендовых и
мобильных контрольно-измерительных систем:**

потенциальные, токовые, частотные входы, обработка сигналов с любых промышленных датчиков; наличие модулей различных классов точности, с гальваноразвязкой или без нее, позволяет оптимально скомпоновать систему для термоизмерений, тензометрии, виброконтроля при невысокой стоимости; система LTC включена в Госреестр средств измерений, имеет взрывозащищенное исполнение; стандарт "Евромеханика 3U"

Новинки:

LC-114F - для съема данных с термопар и термосопротивлений (измерительная часть модуля гальванически развязана с „землей“ крейта).

Точность измерения напряжения термопары 0,025% от полной шкалы.
16 каналов, частота сбора данных - 50/ 20/ 10 Гц,
АЦП-14 бит.
цена 490 у.е.

LC-116F - прецизионный источник тока для резистивных датчиков температуры. (совместно с LC-114F)

Начальная точность установки тока: 0,025%.
Температурный дрейф: 0,0009%/°C.
16 каналов питания, токи - 2500 мкА, 1250 мкА, 625 мкА, 312,5 мкА.
цена 420 у.е.

LC-212F - для съема информации с тензодатчиков (датчики - мост и полумост; сопротивление моста: 100... 1000 Ом).

Количество каналов:
4-по шестипроводной схеме, 8-по четырехпроводной.
Эффективная разрядность: 16,5.
Температурный дрейф: 5 нВ/°C.
цена 420 у.е.

LC-202F - для применения в виброанализе.

4 канала, сигма-дельта АЦП - 16 бит, частота преобразования - 1,5 Гц...51,2 кГц, отношение сигнала/ (шум + гармонические искажения) - 80 дБ, неравномерность АЧХ - 0,02 дБ.
цена 490 у.е.

Вся номенклатура модулей, предлагаемых для построения систем на базе LTC крейтов, включает более 30 изделий.

Подробности в Интернет: WWW.LCARD.RU

ЗАО "Л-КАРД" - 10 лет на рынке автоматизации:

Платы АЦП/ЦАП для IBM совместимых ПК.
Модульная система LTC для создания многоканальных контрольно-измерительных систем.
Портативные измерительные системы на базе промышленных ПК и ноутбуков.



ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОТК и ПЗ НИЗКИЕ ЦЕНЫ КРЕДИТ

Дилерские цены на импортные компоненты

ANALOG DEVICES, TEXAS INSTRUMENTS,
ATMEL, MICROCHIP, SGS-THOMSON, PHILIPS

SYNTECH-TECH, SUNSCREEN,
BESTTE, INTECH, NOVONIC

**Сверхнизкие цены на пассивные компоненты
крупно-азнатовых производителей**



НЕОЖИДАННО & ДОСТИЖИМО

НПФ "Радио-Сервис"

426076 г. Ижевск, а/я 1636 тел: (3412) 37-55-25, факс: 37-51-95, e-mail: office@radio.udm.net

АО «ЭЛЕКТРОНСЕРВИС»

ИНЖИНИРИНГОВЫЕ УСЛУГИ ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ.

Поставка, монтаж, наладка оборудования. Подготовка и обеспечение производственных процессов.

Сертифицированная система качества обеспечивает

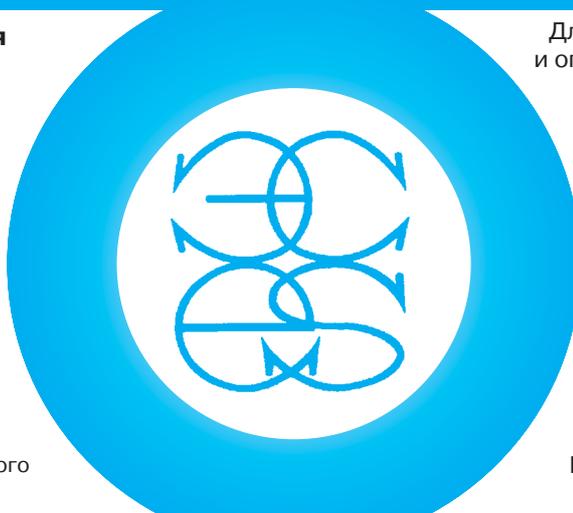
полное соответствие произведенных работ требованиям ГОСТ Р, ИСО 9002, МС ИСО 9002.

Поставки оборудования лучших

машиностроительных заводов СНГ

и западных фирм:

- для механической и химической обработки;
- термического;
- вакуумно-напылительного;
- плазмохимического;
- для элионной обработки;
- для литографических процессов;
- сборочного;
- измерительного;
- вспомогательного, специального и многое другое...



Для научно-исследовательских и опытных работ: оборудование, бывшее в эксплуатации с минимальным ресурсом наработки и гарантией.

Наши высококвалифицированные специалисты:

- проконсультируют Вас по всем вопросам технологии;
- подберут оборудование по необходимым параметрам;
- помогут оптимально использовать Ваши средства.

Наш богатый практический опыт к Вашим услугам!

Мы готовы к сотрудничеству с отечественными и зарубежными машиностроительными и инженеринговыми фирмами, заинтересованными в продвижении своей продукции и услуг на Российском рынке.

103473, г. Москва, а/я 113, 16-я Парковая 26,

тел./факс: (095) 971-0475, тел.: (095) 281-0551, E-mail: elservis@df.ru

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ “ЭЛЕКОН”

– ведущее предприятие России по разработке и производству электрических соединителей для межприборных и кабельных цепей. Наша продукция применяется в автоматике, в приборах управления, при тестировании и на этапе контроля изготовления во всех отраслях промышленности:

- ♦ в связной, теле- и радиоаппаратуре;
- ♦ в авиации и ракетно-космической технике;
- ♦ в энергетике;



♦ на транспорте.



Мы производим широкий спектр соединителей:

♦ цилиндрические высокогерметического применения, всех видов крепления (гайкой, пайкой, сваркой), контактные (3X5,7) – шлемофонные, автомобильные, в том числе для прицепов, резьбового и врубного сочленения, высокотемпературные для термпарных цепей;

♦ прямоугольные врубного сочленения для межприборных цепей;

♦ нормальных габаритов, малогабаритные, миниатюрные и субминиатюрные.

По вашему заказу изготовим электрические соединители в любом количестве.



Предоставим наши каталоги и прайс-листы.

420094 г. Казань,
ул. Короленко, д.58
Тел./ факс: (8432) 49-58-01

56-38-97, 49-58-88
E-mail: elecon@bancorp.ru



ООО “ЭЛКОТЕХ”

107005, Москва, ул. Радио, д.12, стр.2

Тел.: (095) 261-9500, 755-88-15

Факс: (095) 755-8814

E-Mail: elcotech@elnet.msk.ru

**ПОСТАВКА ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ
ВЕДУЩИХ ЗАРУБЕЖНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
СО СКЛАДА В МОСКВЕ И НА ЗАКАЗ:**

**HEWLETT-PACKARD, MOTOROLA,
SIEMENS, TEMIC, FAIRCHILD, AMD,
NATIONAL SEMICONDUCTOR, CML,
SAMSUNG, TEXAS INSTRUMENTS,
HARRIS, M/A-COM, TOSHIBA и других.**

ВНИМАНИЕ! НАЧИНАЕМ ПОСТАВКИ:

INTERNATIONAL RECTIFIER – MOSFET,
выпрямительные диоды и мосты, IGBT, тиристоры,
драйверы, твердотельные реле и переключатели
NEC–СВЧ-компоненты, в том числе GaAs
сверхмаломощные транзисторы

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

- ♦ **ДЛЯ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ** (от КВ до ММВ): ВЧ- и СВЧ-диоды и транзисторы, микросхемы усилителей, аттенюаторов, смесителей, синтезаторов, модуляторов, переключателей, делителей частоты и др., а также модули различного назначения.
- ♦ **ДЛЯ СИСТЕМ ОПТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ:** лазеры, детекторы, приемные и передающие модули для ВОЛС, компоненты ИК-диапазона.
- ♦ **ДЛЯ ТЕЛЕФОНИИ:** модемы, кофидеки, микросхемы SLIC.
- ♦ **ДЛЯ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ:** логические ИС серий 4000, 74 и 7S.
- ♦ **ДЛЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ, СИЛОВЫХ МОДУЛЕЙ:** выпрямительные диоды и мосты, стабилитроны, TVS, ИС стабилизаторов и преобразователей AC/DC и DC/ DC, мощные БТ и ключевые ПТ, IGBT, оптические драйверы MO FET и IGBT.
- ♦ **КОМПОНЕНТЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ:** диоды, транзисторы, ОУ, компараторы, УНЧ, оптроны, светодиоды, светодиодные индикаторы...
и многое другое