*Мы продолжаем знакомить читателей с ведущими на мировом рынке электроники зарубежными фирмами. Сегодня наш рассказ о японском электронном гиганте - корпорации NEC.*

# Фирма NEC: основные направления исследований и разработок

## Партнеры & конкуренты

Японская фирма NEC Corporation хорошо известна в мире как "электронный гигант", занимающий ведущие позиции в сфере разработки и производства цифровых и радиотелефонных средств связи, интегральных схем и дискретных полупроводниковых приборов. Особую известность принесла ей технология C&C, объединяющая средства обработки данных (мощные ЭВМ) со средствами дальней связи, в том числе спутниковой. Сегодня NEC - это огромная структура, объединяющая сотни дочерних фирм, филиалов, банков, производственных предприятий, торговых представительств, расположенных по всему миру. Число занятых на фирме превышает 104 тыс. человек. Торговая сеть NEC состоит из 300 отделений в Японии и 45 фирм в 23 странах мира. Производственная сеть насчитывает десятки заводов как в самой Японии, так и в других странах, в том числе в Германии, Нидерландах, Франции, Англии, Италии, Шотландии, Испании, Швеции, Ирландии, Австралии, США, Тайване, Сингапуре, Тайланде, Малайзии, Бразилии, Аргентине, Мексике, Японии.

Пожалуй, главное, что обеспечивает корпорации успех на протяжении ее более чем 90-летней истории, - это глубоко продуманная и четко ориентированная научно-техническая политика, огромные, измеряющиеся миллиардами долларов, капиталовложения в научные исследования и разработки.

Наиболее обширная сфера деятельности корпорации - разработка, совершенствование и комплектование учрежденческих, локальных и глобальных сетей телефонной связи, приемных и телевещательных станций спутниковой связи, создание сети цифровых средств телекоммуникации типа DEST (Digital European Cord-less Telecommunication) и сетей сотовой телефонной связи. Общепризнанны достижения NEC в разработке сети NEAX2400 SDS, которая представляет собой учрежденческую АТС с системой внешних телефонных каналов связи. Телекоммуникационная система связи Voice Point модели AEC-40 осуществляет связь офиса одновременно с любой абонентской точкой и обеспечивает возможность проведения телеконференций при двусторонней видеосвязи. NEC разработала также сеть спутниковой связи VSAT для передачи цифровых данных, текста, голосовых сообщений и односторонней видеосвязи между операторским центром коммутации и наземной станцией спутниковой связи. Персональные средства радиосвязи реализуются фирмой на частотах от 18 до 19,3 *ГГц* на основе специальной системы PASOLINK 18, работающей по принципу асинхронной связи и подключаемой к антеннам спутниковой связи.

Корпорация - разработчик малогабаритной и достаточно мощной системы цифровой коммутации NEAX61 VS, которая благодаря новейшим технологиям обеспечивает высокую производительность и совместимость с международным стандартом телефонных и глобальных телекоммуникационных сетей связи.

Задачи маршрутизации и наращивания сетей дальней связи фирма решает на базе компьютерной системы поддержки и проектирования сетей связи NEC PIGEON с комплектом средств компьютерной графики.

Специально разработанная серия N6000 компактных центров цифровой передачи данных и систем уплотнения N6000 DIG MUX, реализованных на принципе импульсно-кодовой модуляции на базе мультиплексоров NE6010/11 2M PCM MUX, обеспечивает передачу голосовой информации с пропускной способностью 64 *Кбит/с*. Функции уплотнения реализуются также мультиплексорами моделей NE6020 8M MUX и NE6030 34M MUX. Новое поколение систем уплотнения серии N6-000 AFM, укомплектованных мультиплексорами модели NE6062 DVM, фирма предлагает использовать в оконечных станциях и для дистанционного переключения абонентов.

NEC разработала и внедрила сети цифровой радиосистемы многостанционного доступа, известной под названием DRMASS. На основе новых технологий создана серия телевизионных передатчиков типа PCN-1400, предназначенных для комплектования ОВЧ систем TVTX. обеспечивающих передачу сигналов в соответствии со стандартами NTSC, PAL и SECAM. В области средств поискового вызова и мобильных средств радиотелефонной связи фирма ориентирована на внедрение устройств типа пейджер и портативных телефонов модели NEC P3.

NEC, как известно, является крупнейшим в мире поставщиком средств спутниковой связи. К ее неоспоримым достижениям в этой области относят создание

обширной гаммы систем дальней связи, включающей мощные наземные станции INTELSAT стандарта А, передвижные малогабаритные оконечные станции INMARSAT, системы внутригосударственной спутниковой связи NEC DOMSAT для обслуживания сельских, региональных и внутригородских сетей связи, а также комплекс оконечных станций INMARSAT С и М.

Одно из перспективных направлений деятельности NEC - разработка комплекса цифрового умножения цепей NCM-501 DCME, первой в мире системы связи открытого типа. Посредством новых информационных технологий и цифровых методов обработки данных (VBR ADPCM) мощность цепи может быть увеличена в пять раз. Система соответствует требованиям международных стандартов INTELSAT, EVTELSAT и МССТТ.

На фирме разработана ВОЛС на пластмассовом волокне для передачи данных со скоростью более 100 *Мбит/с*. По мнению специалистов, это первая дешевая линия передачи для систем связи типа Fast-Ethernet. В качестве источника излучения применен СИД, расходимость излучения которого в семь раз меньше расходимости обычных СИД. С помощью новой системы удалось осуществить передачу данных со скоростью 156 *Мбит/с* на расстояние до 100 м.

В сфере компьютерной техники успехи NEC наиболее очевидны в создании цветных мониторов семейства MultiSync, в том числе семейства третьего поколения MultiSync 3D с разрешением 1074x768, которое удовлетворяет требованиям стандарта графического изображения MDA, CGA и EGA, а также стандартам цифровых систем VGA, SVGA, XGA и совместимо с видеоплатой Apple Macintosh 11. Семейство мониторов MultiSync 5D по праву считается совершенным средством проектирования, что достигается благодаря использованию интерактивных средств ввода-вывода и высокой разрешающей способности экрана (1280x1024). Такие мониторы способны превратить обычный персональный компьютер в рабочую станцию автоматического проектирования.

Несмотря на жесткую конкуренцию на мировом рынке, NEC на протяжении многих лет остается крупнейшим поставщиком полупроводниковых изделий (главным образом статических и динамических ОЗУ, сверхбыстродействующих ЭСЛ ОЗУ и матричных электрически стираемых и электрически перепрограммируемых ПЗУ (EEPROM). Во многом это обусловлено высоким качеством поставляемых изделий, которое обеспечивает метод АФК (анализ качества функций), разработанный еще в 70-х годах специалистами отделения по проектированию фирмы NEC IC Microcomputer Systems Ltd. (Япония). Однако главная составляющая успеха все-таки в том, что корпорация затрачивает немало усилий для сохранения лидерства в этой области, постоянно наращивая темпы исследований и внедрения разработок.

К числу направлений, активно разрабатываемых корпорацией в 90-е годы, относится ряд динамических ОЗУ (DRAM) емкостью 1 *Мбит*, 16 *Мбит* и 64 *Мбит* для комплектования одноплатных мини-ЭВМ, устройств ввода-вывода, буферных устройств, телефонных и радиотелефонных средств связи, устройств управления экраном дисплея, компьютерных графопостроителей и устройств с функциями мультимедиа.

В целях налаживания производства 16 *Мбит* DRAM группой NEC Electronic Devices Group (Япония) в 1993 году было выделено 896 млн.долл. для строительства специальной линии завода в городе Кюсю, которая в дальнейшем будет переоборудована в линию для производства 64 *Мбит* DRAM. В августе 1994 года NEC выпустила первую миллионную партию 16 *Мбит* DRAM. Впоследствии выпуск этих изделий планируется увеличить до 2 миллионов в месяц. С декабря 1993 года заводы корпорации приступили к производству ЭСЛ вентильных матриц типа mPB 63804 с числом вентилей 68-000 и временем задержки 50 *пс*. Первые партии составили 500 изделий в месяц. Начат выпуск вентильных матриц типа mPB 63802 с числом вентилей 23000 и временем задержки 50 *пс*.

К 2000 году NEC планирует начать разработку ОЗУ емкостью 1 *Terabit* на основе технологии 0,05 *мкм* на пластинах диаметром 12 дюймов. Активно ведутся разработки DRAM, SRAM, PLD, EPROM, Flash memory и БИС микропроцессоров.

Семейство однокристальных 8 бит микроЭВМ типа mCOM-75X используется для комплектования систем управления блока клавиатур, систем управления двигателя автомобиля и в качестве драйверов экранов дисплеев на основе жидких кристаллов, экранов на основе СИД и флуоресцентных панелей, а также в качестве интерфейса одноплатных миниЭВМ, программируемых таймеров, контроллеров - прерывателей, расширителей ввода-вывода. Для упаковки однокристальных микроЭВМ NEC предлагает разнообразные варианты двухрядных и четырехрядных корпусов БИС.

Номенклатура микроплат, выпускаемых фирмой, представлена конструкциями микропроцессоров, ПЗУ, ЦПУ и гибридных ИС адаптеров.

К разряду базовых комплектов фирмы NEC относится семейство-БИС 8 *бит* микроЭВМ модели 78K/0, которое отличается малой потребляемой мощностью (3 В и 5 *В*), рабочей частотой 8 *МГц* и выполнено на основе технологии 0,8 *мкм* CMOS. БИС данного семейства используются для комплектования систем ограничения скорости автомобиля, локальных сетей радиотелефонной связи, сетей сотовой радиотелефонной связи, систем приема и телевещания спутниковой связи, систем охраны помещений и домофонов, бортовых электронных кондиционеров, специализированных сис-

## Крупнейшие предприятия, филиалы и торговые представительства NEC Corp.

◆*MITA Plant (*Minato-Ku, Tokio, Japan) **Полупроводниковые изделия**

◆*ABIKO Plant (Chiba, Japan)* **Полупроводниковые изделия**

◆*FUCHU Plant* (Fuchu-shi, Tokio, Japan) **Полупроводниковые изделия**

◆*SAGAMIHARA Plant* (Sagamihara-shi, Kanagawa, Japan) **Полупроводниковые изделия**

◆*TAMAGAWA Plant* (Kawasaki-shi, Kanagawa, Japan) **Полупроводниковые изделия**

◆*YAMANASHI Plant* (Yamanashi-shi, Japan) **Полупроводниковые изделия**

◆*YOKOHAMA Plant* **(Yokohama-shi, Kanagawa, Japan) Полупроводниковые изделия**

◆*Central Laboratory* (Kawasaki-shi, Kanagawa, Japan) **Разработка полупроводниковых изделий новых поколений**

◆*NEC Electronic Devices Group* (Tokio, Japan) **Проектирование, производство, маркетинг**

◆*Taiwan Telecommunication Industry Co., Ltd.* (Chung-Ho, City Taipei Hien, Taiwan) **Системы связи и оборудование**

◆*SIAM NEC Co., Ltd.* (Samit-Parakarn, Thailand) **Бытовые электронные приборы**

◆**NEC Technologies (Thailand) Co.,Ltd.** (Klong Luang, Thailand) **Системы связи и оборудование**

◆*NEC Communication Systems (Thailand) Co., Ltd.* (Klong Luang, Thailand) **Полупроводниковые изделия**

◆*NEC Engineering (Thailand) Co.,Ltd.* (Bangkok, Thailand) **Системы связи и оборудование**

◆*NEC Electronics Singapore PTE, Ltd.* (Singapore) **ЭЛТ, ИС и полупроводниковые приборы**

◆*NEC Singapore PTE, Ltd.* (Singapore) **Электронные приборы**

◆*RERNAS NEC Telecommunications SDN. BERHAD* (Kuala Lampur, Malaysia) **Клавишные телефоны**

◆*NEC Home Electronics* (Kedah, Malaysia) **Бытовые электронные приборы**

◆*NEC Semiconductors* (Kuala Langat, Malaysia) **ИС, дискретные полупроводниковые приборы**

◆*NEC America, Inc.* (Melville, NY, USA) **Системы связи , оборудование**

◆*NEC America, Inc. Los Angeles Plant* (Hawthorne, CA, USA) **Средства мобильной связи**

◆*NEC America, Inc. Dallas Plant A* (Irving, TX, USA) **Клавишные телефоны, абонентские сети телефонной связи**

◆*NEC America, Inc. Dallas Plant B* (Irving, TX, USA) **Средства телефонной связи**

◆*NEC America, Inc. Oregon Plant* (Hillsboro, OR, USA) **Факсимильное оборудование, радиотелефоны**

◆*NEC Electronics, Inc.* (Mountain View, USA) **Интегральные схемы и приборы**

◆*NEC Information Systems, Inc.* (Boxborough, MA, USA) **Компьютеры**

◆*NEC Home Electronics (USA), Inc.* (McDonough, GA, USA) **Цветные ТВ, проекционные ТВ, настольные компьютеры**

◆*RECOM-NEC S.A.* (Buenos Aires, Argentina) **Бытовые электронные приборы**

◆*PHILCO Argentina S.A.* (Buenos Aires, Argentina) **Цветные ТВ, видеомагнитофоны**

◆*NEC De Mexico, S.A.* **(De C.V. Edo de Morelos, Mexico) Системы связи и оборудование**

◆*NEC Do Brazil S.A.* (San Paulos, Brasil) **Системы связи, оборудование, электронные приборы**

◆*NEC Australia RTV. Ltd.* (Milgrave, Australia) **Системы связи и оборудование**

◆*NEC Home Electronics Australia PTY.Ltd.* (Penrith S.R.W., Australia) **Цветные ТВ**

◆*New Zealand Telecommunication Systems Support Centre Ltd.* (Wellington, New Zealand) **Компьютеры**

◆*NEC Electronics (Europe) GmbH* (Dusseldorf, Germany) **Координация деятельности проектно-производственной и торговой сети филиалов**

◆*NEC Electronics (Germany) GmbH* (Dusseldorf, Germany) **Проектирование и производство ИС, полупроводниковых и оптоэлектронных приборов, дисплейных экранов и модулей, реле, конденсаторов, элементов ВОЛС, лазерных излучателей, точечно-матричных графических модулей**

◆*NEC Electronics (Germany) GmbH* (Stuttgart, Germany) **Проектирование, коммерческая деятельность**

◆*NEC Electronics (Germany) GmbH* (Munichen, Germany) **Проектно-производственный центр, коммерческая деятельность**

◆*NEC Electronics (Germany) GmbH* (Hannover, Germany) **Торговое агентство**

◆*NEC Electronics (France) S.A.* Cedex, Paris, France) **Проектно-коммерческая деятельность**

◆*NEC S.A.* (Paris, France) **Торговое агентство. Панели и экраны люминесцентных дисплеев, проекторов, осветители, индикаторные щитки кабины самолета**

◆*NEC Electronics (France) S.A.* (Madrid, Spain) **Торговое представительство**

◆*NEC Electronics Italiana S.R.L.* (Rome, Milano, Italy) **Центр проектирования, Торговое агентство**

◆*NEC Electronics (UK) Ltd.* (Milton Keynes, UK) **Центр проектирования, торговое агентство**

◆*NEC Business Systems (Europe) Ltd.* (London, UK) **Торговое агентство**

◆*NEC Technologies (UK) Ltd.* (Shropshire, UK) **Электронные приборы, видеомагнитофоны, факсимильные аппараты, принтеры, радиотелефоны**

◆*NEC Electronics* (Motherwell, Scotland) **Торговое агентство**

◆*NEC Semiconductors* (Livingston, Scotland) **Производство ИС и полупроводниковых приборов**

◆*NEC Semiconductor (UK), Ltd.* (West Lothian, Scotland) **Электронные приборы. Производство. Коммерческая деятельность**

◆ *NEC Electronics (UK), Ltd.* (Dublin, Ireland) **Торговое агентство**

◆*NEC Semiconductors Ireland, Ltd.* (Balivor, Co. Meath Ireland) **Производство ИС и полупроводниковых приборов**

◆*NEC Electronics Scandinavia* (Stockholm, Shweden) **Проектно-производственный центр, торговое агентство**

◆*NEC Electronics (BNL)* (Eindhoven, Netherland) **Центр проектирования. Торговый центр**

тем регулирования подачи тепла.

Экраны дисплеев, производимые фирмой, поставляются по заказам ряда компаний, специализирующихся на разработке notebook.

Политика корпорации в сфере производства полупроводниковых изделий ориентирована на кооперацию с фирмами-изготовителями. В 1993 году, например, NEC подписала соглашение с фирмой Acer (о совместном производстве и поставках ИС микропроцессорного семейства новых поколений.

К числу перспективных научно-исследовательских направлений, активно разрабатываемых NEC, относятся полевые транзисторы PMOS FET на основе технологии 0,3 *мкм* (фирма NEC Yamagata Ltd. отделения Microcomputer Division); методы вольфрамовых покрытий на основе кремниевых технологий для изготовления полевых NMOS 0,25 *мкм* TiSi 2 транзисторов (лаборатория ULSI Device Development Laboratories отделения Microwave and Satellite Communications Division); кремниевые 40 *ГГц* биполярные транзисторы и делители на основе ЭСЛ логики (лаборатории ULSI Device Development Laboratories отделения System LSI Development Division и Micro-electronics Research Laboratories).

Новые поколения кремниевых 2,5 *ГГЦ* маломощных конверторов, предназначенных для беспроводных средств связи; карманные телефоны, радиотелефоны, сети индивидуальных средств связи, системы индивидуальных средств связи разрабатывает на основе NESAT III технологии 0,6 *мкм* California Eastern Laboratories. Над новым поколением ИС цифровых RF-телефонов (866 *МГц*), в частности процессоров mPC 8100GR и mPC 8101GR, для телефонов класса PHP, JDC,GSM, CT-22, DEST и др. работает NEC IC Microcomputor Systems Ltd. (обе фирмы входят в состав отделения Compound Semiconductor Device Division). Лаборатория Fundamental Research laboratories группы Research and Development Group разрабатывает систему контроля кремниевых атомарных структур в условиях высокого вакуума. Для упаковки и тестирования ASIC сверхвысокой плотности интеграции с радиальным расположением выводов лаборатория Production System Development Laboratories отделения System ASIC Division и специалисты отделения VLSI Packaging and Testing Engineering Division разрабатывают систему нового поколения. Проблемами улучшения качества цветного цифрового изображения на основе адаптивных методов занимается лаборатория Information Technology Research Laboratories.

Исследования в области средств обработки сигнала, используемых в системах цифровой записи и передачи данных, проводят лаборатории Network Research Laboratory и C&C Research Laboratories. Отделение Color LCD Development Division работает над совершенствованием конструкций экранов жидкокристаллических дисплеев на основе активной видеографической матрицы типа XGA (eXtended Grafic Array) с разрешением 1024x768 и числом элементов цветности 4096. Для проекционных установок с разрешением 1024x1280 и размером элемента 65 *мкм* лаборатория Functional Devices Research Laboratories отделения Personal Computer Division разрабатывает жидкокристаллические оптические ячейки LCLVs (Liquid Cristal Light Valves).

По заказу Китая фирма NEC Postal Technorex Ltd. отделения Industrial Automation Division разрабатывает новое поколение Facing Machine, предназначенной для считывания данных штемпеля на конверте. Установка реализуется на основе OCR (Optical Charecter Reader) оптической системы распознавания символов, принципа параллельной обработки данных и RISC процессора. В основе разработки лежит базовая система NEPOS (NEC's Pipelined-Parallel OCR System).

Совершенствованием беспроводных средств связи, в частности алфавитно-цифровых пейджеров модели ЗФ3У6-1А, совместимых с ERMES (Европейской системой передачи радиосообщений), занимается фирма NEC Shizuoka Ltd. отделения Mobil Communication Division. Для беспроводных систем связи РВ, оснащенных персональными карманными телефонами PHP фирмы NEC Engineering, Ltd. и NEC Communication systems Ltd. отделения Business Communications Division разрабатывают гибкие информационные сети новых поколений, укомплектованные универсальными средствами индивидуальной связи UPT (Universal Personal Telecommunications) и средствами мультимедиа. В перспективе они будут объединены в глобальную интегральную радиосистему мобильной связи FPLMTS (Future Pablic Land Mobile Telecommunications System).

Определенные успехи достигнуты специалистами лабораторий ULSI Systems Development Laboratories и Information Technology Research Laboratories, совместно разрабатывающими новое поколение СБИС для видеосистем международного стандарта MPEG (Moving Picture Experts Group). Базой для решения задачи служит видеоаппаратура стандарта VHS, компакт-дисковые системы класса 1,5 *Мбит/сек* и соответствующие программные средства. Для выполнения функций кодирования/декодирования изображения в соответствии с требованиями введенного в 1995 году стандарта видеокодера MPEG2 ключевым элементом является DSP - устройство цифровой обработки сигнала типа mPD 72680 и процессорного кодера типа mPD 72681 (27МГц, 162 *Мбит/сек*). Разрабатываемый ряд ИС видеопроцессора, кодера и декодера включает следующие изделия: mPD 60351, mPD 60352 и декодеры звука типа mPD 77220, mPD 94109.

Разработку систем мультимедиа класса ATM LAN System Multimedia (изображение/видеопре-

образование/данные) с пропускной способностью 2,4 *Гбит/сек* ведет лаборатория C&C Research Laboratories фирмы NEC USA Inc. отделения C&C Multimedia Business Promotion Division. Корпорация NEC участвует в разработке международной сети мультимедиа для использования в Японии, Таиланде, Сингапуре. Лаборатория также проводит исследования по созданию проекционной, многопользовательской мультимедиа системы MERMAID для проведения видеоконференций. Можно предположить, что в секторе компьютерной техники NEC ориентируется на поддержку направления Power PC, разрабатываемого фирмой Apple Computer при участии фирм IBM и Motorola. Кроме того, в настоящее время фирма Cie des Machines Bull (Франция), 4,4 процента акций которой владеет NEC, работает над новой серией компьютерных серверов среднего уровня мощности на базе процессора Power PC, получивших наименование Escala. Работа выполняется в рамках партнерского соглашения Bull с фирмой IBM. Примечательно, что в 1993 году NEC инвестировала в деятельность Bull 72 млн. долларов на развитие управляющих ЭВМ для оснащения информационных многопользовательских сетей. В конце 1994 года NEC сообщила об увеличении своей доли акций фирмы Bul до 11 процентов.

Результаты деятельности NEC Corp. в последние годы убедительно свидетельствуют о том, что корпорация отнюдь не намерена сдавать завоеванные позиции. Напротив, ей удается держать конкурентов на почтительном расстоянии благодаря быстрому освоению новых изделий и умелой работе на рынке.

***Н.А.***



## *SIEMENS: ИЗМЕНЕНИЯ В СТРАТЕГИИ И ТАКТИКЕ НИОКР*

Фирма Siemens, затратившая в 1994 финансовом году 4,95 млрд. долл. на НИОКР, известна как одна из ведущих радиоэлектронных компаний мира по объемам финансирования научно-исследовательских программ. Однако с 1991 года, когда Siemens реорганизовала три исследовательские лаборатории (одну в Принстоне, США и две в Германии), характер проводимых фирмой НИОКР изменился: вместо "заоблачных" проблем усилия ученых теперь направлены на быстрое решение прикладных задач и создание программной продукции. Исследовательские программы теперь более тесно увязываются с деятельностью производственных подразделений.

Существенно изменился подход администрации и к научно-исследовательскому персоналу. Если раньше фирма стремилась привлечь талантливых исследователей к фундаментальным долговременным программам, то после реорганизации вступил в силу принцип, который формулируется так: корпорационные исследовательские программы не предназначены для длительного последовательного построения карьеры. Ученые, занимающиеся важными проектами, закрепляются за подразделениями, выпускающими готовую продукцию. Для освоения новых технологий при приемлемых затратах создаются бригады, формируемые из специалистов различного профиля. При этом ставится задача получить результат через один-два года после начала работ.

Руководство Siemens выбрало 23 ключевых технологии, над которыми работают три исследовательские лаборатории фирмы. Тематика их работ четко определена, сферы научных интересов, как правило, не пересекаются. Только по некоторым темам, например при проведении НИОКР в области общественных средств связи, объединяются специалисты разных исследовательских лабораторий. В то же время Siemens не отказывается от объединения усилий с другими фирмами при решении актуальных научно-технических задач, как это было, например, при разработке 265-ДОЗУ совместно с фирмами IBM и Toshiba. Результат такого сотрудничества - значительное увеличение в 1995 году доли схем ДОЗУ, производимых фирмой, на мировом рынке этих изделий.

НИОКР, проводимые фирмой, на 50 процентов финансируются прикладными подразделениями, что обусловливает строгий отбор тематики НИОКР их руководством. На уровне корпорации финансируются лишь те программы, которые обеспечивают высокую конкурентоспособность выпускаемым и разрабатываемым изделиям. Поэтому, чтобы обеспечить больший объем финансирования, каждое подразделение научно-исследовательских лабораторий стремится привлечь как можно больше прикладных подразделений фирмы.

Затраты Принстонской лаборатории на НИОКР составляют 140 млн. долл. в год. Здесь ведутся работы по четырем ключевым технологиям: системы отображения и визуализации ( 35 % от общего объема затрат), программные средства (30,8 %), обучающие системы (17,5 %) и новые средства комплексной обработки данных/видеосистем (16,75 %). Во всех четырех направлениях особое внимание уделяется программным средствам. В рамках проекта создания систем отображения и визуализации усилия специалистов направлены на разработку средств организации и обработки визуальной информации: от автоматизации медицинского электронного оборудования до проектирования новых архитектур систем визуализации. Для медицинского оборудования, промышленных автоматизированных систем и систем безопасности разрабатываются алгоритмы процесса анализа поступающей информации.

Разработка технологии комплексной/видеообработ-