

Современные технологии дисплеев объёмного изображения

Александр Самарин (Москва)

В последние 40 лет интенсивно проводились разработки дисплеев трёхмерного изображения. Объём прилагаемых усилий быстро увеличивался по мере экспоненциального увеличения вычислительных ресурсов современных компьютеров, а также расширения сфер применения 3D-приложений. Анализ динамики жидкостей, анализ конечных элементов, изучение динамики погоды или звездных объектов, – все эти и многие другие приложения нуждаются в визуализации трёхмерных изображений.

Для реализации дисплеев трёхмерного изображения требуются большие вычислительные ресурсы, быстродействующие память, процессоры, скоростные интерфейсы. Для трёхмерной развёртки необходимы также и быстродействующие оптические модуляторы. По причине отсутствия соответствующих электронных и оптических компонентов большая часть проводимых ранних разработок так и остановилась на уровне громоздких и безумно дорогих экспериментальных установок. К настоящему времени созрела аппаратная, технологическая и программная база. Появились быстродействующие микрзеркальные DLP-модуляторы Texas Instruments, акустооптические модуляторы, быстродействующие ЖК-затворы, лазерные источники красного, зелёного и синего излучения и мощные источники света. Стали доступны быстродействующая память большого объёма, скоростные ПЛИС, сигнальные процессоры, специализированные графические процессоры и трансиверы для скоростных дисплейных интерфейсов. Разработаны новые алгоритмы цифровой обработки видеоизображений. Появилась реальная возможность создавать коммерческие 3D-дисплейные системы. Настоящий обзор посвящён рассмотрению так называемых True 3D Displays или Real 3D Displays дисплейных систем. Название «настоящий» трёхмерный, или объёмный (volumetric) дисплей выбрано для того, чтобы подчеркнуть их отличие от недорогих дисплейных 3D-систем, осно-

ванных на стереоскопическом эффекте.

Физиология восприятия объёмного изображения

Мы видим мир, комбинируя изображения, полученные левым и правым глазом, таким образом получая восприятие глубины наблюдаемых объектов из двух точек, разнесённых всего на несколько сантиметров. Наш мозг выполняет все остальные операции. Человек оценивает расстояние до объекта и его габариты по расстоянию между проекциями его изображения на сетчатках правого и левого глаза. Выделение нужного объекта из окружающего пространства обеспечивается посредством фокусирования по глубине зрения. Фокусировка производится за счёт изменения формы хрусталика глаза – аккомодации. Операция сравнения расположения проекций возможна лишь до тех пор, пока дистанция между ними находится в определённых пределах. Расширить диапазон различаемых расстояний удастся с помощью функции конвергенции (поворота глазных яблок на необходимый угол). Аккомодация и конвергенция связаны между собой. Использование стереоскопических эффектов основано на искусственном нарушении согласования аккомодации и конвергенции. Мозг интерпретирует появление объёмности, но это достигается на фоне чувства дискомфорта, напряжения и неестественности у пользователей большинства современных стереоскопических трёхмерных дисп-

леев. Чтобы воссоздать реальную глубину и объём, нужно проектировать дисплейное устройство, сопоставимое по размерам с отображаемыми объектами.

Дисплейные 3D-технологии, в которых используется стереоэффект, могут быть двух типов. В первом пара стереоскопических изображений для левого и правого глаза синтезируется на экране последовательно во времени. Для разделения изображений зрительной системой используются очки с ЖК-затворами, которые синхронно и попеременно блокируют или пропускают световой поток. Дисплейная система, в которой необходимо применение специальных очков, называется стереоскопической. В автостереоскопических дисплеях очки не нужны, а разделение производится за счёт пространственной селекции. Недостаток – требуется подбирать угол наблюдения.

Одним из примеров дисплейной системы автостереоскопического типа является дисплей, состоящий из двух последовательных ЖК-экранов, один из которых является динамическим фильтром для обеспечения управляемого параллакса. Изображение синтезируется синхронно с изменением характеристики фильтра параллакса. Первые образцы таких дисплеев демонстрировались ещё в 1991 году.

Эти псевдо-3D-дисплеи требуют применения специальных очков или же оптических элементов на фронтальной поверхности ЖК-экрана, для того чтобы создать немного разные перспективы для наблюдения каждым глазом. К сожалению, эти изображения не обеспечивают правильную фокусировку глаз и конвергенцию и, следовательно, способствуют сильному напряжению и утомлению глаз в процессе наблюдения «кривого» изображения. Вследствие быстрого утомления глаз работать со стереоскопическими изображениями можно не более 30 минут. Автостереоскопиче-

ские ЖК-технологии также имеют определённые ограничения для зон наблюдения. При неправильно выбранном положении глаз наблюдатель увидит мутное отвратительное изображение.

СИНТЕЗ ТРЁХМЕРНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Каждой точке объёмного изображения соответствует трёхмерная координата, яркость и цвет. Трёхмерное изображение может быть синтезировано из множества двумерных изображений – слайсов. Построение трёхмерных изображений в пространстве выполняется методом синтеза и суперпозиции двумерных изображений в пространственном объёме. Развёртка по глубине может производиться двумя способами. В первом используется электромеханическая развёртка. Двухмерные изображения поочередно проецируются на сканирующую по глубине плоскость диффузного экрана. Наблюдатель видит последовательность отражённых от рассеивающей поверхности экрана изображений, которые за счёт интегрирования зрительной системы создают трёхмерный образ объекта. Во втором способе сама модулирующая среда неподвижна, а сканирование производится за счёт изменяемых оптических свойств среды. Изменение свойств среды управляется электронным блоком синхронно с синтезом двумерных слайсов. Среда развёртки по третьей координате называется объёмным оптическим элементом.

Реальную коммерческую реализацию имеют только два типа устройств True 3D display system – Actuality Systems и DepthCube, которые представляют два направления 3D-технологии – с механической развёрткой объёма и электронной твердотельной развёрткой объёма. На выставках периодически демонстрируется также 3D-дисплейная система Felix, разработанная специалистами из Германии. В ней применяется электромеханическая развёртка объёма изображения и лазерные источники.

КОНСТРУКЦИЯ 3D-ДИСПЛЕЯ ACTUALITY SYSTEMS

Данный тип дисплея является одной из разновидностей проекци-

онных дисплеев. Первый образец дисплея, позволяющего визуализировать действительно объёмное изображение, был продемонстрирован молодой американской фирмой Actuality Systems ещё на симпозиуме SID в 2001 году. Устройство представляет собой сферу диаметром около 500 мм. Размер формируемого внутри купола изображения имеет диаметр 250 мм. Объёмное изображение может наблюдаться в зоне 360 градусов вокруг сферы купола. Для наблюдателей нет необходимости применять специальные очки. Изображение формируется на вращающемся диффузном экране внутри прозрачного купола. Экран закреплён на вращающемся диске-платформе. На рис. 1 показан внешний вид 3D-дисплея Actuality Systems.

Частота вращения платформы с экраном – около 24 оборотов в секунду. Синхронно с вращением платформы со стороны неподвижно закреплённого проекционного устройства производится засветка экрана последовательностью кадров объёмного изображения. В качестве модуляторов, формирующих вспышки цветного изображения, используются три микрзеркальных DLP-модулятора Texas Instruments. Объёмный кадр изображения состоит из 198 слайсов, последовательных двумерных кадров изображения. Каждый слайс (двухмерный фрагмент изображения) имеет формат 768 × 768 пиксел. Изображение имеет восемь цветовых оттенков. Общее число элементов объёмного изображения – 117 млн. вокселей (voxel – volume pixel). Объём двойного буферного дисплейного ОЗУ (для входных и выходных данных трёх плоскостей основных цветов RGB) составляет 6 Гбит. Модуляторы установлены равномерно вдоль окружности вращающейся платформы. Синхронно с частотой вращения платформы с диффузным экраном производится формирование изображений тремя «пушками» модуляторов. Следует учесть, что при движении экрана картинки «сплющиваются». Задача сигнального процессора – синтезировать проекции изображений в полярных координатах для всех трёх модуляторов с учётом угла поворота экрана относительно неподвижных «световых пушек».



Рис. 1. Прототип 3D-дисплея Actuality Systems

Глаз наблюдателя интегрирует импульсные двумерные проекции объёмного изображения во времени. В итоге формируется объёмная непрерывная цветная панорама.

Источником изображения является графический контроллер персонального компьютера IBM PC. В качестве дисплейного интерфейса используется SCSI. Для обработки изображения в самом дисплее используются 32-разрядные сигнальные процессоры с фиксированной точкой TMS320C6201 Texas Instruments с производительностью 1600 MIPS. Сигнальные процессоры обеспечивают преобразование в реальном масштабе времени декартовых координат исходного изображения, получаемого из компьютера, в полярные координаты, необходимые для управления проекционными модуляторами. Вся остальная логика управления памятью и интерфейса с графическим контроллером реализована в структуре ПЛИС. Потребляемая мощность дисплея 250 Вт, вес около 25 кг. Серийное производство объёмных дисплеев началось в 2003 году. Цена одной дисплейной системы составляет около \$40 000.

3D-МОНИТОРЫ FELIX

Мониторы Felix относятся к объёмным дисплеям с электромеханической развёрткой по глубине. Представленный 3D-дисплей Felix основан на применении вращающегося полупрозрачного экрана. Плоскость экрана имеет форму архимедовой спирали. При вращении спирали вокруг оси и проецировании «слоев» изображения на плоскость спирали обеспечивается полная развёртка объёма. Двухмерное изображение проецируется на лопасти спирали с помощью лазерных лучей. Экран вращается со скоростью около 1200 оборотов/мин и становится не-



Рис. 2. Внешний вид объемного дисплея



Рис. 3. Структура портативной 3D-дисплейной системы Felix

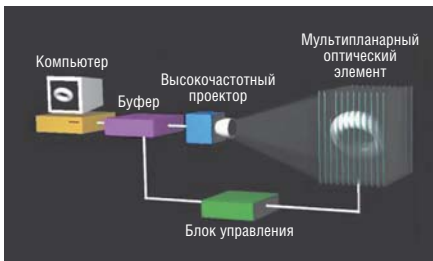


Рис. 4. Структура дисплейной системы DepthCube

видимым для наблюдателя. Лазерные лучи сканируют поверхность спирали в процессе вращения. Наблюдатель видит отражённое от диффузной поверхности изображение. На рис. 2 показан внешний вид дисплея Felix, а на рис. 3 – его устройство.

Новая улучшенная 3D-дисплейная система Felix состоит из нескольких отдельных блоков, поэтому может быть легко разобрана для транспортировки. Дисплейная система состоит из следующих основных компонентов:

- полусферического объёма, содержащего спиралевидный проекционный экран;
- проекционных блоков с интегрированными лазерами;
- блока управления проекторами и блока питания и управления электродвигателем;

• блока управления от PC через контроллер 3D-интерфейса.

Экран представляет собой спираль диаметром 30 см, вращающуюся со скоростью 1200 об/мин. В процессе разработки тестировались два типа экранов: один экран в виде двухоборотной спирали, другой – в виде однооборотной спирали. Источники света выполнены на основе маленьких диодных лазеров. Вместо зеркал в новом дисплее применяется более надёжный высокоскоростной блок 2D-акустооптического сканера. Быстродействие сканера обеспечивает развёртку 10 000 воксел с кадровой частотой 20 Гц. Эффективное разрешение получается немного меньше. Программное обеспечение имеет свой графический пользовательский интерфейс, который даёт возможность пользователю выполнять анимацию с функциями поворота, перемещения и увеличения изображения выделенных трёхмерных объектов.

ТЕХНОЛОГИЯ DEPTH-CUBE – ДИСПЛЕЙ РЕАЛЬНОГО ТРЁХМЕРНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Технология DepthCube является первой реальной дисплейной технологией трёхмерного изображения. Она обеспечивает высококачественное полноцветное объёмное изображение объектов. Дисплейная система не имеет ограничений положения для наблюдения изображений. Наблюдение трёхмерных изображений на экране DepthCube не приводит к утомлению глаз, как это происходит при наблюдении изображений, синтезированных стереоскопической дисплейной технологией. DepthCube просто создаёт прекрасное трёхмерное изображение.

По своей сути DepthCube-дисплей представляет собой компьютерный проекционный 3D-монитор задней проекции, в котором обычная проекционная плоскость заменена трёхмерным проекционным объёмом. Проекционный объём представляет собой стопку планарных оптических элементов, управляемых электронным блоком. Компьютерная программа синтезирует битовые графические карты для плоскостей, составляющих объёмное изображение. В результате получается изображение, имеющее реаль-

ный объём и возможность наблюдения из разных точек вокруг дисплея. Разработка данной технологии является прорывом в компьютерном синтезе трёхмерных объектов, особенно по сравнению с обычными двухмерными дисплеями. Структура дисплейной системы DepthCube показана на рис. 4.

Монитор DepthCube состоит из двух основных компонентов: высокоскоростного видеопроектора и проекционного объёма или мультипланарного оптического элемента (multiplanar optical element – MOE). Высокоскоростной видеопроектор выполнен на базе DLP (Digital Light Processing) технологии фирмы Texas Instruments. Проектор обеспечивает развёртку со скоростью 1500 кадров в секунду. Он проецирует последовательные полноцветные 3D-слайсы (срезы) изображения в объём мультипланарного оптического элемента, где каждый слайс фиксируется на соответствующей глубине.

В результате послойной развёртки образуется гладкий непрерывный в пространстве ортогональный трёхмерный массив вокселей. Каждому вокселу соответствует 15-разрядный код яркости и цвета.

Дисплейная система является полностью твердотельной системой задней проекции. Она состоит из двух основных компонентов: высокоскоростного видеопроектора и мультипланарного оптического элемента (multi-planar optical element, MOE). Видеопроектор синтезирует последовательные во времени двухмерные изображения. Оптический элемент состоит из стопки разделённых воздушным зазором жидкокристаллических затворов светорассеивающего типа. Скоростной видеопроектор проецирует последовательность слайсов трёхмерного изображения в мультипланарный оптический элемент, где каждый слайс фиксируется на заданной глубине объёма. Для получения непрерывного трёхмерного изображения применяется патентованный алгоритм обработки изображения, который сглаживает границы дискретных изображений, зафиксированных плоскостями дискретных модуляторов.

Система управления состоит из четырёх модулей. На основной плате размещается генератор изобра-

жения (image generator – IG), а на трёх остальных – процессоры управления DMD-модуляторами трёх основных цветов изображения. Исходная видеoinформация поступает на плату генератора изображения из высокоскоростного графического контроллера персонального компьютера. Скорость передачи данных 20 Мпиксел/с. Декодер, стоящий на плате генератора изображения, преобразует входной поток видеointерфейса во внутренний формат сигналов и направляет их на три платы управления цветовыми «пушками». На основной плате может быть установлена дочерняя плата дополнительного интерфейса, например, Gigabit Ethernet или оптоволоконного канала.

Схема реализована на ПЛИС, паре микросхем памяти DDR SDRAM объёмом 16 Мб, сконфигурированных как двухпортовые ОЗУ и память объёмом двойного кадрового буфера для развёртки слайсов мультислойного изображения.

Мультислойный оптический элемент (МОЕ) представляет собой стопку из 20 разделённых воздушным зазором жидкокристаллических затворов. МОЕ действует как управляемый электроникой твердотельный проекционный объем, который совместно с высокоскоростным DMD-проектором формирует трехмерное изображение. В качестве жидкокристаллического материала в затворах применяется стабилизированный холестерический полимер. Затвор имеет коэффициент пропускания в открытом (прозрачном) состоянии около 88% и 2-% коэффициент пропускания в рассеивающем состоянии (рабочий угол 10°). Скорость переключения ЖК-затвора из прозрачного состояния в рассеивающее 0,39 мс, а из рассеивающего состояния в прозрачное – 0,08 мс.

Применение просветляющих покрытий помогло увеличить коэффициент пропускания в прозрачном состоянии до 96%, что дало суммарный коэффициент пропускания всей системы затворов 44%.

Благодаря своей мультислойной структуре 3D-изображение на DepthCube-дисплее имеет ту же глубину, что и реальные объекты. Поэтому есть все основания использовать для него определение «дисплей

реального 3D-изображения». В отличие от стереоскопических и автостереоскопических дисплеев, DepthCube поддерживает нормальное соотношение между фокусным глазным расстоянием и конвергенцией, для того чтобы обеспечить очень комфортабельное и реалистичное наблюдение 3D-изображений без утомления глаз. DepthCube-дисплей обеспечивает реальный параллакс при смещениях как по вертикали, так и по горизонтали, позволяя наблюдателю видеть объекты на заднем плане, которые при обычном двухмерном представлении скрыты объектами переднего плана. Наблюдение трёхмерных изображений на экране DepthCube может производиться под любыми углами наблюдения и несколькими наблюдателями одновременно. Каждый из них будет наблюдать свою перспективу изображения. В отличие от многих других дисплеев объёмного изображения, DepthCube использует ортогональную декартовую систему координат без нарушения пропорций изображения. Конструкция дисплея DepthCube не имеет движущихся частей, поэтому никогда не может быть оптически разбалансирована или сломана. К тому же декартовая геометрия вокселей в DepthCube полностью соответствует геометрии, используемой в компьютерной графике. Поэтому построение трёхмерных изображений может производиться в реальном масштабе времени с использованием стандартных графических контроллеров. Программное обеспечение позволяет синтезировать трёхмерные изображения объектов как со сплошной, так и с текстурированной поверхностью, а также подсвечивать объект перемещаемым источником подсветки с синтезом реальных теней объектов. Программа позволяет также строить контурные и каркасные модели объектов.

Если не проводить специальной цифровой обработки, то изображение, образуемое стопкой двухмерных слайсов, будет иметь явную дискретную структуру за счёт конечной толщины двухмерного модулятора и ограниченного числа двухмерных массивов изображения. Для того чтобы скрыть дискретность структуры и сгладить раз-



Рис. 5. Фотография 3D-монитора DepthCube Z1024

рывы изображения, применяется патентованный алгоритм, который реализован аппаратно в структуре ПЛИС. За счёт применения сложных вычислений, в основе которых лежат зрительные модели, происходит сглаживание границ между изображениями соседних слайсов, и можно наблюдать гладкое непрерывное трёхмерное изображение. В результате число эффективных слов увеличивается в 32 раза и соответственно увеличивается разрешение по глубине изображения.

Первым коммерческим продуктом технологии DepthCube стал монитор DepthCube Z1024 3D. Дисплей был впервые продемонстрирован в четвёртом квартале 2002 года на выставке Super Computer 2002. Серийное производство монитора началось в третьем квартале 2003 года. Фотография монитора DepthCube Z1024 показана на рис. 5.

Монитор Z1024 обеспечивает воспроизведение 15-разрядного цветного изображения с 3D-разрешением 15,3 млн. физических вокселей (1024 × 748 × 20). Фронтальная диагональ экрана соответствует размеру обычного 20-дюймового компьютерного монитора. По занимаемой на столе площади монитор Z1024 аналогичен обычному 21-дюймовому ЭЛТ-монитору. Применение 5-разрядного мультипланарного цифрового сглаживания изображения позволило увеличить число воспринимаемых вокселей в 32 раза и тем самым увеличить общее число вокселей до 465 млн.

3D-дисплей со светодиодной развёрткой изображения

Выше были рассмотрены дорогие и сложные дисплейные 3D-системы с высоким разрешением. Есть нема-

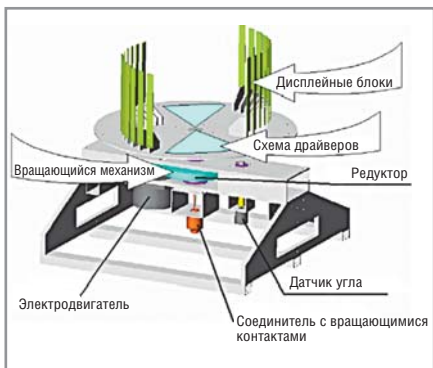


Рис. 6. Конструкция 3D-светодиодного дисплея с электромеханической развёрткой

ло приложений, в которых главным фактором является цена. Для реализации недорогой 3D-дисплейной системы могут использоваться светодиоды и электромеханическая развертка объемного пространства.

На рис. 6 показана структура 3D-светодиодного дисплея с широким углом обзора. Дисплей состоит из поворотной платформы, схемы управления и линеек светодиодов.

Вертикальная сканирующая линейка содержит 16 светодиодов. При движении линейки светодиодов по кругу можно наблюдать двумерное изображение за счёт интегрирования зрительной системой. Если расположить двенадцать светодиодных линеек со сдвигом по глубине, то можно получить дисплейную систему для развёртки трёхмерного изображения. Линейки для этого должны располагаться близко друг к другу, чтобы получать непрерывное изображение в процессе развертки.

Механическая часть состоит из электродвигателя, шестерёнок передачи, вращающегося соединителя, датчика угла поворота и поворотной платформы. Максимальная скорость вращения двигателя 3000 об/мин. Редуктор снижает скорость вращения до 1000 об/мин и соответственно увеличивает момент вращения. Вращающийся соединитель предназначен для передачи напряжения питания, а также синхросигналов на схему управления массивами светодиодов. Синхросигнал нужен для точной синхронизации светодиодной развёртки в соответствии с углом поворота платформы. Датчик угла поворота используется для генерации синхросигналов.

В прототипе дисплея использовались светодиоды Toyota Gosei. Све-

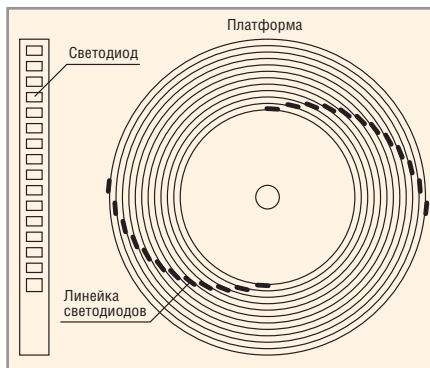


Рис. 7. Светодиодная линейка и зоны расположения линеек на платформе

диоды имеют высокую яркость и широкий рабочий угол излучения. На рис. 7 показан порядок расположения светодиодных линеек на подвижной платформе. Двенадцать светодиодных линеек светодиодов расположены на платформе в виде двух дуг с интервалом по глубине 7 мм и на угловом расстоянии 8 градусов. Каждая светодиодная линейка состоит из 16 светодиодов, расположенных по вертикали с интервалом 5 мм.

Данные трёхмерного изображения синтезируются программой персонального компьютера. Видеоданные по последовательному интерфейсу передаются в двенадцать микроконтроллеров, которые размещаются на вращающейся платформе. Каждый микроконтроллер управляет одной светодиодной линейкой с каждой стороны платформы. Контроллеры работают синхронно и управляют через свои порты светодиодными массивами. Синхронность работы микроконтроллеров по времени и по углу поворота обеспечивает сигнал датчика угла поворота. Система синтезирует трёхмерное изображение, разделённое на двенадцать плоскостей по глубине. Каждая плоскость имеет разрешение по вертикали 16 элементов, а по горизонтали 48 элементов. На рис. 8 показан пример изображения зонтика, синтезированного развёрткой светодиодного дисплея.

Потенциал светодиодных дисплеев не исчерпывается возможностями рассмотренного прототипа. Характеристики систем со светодиодной развёрткой объёмного изображения могут быть значительно улучшены при увеличении частоты развёртки, увеличении разрешения

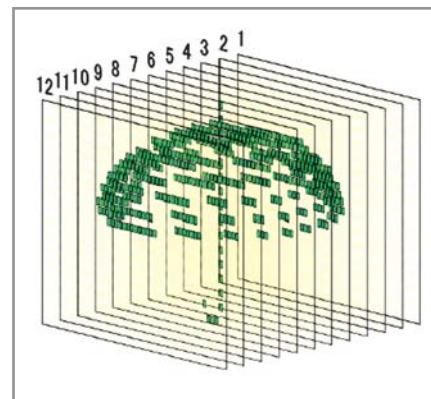


Рис. 8. Синтезированное изображение зонтика

по глубине и вертикали, а также использовании цветных светодиодов. Рассмотренная конструкция имеет более скромные характеристики по сравнению с рассмотренными выше дисплеями и, конечно же, значительно уступает в разрешении и в качестве трёхмерного изображения. Однако цена такой системы на два порядка меньше. Такие системы отображения также найдут свои области эффективного применения, например, они могут быть использованы в качестве рекламных стендов в фойе гостиниц, на вокзалах, в аэропортах или же выставочных залах.

ЛИТЕРАТУРА

1. The DepthCube™ Solid-state Multi-planar Volumetric Display. Alan Sullivan Dimensional Media Associates, Norwalk, CT, USA.
2. DepthCube™ Technology. White Paper. LightSpace Technologies.
3. Takada H., Suyama S., Hiruma K., Nakazawa K. A Compact Depth-Fused 3-D LCD NTT Cyber Space Laboratories, Nippon Telegraph and Telephone Corporation, SID'02.
4. Sakamoto Y., Miyamoto K., Fukuda I. A Wide-Field-of-View 3-D Display Optoelectronic Device System R&D Center, Kanazawa Institute of Technology, SID'03.
5. Takeya H. FLOATS V: Real-Image-Based Autostereoscopic Display with TFT-LC Filter. Inst. Engineering Mechanics and Systems, University of Tsukuba, SID'04.
6. Митилино С. Трёхмерные дисплеи: обзор технологий. Компьютерное обозрение. № 35, 12 – 18 сентября 2001.
7. Василевский Ю.А. Новые автостереоскопические экраны. ТКТ. 2001. № 11.
8. <http://www.stereoscopy.com/news/arc7-2000.html>.
9. <http://www.stereovision.net/toxicx/viewers.htm>.



Новости мира News of the World Новости мира

Nokia прекратила разработку топливных элементов

Корпорация Nokia объявила о решении приостановить на несколько лет разработку мобильных телефонов, получающих питание от топливных элементов. Данная технология, по мнению крупнейшего в мире производителя сотовых аппаратов, ещё не созрела для коммерческого применения. Тем не менее, Nokia отметила, что по-прежнему считает её весьма перспективной и намерена продолжать следить за состоянием дел в этой области. Восемь месяцев назад финская компания заявила о планах использования топливных элементов вместо аккумуляторов в мобильных телефонах. В июне 2004 г. она продемонстрировала гарнитуру, работавшую на метиловом спирте и воздухе. Тогда ожидалось, что рыночный дебют подобных продуктов состоится в течение ближайших двух лет. Не последним из моментов, охладивших первоначальный энтузиазм, стала проблема с логистикой: по существующим нормам запрещается перевозка метанола в самолётах без специальной упаковки. Нерешёнными остаются и вопросы организации сети поставок и розничных продаж этого ядовитого и легко возгорающегося вещества. Исследования применения топливных элементов в мобильной технике в настоящее время активно ведутся такими компаниями, как Motorola, Toshiba, Fujitsu, NEC и Hitachi.

<http://itc.ua/>

Японский альянс разработал компоненты гибких органических дисплеев

Альянс, инициаторами создания которого выступили университет Киото и промышленные компании Pioneer, Mitsubishi Chemical и Rohm, представил две базовые компоненты гибких дисплеев: органический светоизлучающий транзистор (Organic Light Emitting Transistor – OLET) и гибкую прозрачную подложку с низким коэффициентом термического расширения. По информации разработчиков, активноматричный дисплей, состоящий из OLET, требует гораздо меньшего количества компонентов, чем обычные панели OEL, поскольку функции управляющего транзистора и светодиода совмещены в общем полупроводниковом устройстве. Гибкая подложка – Bionano Fiber Composite – состоит из прозрачных нановолокон

диаметром менее 100 нм, которые обеспечивают прохождение свыше 85% падающего на неё света. При этом по упругости данный композитный материал превосходит стекло и имеет низкий коэффициент температурного расширения – в 30 раз меньше, чем у кристаллического кремния. Участники альянса планируют использовать анонсированные технологии для разработки на их основе коммерческих продуктов, в том числе, дисплейных панелей для электронных книг и для мобильных коммуникационных устройств.

<http://itc.ua/>

Samsung продемонстрировала пятидюймовый прозрачный пластиковый TFT-дисплей

Samsung Electronics сообщила о разработке самого большого в мире прозрачного пластикового TFT-дисплея – размер его диагонали составляет 5 дюймов. Данная ЖК-панель имеет формат qVGA и обеспечивает разрешение 100 пикселей на дюйм. Как отмечается в заявлении компании, представленный ею дисплей может применяться в мобильных телефонах и ноутбуках, а также в качестве носимого устройства отображения, монтируемого в шлемы, очки и т.п.

<http://itc.ua/>

Полимерный сверхпроводник

Учёные из Bell Labs создали полимерный материал, электрическое сопротивление которого исчезает при определённой температуре, делая его сверхпроводником. Новый пластик недорог, что открывает дорогу его применению в широком спектре устройств – от квантовых компьютеров до компонентов сверхпроводниковой электроники. Новый материал создан из органического полимера политиофена (polythiophene), содержащего длинные цепочки атомов углерода. Сложность задачи превращения его в сверхпроводник, по словам учёных, заключалась в преодолении присущей полимерам неупорядоченности структуры. Пока удалось добиться перехода политиофена в состояние сверхпроводника только при температуре -455°F (-271°C). Ученые из Bell Labs надеются повысить температуру перехода дальнейшими экспериментами над структурой полимера.

<http://www.ixbt.ru>

Два видеопотока по телефонной линии

Analog Devices и Aware создали технологию FastADSL, которая является программным усовершенствованием возможностей чипсетов для ADSL-связи от компании Analog Devices. Технология FastADSL позволит передавать по одной телефонной линии 2 канала видеопотоков высокого качества (MPEG-2), осуществлять высокоскоростной доступ в Интернет и предоставлять услуги телефонной связи.

Скорость передачи данных при этом выше 11 Мб/с. Разработчики надеются на спрос, поскольку в большинстве частных домов имеется 2 или больше телевизоров, и возможность поставки 2 видеопотоков привлечёт домашних пользователей.

<http://www.ci.ru/>

Эффективный светодиод на основе кремния

Коллектив под руководством Кевина Хоумвуда из университета графства Суррей (Англия) опубликовал в журнале Nature сообщение о создании светоизлучающего диода (LED) на основе кремния, который по эффективности преобразования электричества в свет приближается к показателям LED на основе других полупроводниковых материалов (арсенида или фосфида галлия, а также тройных соединений).

На основе этой разработки можно будет преодолеть ещё один барьер на пути миниатюризации электронных приборов, поскольку до сих пор для преобразования сигналов из электрических в оптические требовалось иметь 2 отдельных устройства – светоизлучающий диод и электронную схему. Оптоэлектроника по существу является попыткой комбинирования устройств 2 разных типов для тех или иных задач. Теперь появится возможность совмещения функций в едином устройстве, где в одной микросхеме может осуществляться преобразование электрических сигналов и генерация света. Такие устройства найдут широкое применение в системах оптических телекоммуникаций.

Г-н Хоумвуд и его коллеги нашли способ удерживать носители заряда в кремнии. Для этого кремниевую пластину облучали атомами бора, создавая дефекты в структуре кристалла кремния. Затем облучённый кристалл нагревали до температуры $10\,000^{\circ}\text{C}$, при этом линейные дефекты превращались в замкнутые петлеобразные структуры, способные служить ловушками для носителей зарядов, что и приводит к генерации света.

<http://www.ci.ru/>