



# Performance Technologies – проводник в мир встраиваемых модульных коммуникационных систем

*Александр Буравлёв*

В настоящее время широко обсуждается вопрос о возрождении российских высоких технологий. В прессе, в Интернете, в правительстве, в бизнес-сообществе идут дискуссии о том, что развивать и как развивать.

Очень часто речь заходит о развитии электронной промышленности, так как с помощью электроники создаются промышленные сети управления производством и инфокоммуникационные сети государственных служб – своего рода фундаментальные инфраструктурные активы государства наподобие дорог, портов, терминалов, сетей электроснабжения и прочего.

Каждый инфраструктурный проект имеет свои уникальные черты и уникальные требования. Поэтому каждый такой проект требует локальной технической экспертизы для его реализации и поддержания в течение длительного цикла жизни. Эти проекты являются своего рода гарантированным рынком сбыта и базой для развития новых технологических решений.

При разработке новых технологий нужно, прежде всего, знать структуру промышленной электроники и отталкиваться от задачи и заказчика. Структура промышленной электроники хорошо просматривается в цепочке разработки сложных электронных изделий, где достаточно чётко проявляется разделение компаний по компетенциям и специализациям. Если пройти по цепочке снизу вверх, то можно выделить:

- производителей полупроводников;
- производителей встраиваемых компонентов, таких как платы, источники питания, конструктивы, специализированные ОС;
- производителей аппаратных платформ;
- производителей программно-аппаратных комплексов;
- производителей законченных решений, тех самых технологий промышленных сетей и инфокоммуникационных сетей, которые интегрируют изделия различных компаний.

В данной статье хотелось бы предложить читателям познакомиться с компанией, специализация

которой находится в области производства встраиваемых компонентов и аппаратных платформ, бизнес-модель которой достойна подражания, а продукция великолепно подходит для решения ряда задач в инфраструктурных сетевых приложениях.

Почему бизнес-модель достойна подражания? Потому что она реалистична и не страдает гигантоманией или «местечковостью».

Почему продукция подходит для решения означенного круга задач? Потому что с помощью данной продукции можно создавать решения для обработки данных, использующие технологии резервирования, столь важные для конструирования высоконадёжных инфраструктурных систем. Потому что продукция этой компании позволяет создавать конвергентные решения для одновременной передачи голосовых потоков и цифровых данных, столь необходимые сейчас для модернизации устаревших государственных сетей.

## ИСТОРИЯ И БИЗНЕС-МОДЕЛЬ КОМПАНИИ PERFORMANCE TECHNOLOGIES

Компания Performance Technologies ([www.pt.com](http://www.pt.com)) хорошо известна в мире как глобальный поставщик отдельных компонентов и интегрированных решений для телекоммуникационных отраслей и систем передачи и обработки данных, базирующихся на IP-протоколах. Позиционируя себя как разработчика и производителя программно-аппаратных комплексов для телекоммуникации в целом, Performance Technologies выделяет три вертикальных сегмента рынка для применения своей продукции: аэрокосмическую и оборонную отрасли, производство специализированных решений для сетей передач данных операторского и корпоративного уровня, коммерческие системы общего профиля, такие как машиностроение, автоматизация и прочее.

Продукция компании поставляется на рынок как напрямую, так и через сеть дистрибьюторов в тех странах, где нет представительств компании.

Финансовые результаты деятельности, как и весь бизнес компании Performance Technologies,



полностью открыты, так как компания является открытым акционерным обществом, акции которого торгуются на бирже NASDAQ, и со всеми финансовыми показателями деятельности за последние 10 лет можно ознакомиться на сайте компании.

Performance Technologies — компания небольшая как по количеству сотрудников, так и по объёму продаж. По состоянию на 2008 год в компании работают 214 человек, и общий объём продаж за 1 квартал 2008 год составил около 11 млн долларов, что на 20% выше аналогичного показателя за тот же период 2007 года.

У Performance Technologies есть несколько ключевых отличий от других компаний — производителей встраиваемых систем.

Во-первых, это высокий уровень системного и промежуточного программного обеспечения (ПО), разрабатываемого для своих изделий. Например, компания разработала и поддерживает свою собственную операционную систему на основе Linux операторского класса, а также предлагает своим потребителям комплект ПО для первичной обработки данных с радиолокационных установок различных производителей.

Во-вторых, это высокая интегрированность продукции и комплексный подход к решению задачи. Performance Technologies занимается разработкой и производством не только отдельных частей, но и систем в целом, включающих полный набор аппаратных и программных компонентов. Например, для разработчиков систем CompactPCI™ 6U компания Performance Technologies предлагает:

- процессорные платы;
- системы хранения данных DAS, NAS и SAN;
- коммутаторы Ethernet;
- платы ввода-вывода;
- шасси с блоками питания и системой охлаждения, разработанные в соответствии с требованиями NEBS;
- платы интеллектуального интерфейса управления платформой (IPMI);
- ПО промежуточного уровня на основе Linux операторского класса NexusWare® для контроля всей системы.

Всё это может приобретаться как по отдельности, так и в составе наборов — так называемых пре-конфигурированных платформ, поставляемых под маркой Advanced Managed Platforms™.

Пожалуй, нет другой такой компании в мире, которая могла бы предложить настолько широкий спектр встраиваемой продукции CompactPCI™ 6U. Часто производители встраиваемых модулей ограничиваются только одним сегментом, ориентированным, например, на платы с центральными процессорами или платы со специализированными процессорами приложений. Performance Technologies не придерживается та-

ких ограничений, и у этой компании можно найти самую широкую линейку продукции CompactPCI™ 6U — в этом отношении Performance Technologies бесспорный лидер.

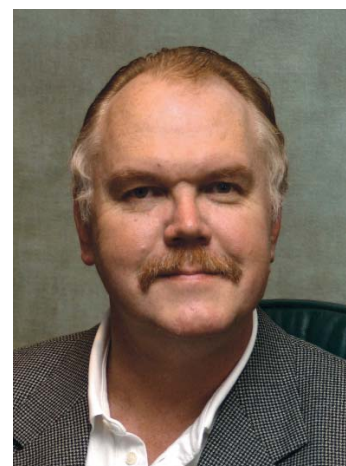
Такой же стратегии компания Performance Technologies придерживается и в разработке новых платформ на основе стандарта MicroTCA™. Здесь компания тоже предлагает все необходимые стандартные компоненты, включая шасси с модулем управления и коммутации, а также процессорные модули, модули графики, модули хранения и модули ввода-вывода, то есть весь необходимый набор базовых компонентов для построения той или иной конфигурации системы. Такой комплексный подход особенно важен для систем, производимых согласно новым, но не до конца завершённым и выверенным стандартам, поскольку существенно снижает риск несовместимости встраиваемого оборудования от разных поставщиков.

История Performance Technologies достаточно интересна и драматична.

Компания была образована в 1981 году и несколько лет подряд входила в список лучших малых компаний США, формируемый журналом Forbes.

В течение ряда лет Performance Technologies занималась производством различных встраиваемых компьютерных изделий для телекоммуникационных систем. Дела компании шли очень успешно, так как она предлагала продукцию на стыке двух технологий — компьютерной и коммуникационной. Кризис «доткомов» в 2000 году обошёл компанию стороной. А вот кризис телекома, начавшийся в 2002 году, привёл к существенному падению стоимости акций компании и к 30-процентному падению объёма продаж. Однако финансовые накопления, произведённые в предыдущие годы, и твёрдое решение руководства о дальнейшем развитии компании позволили Performance Technologies не только не снизить темпов, но и увеличить свои инвестиции в развитие. В конце 2002 года Performance Technologies купила у Intel часть подразделения, занимавшегося разработкой технологий компьютерной телефонии. Это подразделение, в свою очередь, базировалось на инженерных ресурсах компании Ziatech Corporation, которые влились в Intel при поглощении Ziatech Corporation в 2000 году. Ziatech Corporation — компания легендарная. Это она сделала ключевой вклад в разработку стандарта PICMG 2.16, который де-факто является одним из наиболее успешных стандартов консорциума PICMG.

Среди текущих потребителей продукции Performance Technologies много громких имён со



**John M. Slusser** — основатель компании Performance Technologies, в настоящее время — президент и глава совета директоров компании



всех континентов. Это прежде всего ключевые потребители: Data Connection, Alcatel-Lucent, Altel Communications и Motorola, на которые приходится в совокупности 34% всех продаж. Performance Technologies также гордится тем, что её продукцию используют такие компании, как Nokia, Siemens, Sun Microsystems, Comfone, Ericsson, GeoLink, Nortel, Pinebelt Telephone, Primus Telecommunications, Rural Cellular, Telefonica Moviles Espana и другие.

В области разработки систем для оборонных отраслей продукцию Performance Technologies используют General Dynamics, Hewlett-Packard, Lockheed Martin, Motorola, Northrup Grumman, Raytheon, Rockwell Collins и другие.

Занимаясь разработкой и производством высокотехнологичной продукции, компания Performance Technologies ежегодно реинвестирует около 50% своей прибыли в новые исследования и разработки, которыми занимаются инженерные подразделения компании, где трудится около 40% всего персонала. Цифры достаточно внушительные.

Штаб-квартира компании Performance Technologies (рис. 1) находится на севере штата Нью-Йорк в городе Рочестер, практически на границе с Канадой. Местный университет является своего рода «кузницей» как инженерных, так и управленческих кадров для Performance Technology — четверо из 7 руководителей компании закончили его.

Резюмируя всё написанное о бизнес-модели компании и опираясь на факты из её истории, можно вывести следующие составляющие «формулы успеха» Performance Technologies:

- разработка и производство высокотехнологичной продукции, базирующейся на открытых международных стандартах;
- комплексный подход к разработке и производству, объединяющий аппаратную, программную и конструктивную части (завершённость изделий Performance Technologies исключительно важна для успеха компании, так как, вспоминая известного юмориста, компания несёт ответственность за «костюм в целом», а не только за «пуговицы или рукава»);



Рис. 1. Здание штаб-квартиры компании Performance Technologies в городе Рочестер (штат Нью-Йорк, США)

- бюджет на разработку новой продукции — 50% от прибыли компании;
- 40% персонала компании — это инженерный состав;
- соотношение один сотрудник маркетинга и продаж на двух инженеров — свидетельство активной рыночной позиции компании;

- среднегодовой объём продаж — более 200 тыс. долларов на одного сотрудника компании;
- сильный менеджмент, руководящий компанией и корректирующий стратегию и тактику в меняющихся рыночных условиях.

### ВСТРАИВАЕМЫЕ ИЗДЕЛИЯ PERFORMANCE TECHNOLOGIES ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Компания Performance Technologies продаёт свою продукцию, используя зарегистрированные торговые марки, такие как Advanced Managed Platforms™, SEGway™ и NexusWare®.

### Программно-аппаратные комплексы Advanced Managed Platforms™

Это линейка встраиваемых платформ на базе стандарта CompactPCI 6U PICMG 2.16. Данные платформы включают в себя базовый набор аппаратных компонентов: модули центральных процессоров, модули коммутаторов Ethernet, блоки питания, шасси с системой воздушного охлаждения и модули управления платформой с программным обеспечением для контроля платформы. Advanced Managed Platforms™ построены на основе открытых стандартов PICMG и поддерживают технологии резервирования для создания систем с высокой степенью доступности. Все компоненты данных платформ также поставляются и по отдельности.

Advanced Managed Platforms™ предназначены для тех разработчиков, которым нужно решить уникальные задачи при конструировании системы, обеспечить высокую надёжность такого решения и при этом завершить всю работу в короткие сроки. Платформы Advanced Managed Platforms™ содержат все необходимые базовые компоненты как аппаратной части, так и программной. Разработчикам конечных систем нужно только добавить специализированные платы, если того требует приложение, и объединить все компоненты системы своим ПО.

### Программно-аппаратные комплексы SEGway™

Продукция Performance Technologies, выпускаемая под маркой SEGway™, построена на базе платформы Advanced Managed Platforms™ и предназначена для работы с потоками телефонной сигнализации в сетях связи с коммутацией каналов и в IP-сетях. Эти комплексы представляют собой практически готовое решение, так как к базовой функциональности преконфигурированной платформы добавлены функции специализированных модулей ввода и обработки телекоммуникационных сигналов и все аппаратные компоненты системы объединены ПО на основе Linux операторского класса.



### Коммутаторы Ethernet

Ключевыми элементами платформ являются коммутаторы Ethernet, обеспечивающие неблокирующую интеллектуальную связь между компонентами системы, и конфигурируемые контроллеры системы CPC7301, обеспечивающие контроль за совместной работой всех компонентов платформы. Performance Technologies выпускает четыре типа коммутаторов, имеющих пропускную способность от 9 Гбит/с (модель CPC4411:

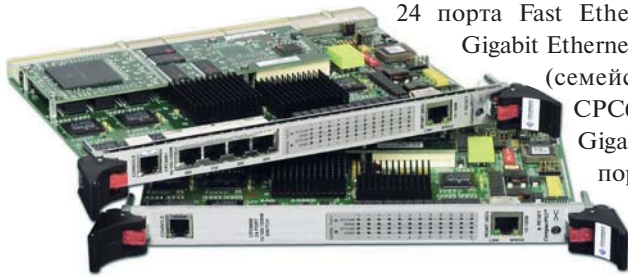


Рис. 2. Коммутаторы Ethernet серии CPC66xx для систем CompactPCI 6U

24 порта Fast Ethernet, 2 порта Gigabit Ethernet) до 96 Гбит/с (семейство моделей CPC662x: 24 порта Gigabit Ethernet, 2 порта 10-Gigabit Ethernet). Все коммутаторы Performance Technologies поддерживают интеллектуальную коммутацию пакетов на уровнях 2/3. Основой их элементной базы являются микросхемы компании Broadcom – беспорного мирового лидера в данном сегменте. Коммутаторы разработаны полностью внутри компании, включая не только аппаратную часть, но и ПО. Семейство коммутаторов CPC662x (рис. 2) имеет модели как с проводными, так и волоконно-оптическими интерфейсами и поставляется компанией в коммерческом исполнении и в исполнении для жёстких условий эксплуатации. В 2007 году коммутатор CPC6620 получил приз издания INTERNET TELEPHONY как лучший продукт года для компьютерной телефонии.

### Пакет программного обеспечения NexusWare® и Коммуникационные протоколы

Программный пакет NexusWare® является центральным элементом программных продуктов

компании. Он включает в себя операционную систему и среду разработки, базирующуюся на Linux 2.6.

Пакет NexusWare® успешно прошёл сертификацию в Linux Foundation (OSDL) как операционная среда операторского класса, что подтверждает его высокую надёжность и устойчивость.

Этот пакет является частью Advanced Managed Platforms™, однако также может поставляться с отдельно приобретаемыми процессорными платами из линейки встраиваемых продуктов Performance Technologies.

Помимо NexusWare® компания Performance Technologies имеет набор различных программных продуктов под общим названием *Коммуникационные протоколы*. Эти программные продукты предназначены для различных применений и включают в себя стандартные коммуникационные пакеты, такие как X.25, Frame Relay, SS7 и SS7/IP, а также специализированные пакеты, такие как пакеты программ обработки радиолокационных данных для радаров различных производителей, к которым, в частности, относится и радар «Радуга-2».

### Встраиваемые компьютерные модули

За период с 2007 года по начало 2008 года компания Performance Technologies выпустила три новых компьютерных модуля: один в формате CompactPCI™ 6U и два в формате AMC с более мощными процессорами и большим объёмом оперативной памяти. Флагман в линейке CompactPCI™ 6U – модуль CPC5564 (рис. 3), он сделан на базе двухъядерных процессоров AMD Opteron™, поддерживает до 8 Гбайт оперативной памяти с функцией коррекции ошибок, имеет установленный на плате 8-портовый коммутатор Gigabit Ethernet, интерфейсы для установки мезонинов ХМС и интеллектуальный контроллер управления платформой (IPMC). CPC5564 полностью соответствует стандартам PICMG 2.16 (коммуникация с периферией не только по шине

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПЛЕКСОВ ADVANCED MANAGEMENT PLATFORMS™

- Поддержка резервирования всех критических компонентов системы.
- Ёмкость от 8 до 21 слотов:
  - ◆ 1–2 слота коммутаторов Fast/Gigabit Ethernet с поддержкой IP v.6 и с каналами ввода-вывода 1/10 Гбит/с (CPC4416/CPC6620);
  - ◆ от 7 до 18 слотов для модулей полезной нагрузки.
- Один или два интеллектуальных контроллера платформы CPC7301, обеспечивающие удалённый мониторинг состояния системы через канал Ethernet.
- Широкий набор модулей центральных процессоров (CPC4411/CPC4416/CPC6620).

- Система охлаждения, способная отводить до 80 Вт с одного модуля CompactPCI™.



Внешний вид комплексов Advanced Management Platforms™ 4U, 7U и 12U



Рис. 3. Модуль центрального процессора CPC5564 для систем CompactPCI 6U

PCI, но и по двум каналам Gigabit Ethernet), PICMG 2.1 («горячая» замена) и PICMG 2.9 (интеллектуальный контроль системы).

### Модули хранения данных

Для систем с высокими требованиями к объёмам и надёжности хранения информации компания Performance Technologies предоставляет модули хранения данных в формате CompactPCI™ 6U с поддержкой RAID и с возможностью «горячей» замены как жёстких дисков, так и модулей в целом. Модуль хранения данных CPC5900 имеет внешний сетевой интерфейс, полностью соответствует спецификации PICMG 2.16 и поддерживает системы доступа к данным SAN/NAS. Поддержка различных режимов RAID и поблочного доступа к данным осуществляется встроенным процессором архитектуры PowerPC под управлением ПО, разработанного Performance Technologies. Использование CPC5900 позволяет разгрузить центральный процессор системы и привносит определённую гибкость в подходах к построению высоконадёжных систем. Модуль хранения данных CPC5910 (рис. 4) предназначен для увеличения дискового пространства и работы либо в паре с CPC5900 для реализации RAID 4/5, либо в паре с модулем центрального процессора CPC5564 для увеличения размера дисковой подсистемы, подключённой к серверу напрямую. Каждый из модулей имеет посадочные места для двух 3,5" жёстких дисков объёмом до 1 Тбайт.

### Продукция для сетевого доступа

Продукция компании Performance Technologies для сетевого доступа обеспечивает связь между различными типами телекоммуникационного



Рис. 4. Модули хранения данных CPC5900/CPC5910 с поддержкой RAID для систем CompactPCI 6U

трафика, такими как голосовые каналы, сети данных и сети сигнализации, а также обеспечивает контроль прохождения потоков данных по сетям. Устройства сетевого доступа работают под управлением ПО NexusWare® и представлены как в виде завершённых изделий, например отдельно стоящих серверов приложений, так и в виде встраиваемых модулей.

### Компоненты и системы MicroTCA™

Компоненты и системы MicroTCA™ принадлежат к числу новых разработок компании Performance Technologies, в которых для обмена данными между модулями системы используются исключительно последовательные интерфейсы: PCI Express, Gigabit Ethernet, SATA.

Компания выпускает широкую номенклатуру модулей в формате AMC.

- Модуль центрального процессора с 2 каналами Gigabit Ethernet и PCI Express x8:
  - AMC111 с двухъядерным процессором AMD Turion 2,0 ГГц, чипсетом Broadcom и оперативной памятью 1 Гбайт с функцией коррекции ошибок (ECC);
  - AMC121 с двухъядерным процессором Intel Core 2 Duo 1,5 ГГц, чипсетом Intel 3100 и оперативной памятью 4 Гбайт с функцией ECC;
  - AMC131 с двухъядерным высокоинтегрированным процессором Freescale™ PowerPC MPC8641D и оперативной памятью 2 Гбайт с функцией ECC.
- Модуль графического вывода информации AMC590 с портами VGA и DVI, построенный на базе графического процессора ATI Radeon™ E2400 (малое тепловыделение данного процессора позволило разместить на модуле 2,5" жёсткий диск).
- Модуль ввода-вывода AMC335 с 4 конфигурируемыми портами (RS-232, RS-499, V.35, EIA-530, каждый 2 Мбит/с) и контролем на базе процессора Freescale™ MPC8270 266 МГц.

Оставаясь верной своему подходу предлагать заказчикам максимально законченные решения, компания Performance Technologies также разработала собственное шасси MicroTCA™ MTC5070 с питанием от напряжения постоянного (40...60 В) либо переменного (100...240 В) тока, системой охлаждения и встроенным контроллером-концентратором системы, обеспечивающим коммутацию каналов Gigabit Ethernet и PCI Express между модулями AMC.

### РЕШЕНИЯ НА БАЗЕ МОДУЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ PERFORMANCE TECHNOLOGIES

Решения на базе продукции компании Performance Technologies используются во многих приложениях государственного и корпоративного



секторов. Прежде всего, это те задачи, решение которых требует обработки сетевых данных.

Например, компания DigiComp использовала модули ввода-вывода и *Коммуникационные протоколы* компании Performance Technologies для сбора и первичной обработки информации с различных радаров и пересылки их по сети для совместного мониторинга состояния воздушного пространства (рис. 5). Такое применение изделий компании для построения шлюзов WAN-LAN достаточно стандартно, поэтому Performance Technologies разработала несколько программно-аппаратных платформ, называемых Managed WAN Gateway, на базе конструктивов CompactPCI™ 6U высотой 4U либо 7U. В состав шлюзов входят модули ввода данных с радаров (до 56 высокоскоростных портов) с загруженными протоколами обработки данных, модули центрального процессора CPC5505, коммутаторы Ethernet и модуль контроля системы CPC4416. Все компоненты такой системы поддерживают Linux, Windows и Solaris. Подобные шлюзы можно строить также на базе продукции компании, производимой по стандартам AMC и MicroTCA™.

Другой пример — из телекоммуникационной области. Компания TelAlaska построила на базе продукции Performance Technologies шлюз передачи данных сигнализации через IP-сеть. Данные телефонной сигнализации используются для установления звонка, идентификации номера абонента, осуществления бесплатных звонков, роуминга и других сервисных функций, без которых не обходится современная телефония. Отделённая от голосового тракта сигнальная информация передаётся по общему для группы голосовых каналов высокоскоростному соединению, реализация которого может быть очень дорогой в условиях Крайнего Севера и низкой плотности абонентов. Для решения данной задачи компания TelAlaska использовала два шлюза младшего класса SEGway™ 1101, построенных на базе модулей Performance Technologies: один для ввода данных

сигнализации в IP-сеть, другой — для извлечения этих данных из IP-сети. Каждый из таких шлюзов представляет собой шасси CompactPCI™ 6U с установленным модулем контроллера доступа CPC308 (4 канала SS7) либо CPC324 (16 каналов SS7) и модулем центрального процессора CPC5505. Используется прикладное ПО компании Performance Technologies. Шлюз старшего класса SEGway™ X401 построен с применением технологий резервирования и поддерживает до 400 каналов SS7, что позволяет использовать его как коммутатор ядра сети SS7.

Третий пример — из коммерческой области. Компания Analogic производит томографы для сканирования багажа пассажиров в аэропорту. Мощный компьютер, обрабатывающий данные с датчиков рентгеновского излучения, является одним из ключевых элементов системы. Использование архитектуры CompactPCI™ 6U PICMG 2.16 для построения такого компьютера и изделий Performance Technologies позволило компании Analogic создать высоконадёжный вычислитель, способный не только создавать трёхмерные образы сканируемых объектов, но и автоматически распознавать опасные предметы в багаже, хранить их изображения и передавать данную информацию через сеть Ethernet для удалённого мониторинга.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Компания Performance Technologies предлагает встраиваемую компьютерную и коммуникационную продукцию, которая позволяет создавать современное промышленное и коммуникационное оборудование, используемое в различных отраслях. Имея более чем 20-летний опыт в разработке коммутаторов Ethernet, встраиваемых компьютеров, коммуникационных плат, прикладных программных библиотек и продукции системного уровня с поддержкой резервирования, компания Performance Technologies ориентирована на решение задач в телекоммуникации, построение элементов систем оборонного назначения и безопасности, создание высокотехнологичного коммерческого оборудования. ●

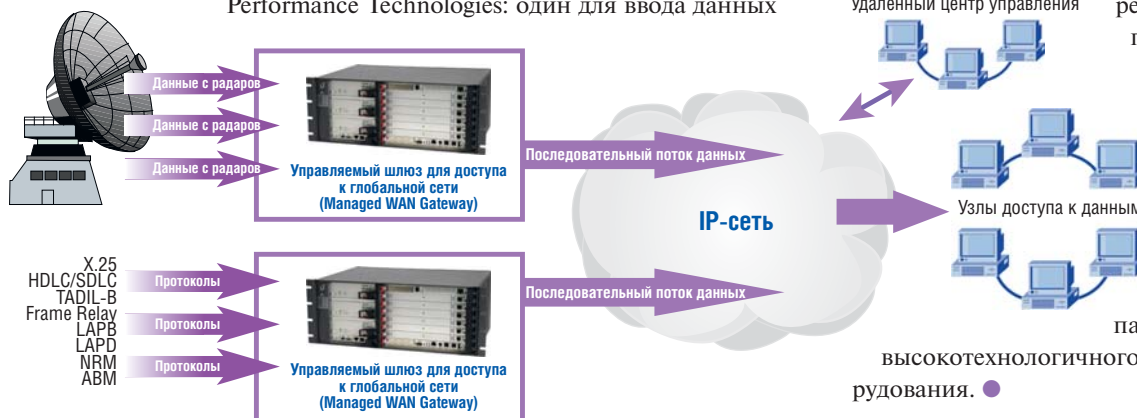


Рис. 5. Схема построения системы удалённого мониторинга состояния воздушного пространства с использованием интеллектуальных шлюзов WAN-LAN Performance Technologies

Автор — сотрудник фирмы ПРОСОФТ  
 Телефон: (495) 234-0636  
 E-mail: info@prosoft.ru