



Трехмерный дисплей

Санкт-Петербург
2008

И.Р.Кузнецов

Параллакс барьер

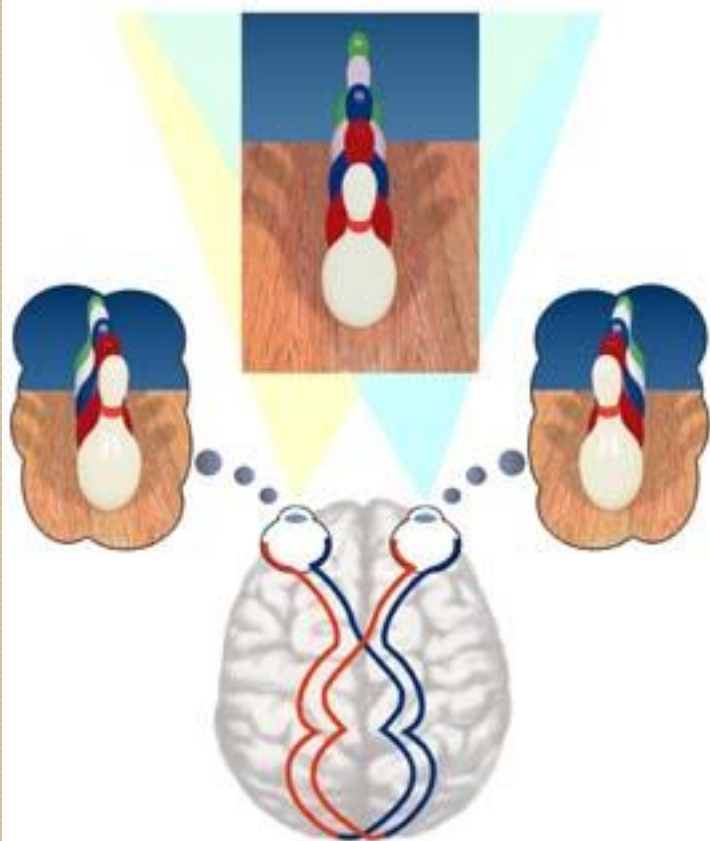
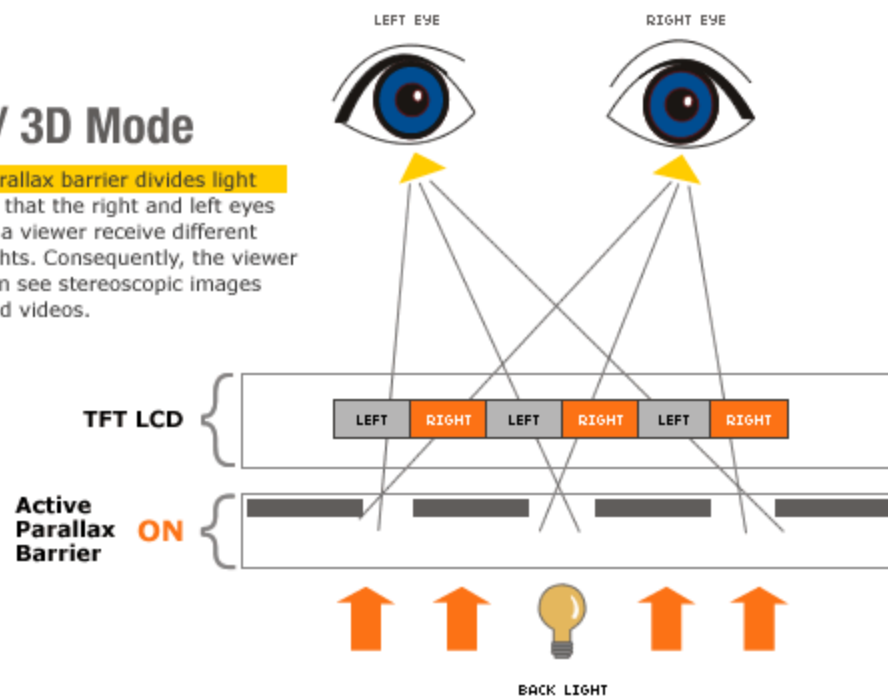


FIGURE 4

The Parallax Barrier is ON and 3D viewing is activated

// 3D Mode

Parallax barrier divides light so that the right and left eyes of a viewer receive different lights. Consequently, the viewer can see stereoscopic images and videos.



Способы отображения

- **Автостереоскопические**

- Воспроизводят два ракурса объемной сцены, один из которых предназначен для левого, а другой - для правого глаза

- **Волюметрические**

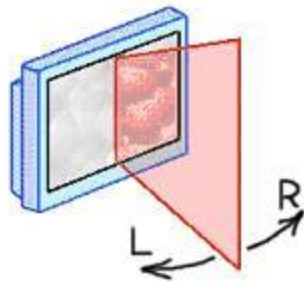
- Воспроизводят изображение в виде набора точек (вокселей) или векторов, физически разнесенных в ограниченном рабочем пространстве дисплея (объеме воспроизведения)

- **Голографические**

- Воспроизводят непрерывное световое поле, соответствующее световому полю реальной 3D сцены

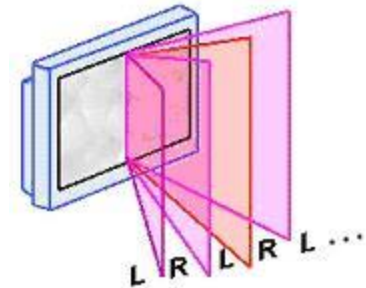
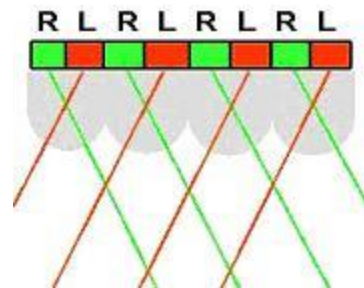
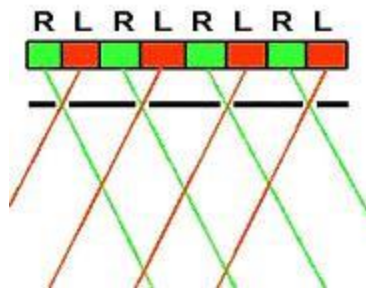
Автостереоскопические 3D

- Разделение объема воспроизведения на две части условной вертикальной плоскостью, перпендикулярной плоскости экрана и проходящей через его центр



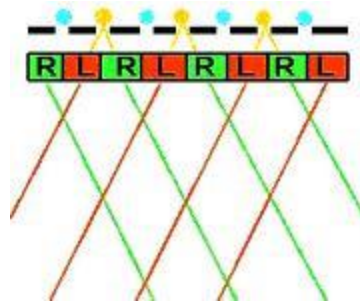
Использование растров

- параллакс-барьер, самый простой способ разделения стереоракурсов
- развитием щелевых растров являются линзовые растры
- параллакс-барьер формирует не одну условную плоскость, а несколько



Стереодисплей

- метод параллаксного освещения
- LCD панель освещается набором тонких вертикальных источников света



ПЛЮСЫ:

- относительная простота изготовления
- невысокая себестоимость
- реально достижимая скорость потока данных
- наличие инструментария для создания контента, драйверов и программ

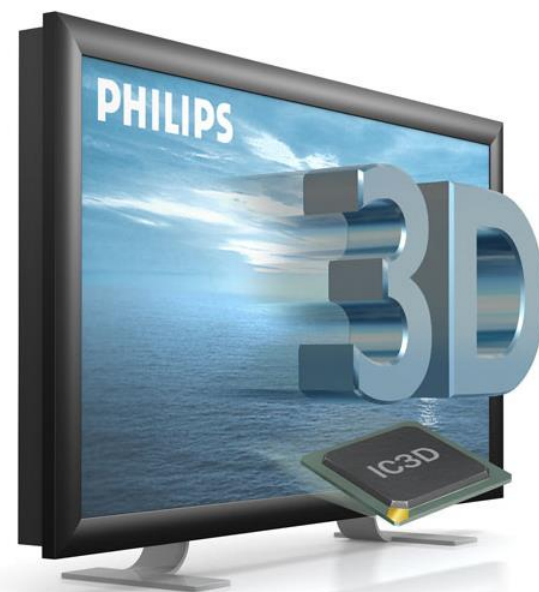
МИНУСЫ:

- невозможность "оглядывания" и динамического параллакса
- некоторая ограниченность зоны стереоэффекта
- зоны "неправильного" псевдоскопического эффекта
- вдвое меньшее горизонтальное разрешение в стереорежиме

Стереомониторы



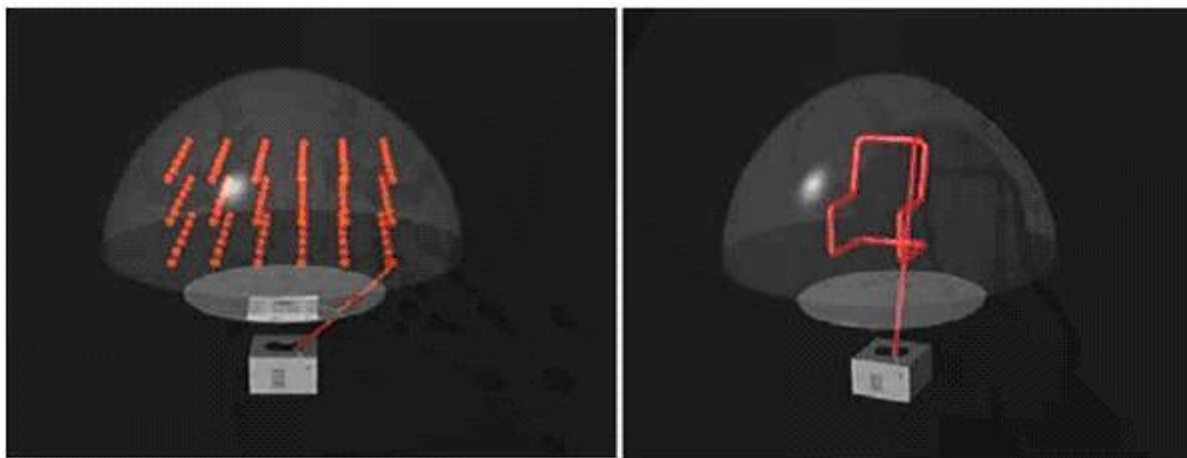
Actius AL3DU фирмы Sharp



42-3D6C01 Comfort фирмы Philips

Volumetric 3D дисплей

- воспроизведение объемного изображения в виде вокселей или векторов, реально разнесенных в рабочем объеме дисплея (объеме воспроизведения), четко ограниченном его конструкцией

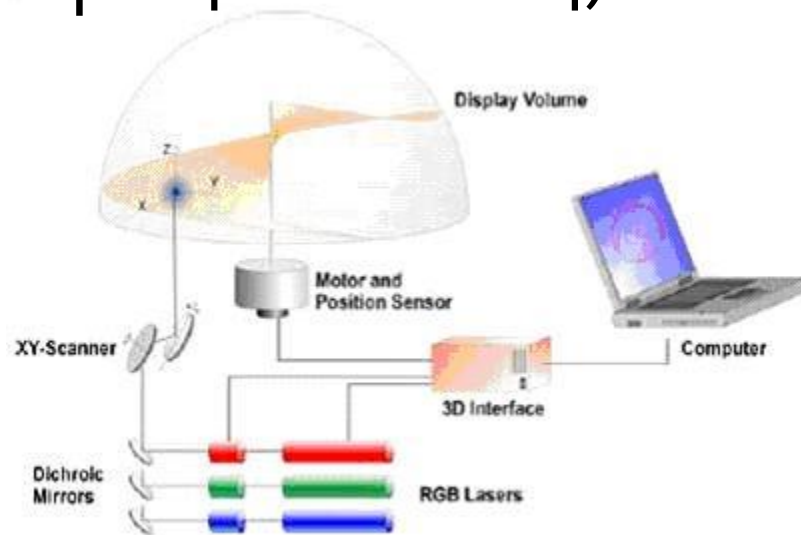


Два способа воспроизведения

- поместить в заданную точку пространства вещество, способное рассеивать свет и осветить его
- поместить в заданную точку пространства вещество, способное излучать свет и заставить его светиться
 - оба способа предполагают, что объем воспроизведения должен быть заполнен подходящим веществом, поскольку воксел может располагаться в любой точке этого объема по определению

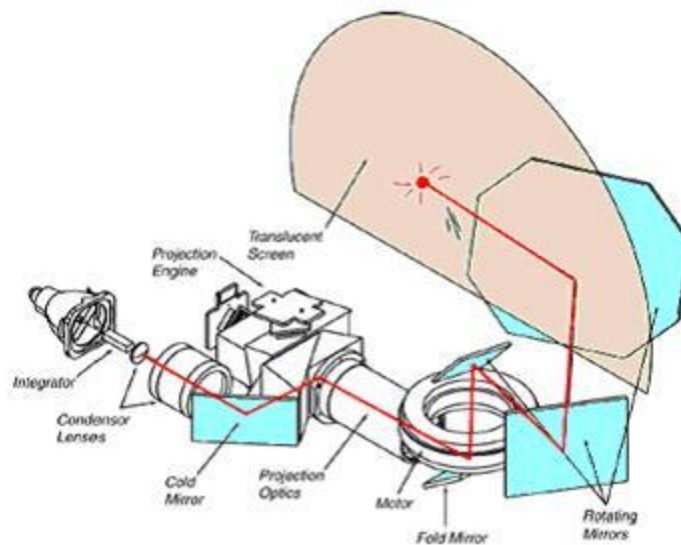
Проект FELIX 3D

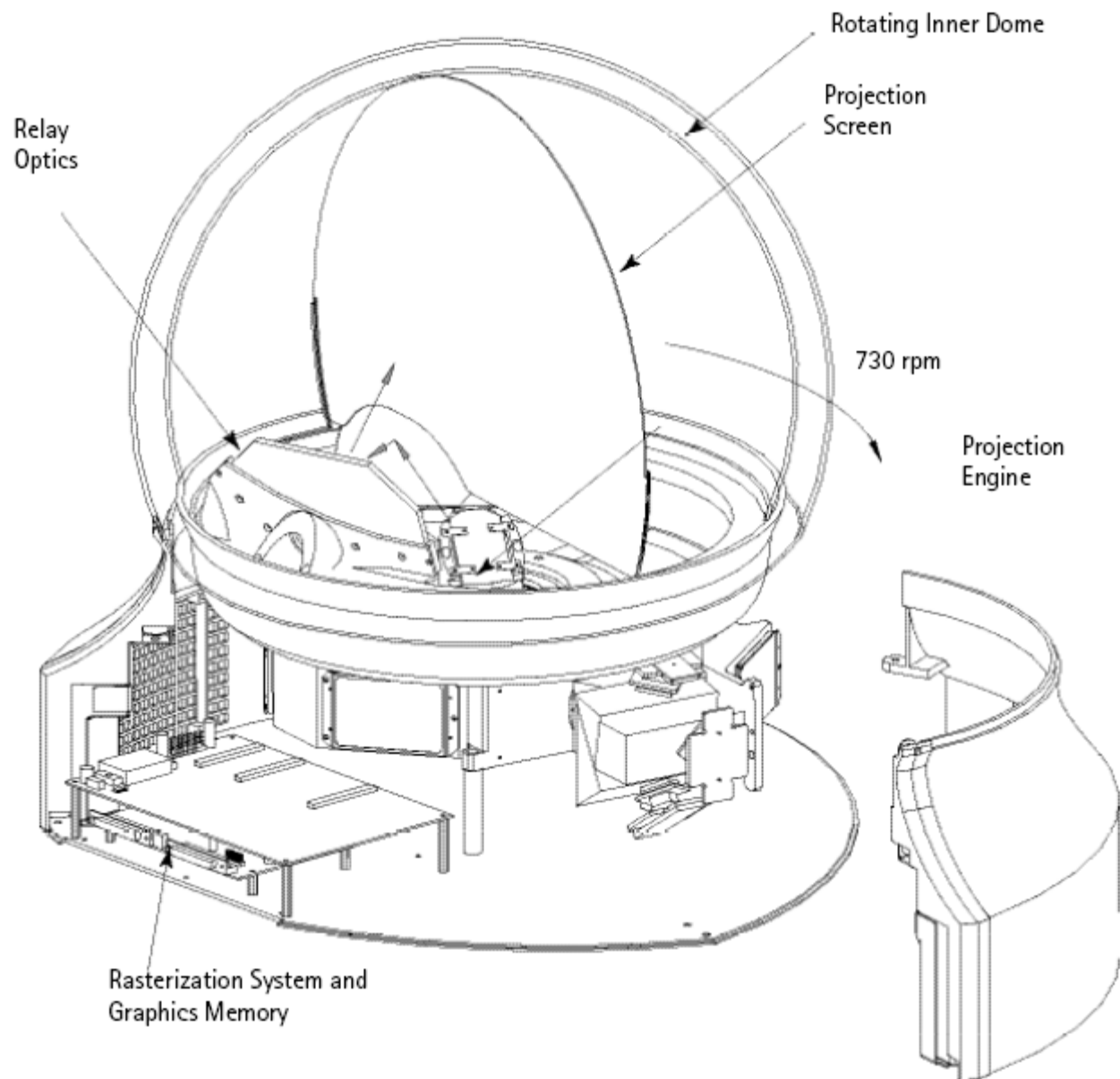
- использует экран в виде одного витка спирали для проецирования лучей трех твердотельных лазеров основных цветов (1 оборот - 10000 вокселей при частоте вращения 20Гц)



Фирма Perspecta

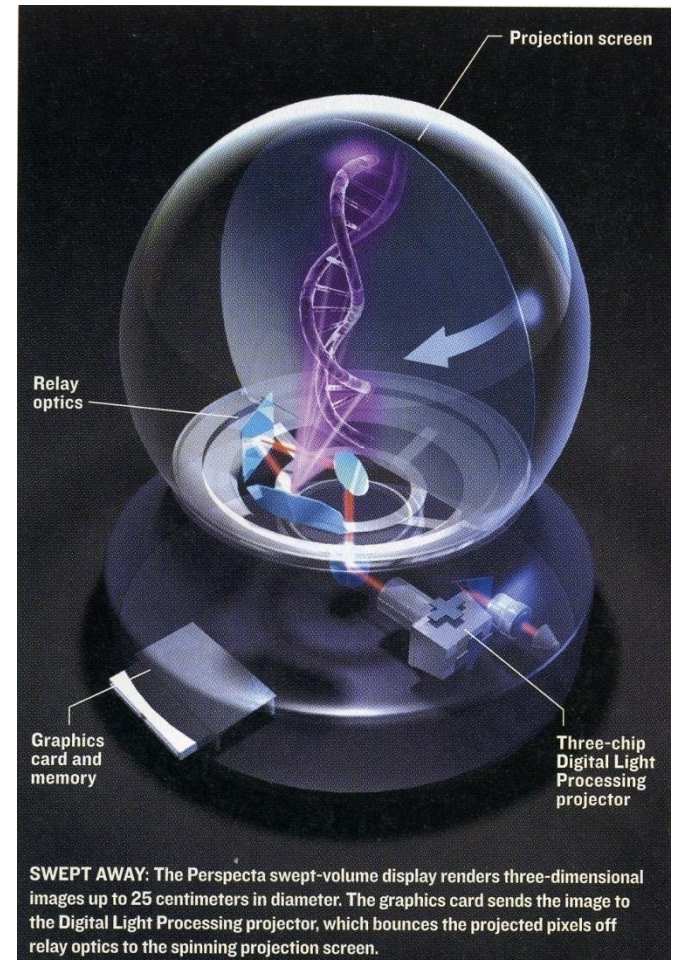
- DLP проектор успевает сформировать за время одного оборота (при частоте вращения 24Гц) 198 плоских изображений (1 бит на цвет)





Лазерный 3D дисплей

трехмерное
изображение размером
до 25 см в диаметре
создается
проецированием
лазерного луча на
вращающийся экран
(DLP-технология)



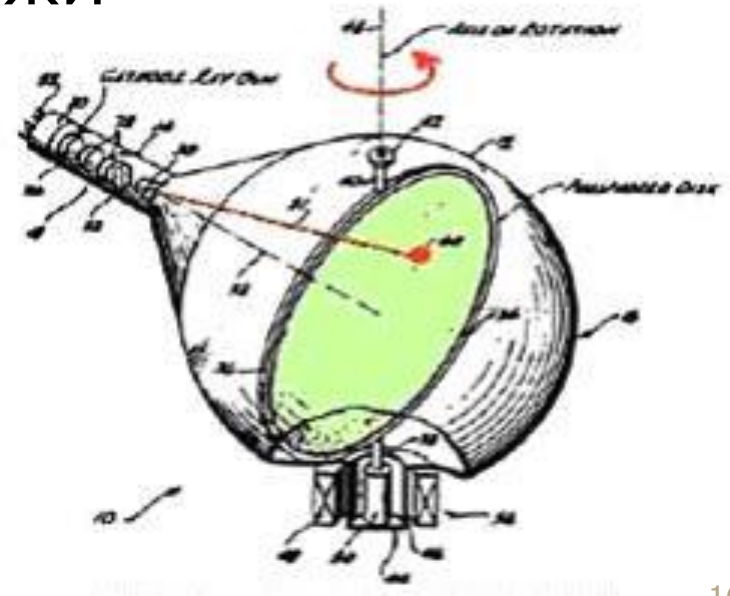
Фирма Actuality Systems

- диаметр изображения: 10 дюймов
- разрешение: 768 пикс * 768 пикс * 198 дискретов отражательной плоскости
- всего более 100 млн. вокселей
- количество цветов: 8 (при глубине цвета 3 бита)
- углы просмотра несколькими зрителями: 360° по горизонтали и 270° по вертикали



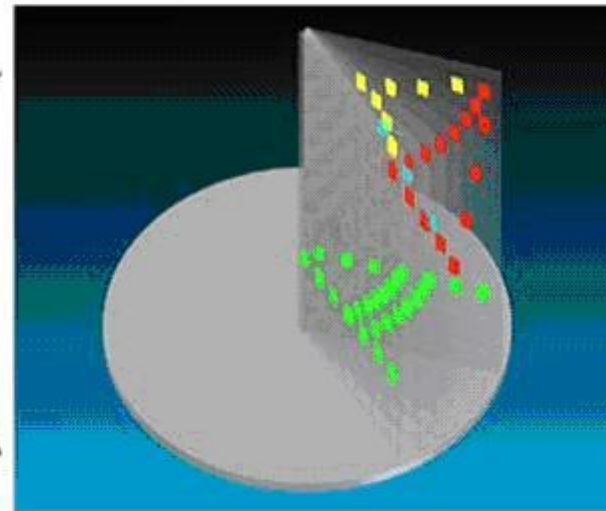
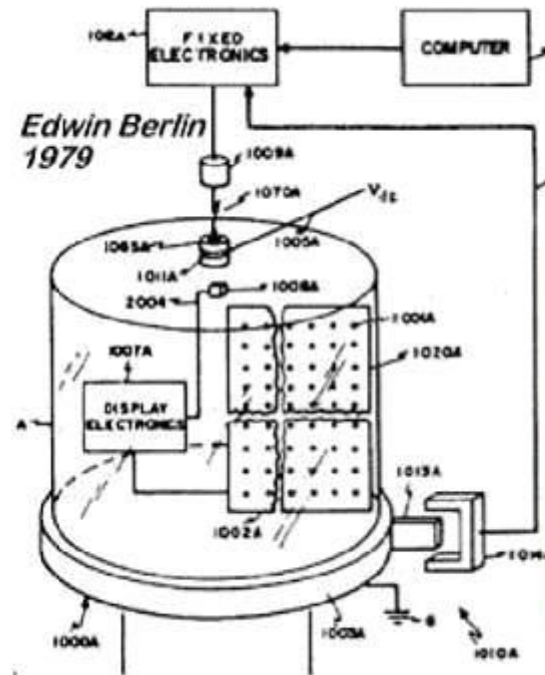
Электронное устройство

- покрытый фосфором стеклянный диск внутри электронно-лучевой трубки приводится в движение электромотором, ротор которого располагается внутри колбы, а статор снаружи

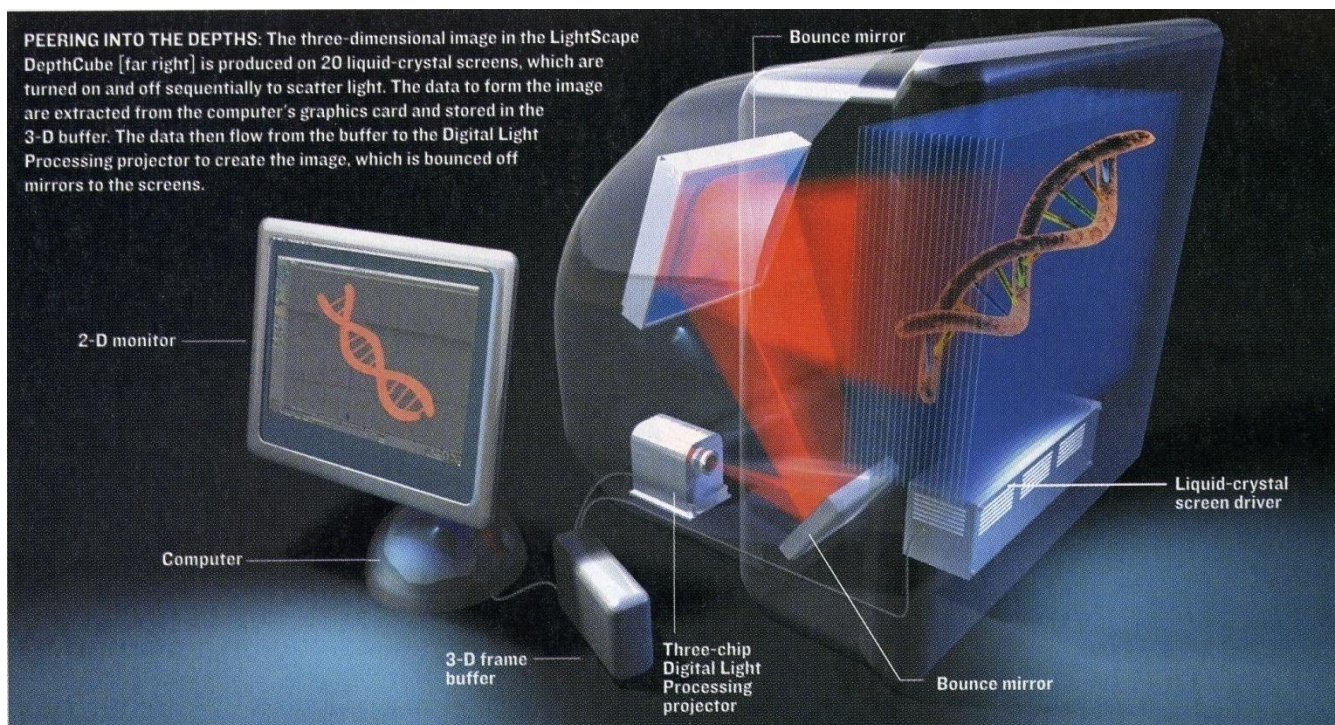


Светодиодная панель

- замена вращающегося экрана светодиодной панелью

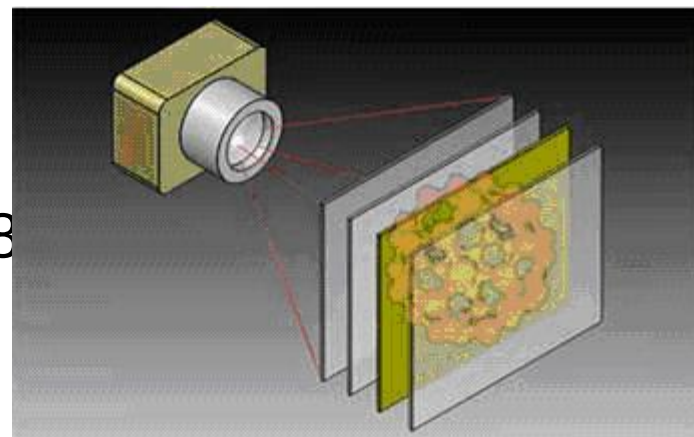


ЖК дисплей 3D изображений



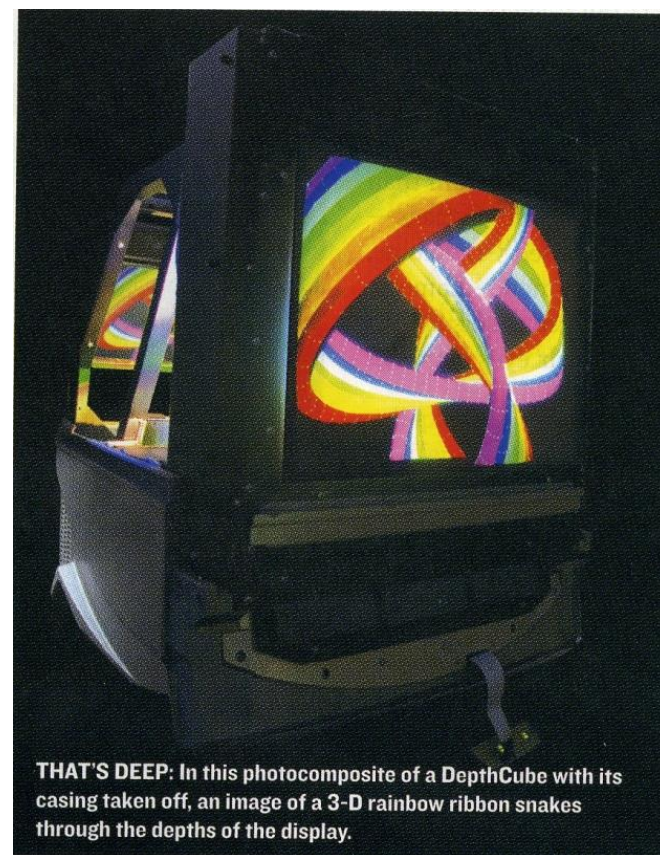
Z1024 фирмы LightSpace

- размер диагонали: 19,5 дюйма
- число панелей LCD: 20 (со сглаживанием 5 бит)
- разрешение: 1024 × 748 пикселей
- всего более 15,3 млн. вокселей
- угол обзора: 80° × 80°
- количество цветов: 32.768 (15 бит)
- частота развертки: 50 Гц



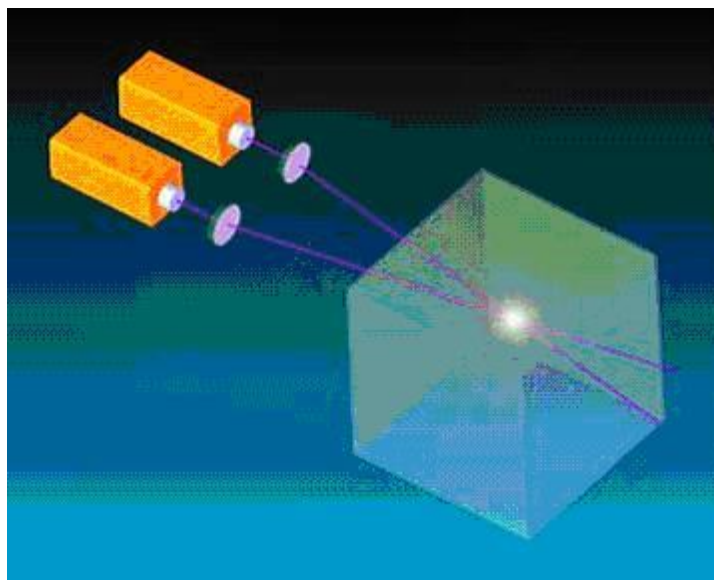
Light-Space DepthCube

20 ЖК экранов на
расстоянии 5 мм друг от
друга расположены
между двумя
прозрачными стеклами
(глубокий антиалиасинг)



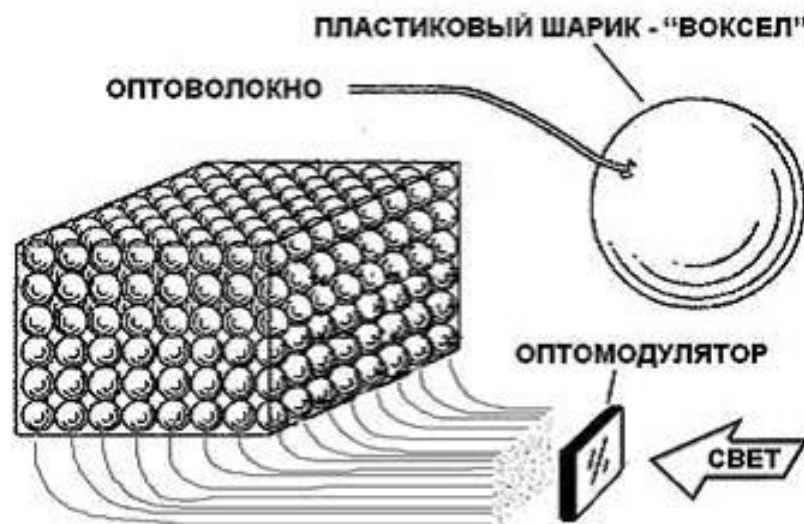
Эффект транслюминесценции

- лучи двух лазеров отклоняются таким образом, что пересекаются в заданной точке объема воспроизведения, заполненного активным веществом



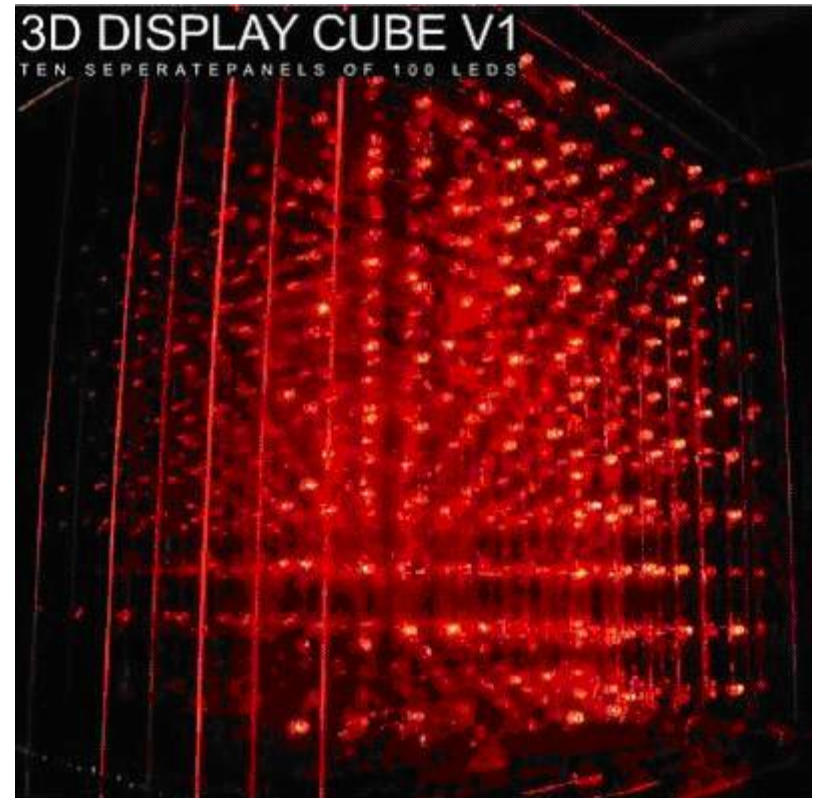
Оптоволоконный дисплей

- объем воспроизведения заполнен пластиковыми шариками, к каждому из которых подведена нить оптоволоконна



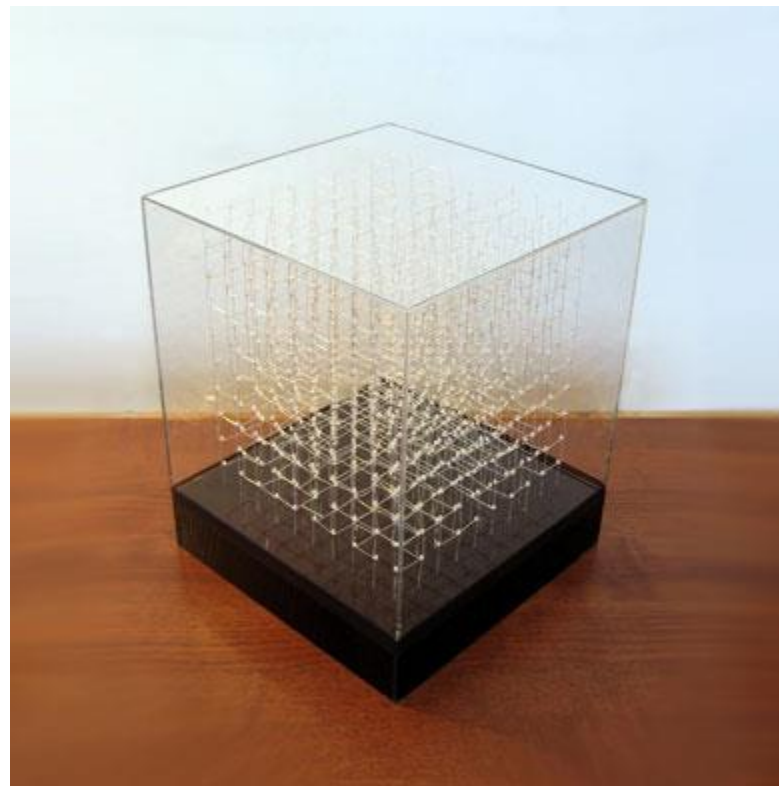
Светодиодный дисплей

- прозрачность
объема
воспроизведения
при малом размере
светодиодов легко
достижима



White Cube

- размер объемного изображения: 12 × 12 × 16 дюймов
- разрешение: 1000 белых светодиодов
- управление: микроконтроллер



ПЛЮСЫ:

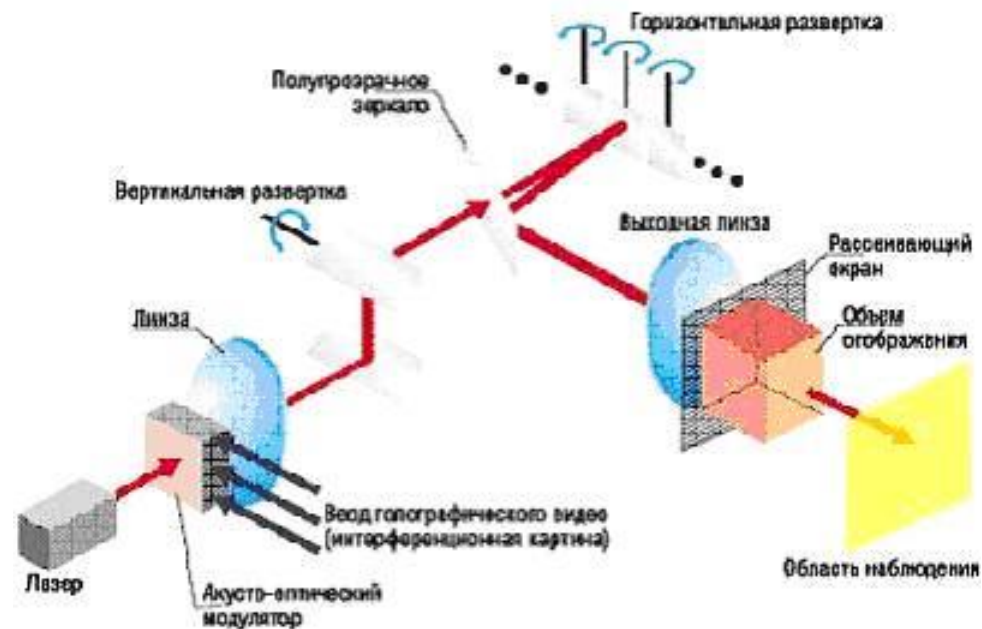
- настоящее объемное изображение, обеспечивающее естественную связь между конвергенцией и аккомодацией, динамический параллакс и другие пространственные эффекты
- большой угол обзора, вплоть до 360 градусов по горизонтали и 270 градусов по вертикали

МИНУСЫ:

- невозможность отображения непрозрачных объектов (графика и видео)
- объем воспроизведения закрыт физически, невозможно совмещение с реальными объектами
- требуется очень большая скорость потока данных
- очень высокая стоимость

Голографический 3D дисплей

- воспроизводит непрерывное световое поле, соответствующее световому полю реальной 3D сцены



Голографический принцип

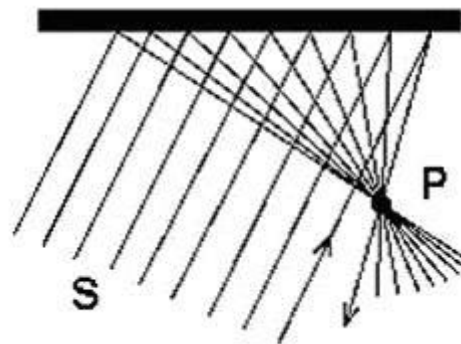
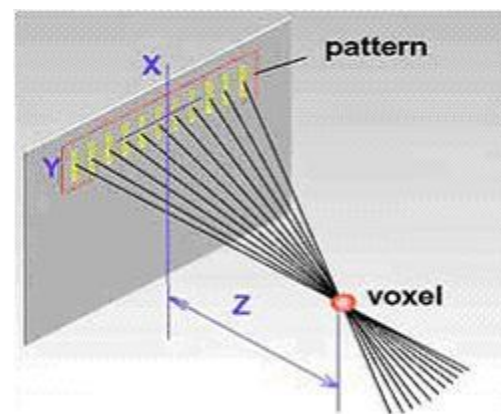
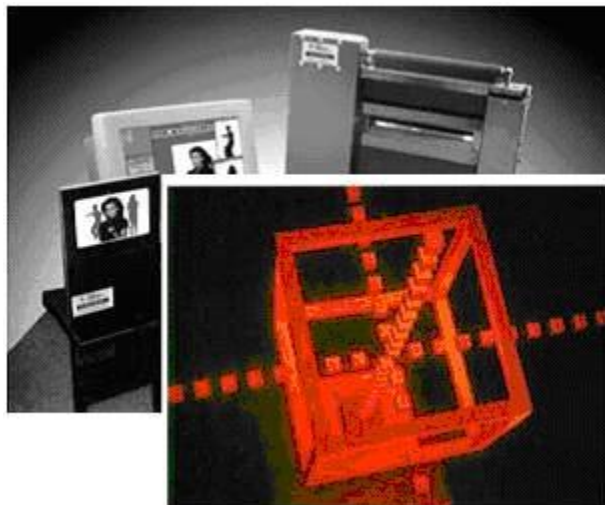
- разделение объема воспроизведения множеством условных вертикальных плоскостей, проходящих через центр экрана
- в каждой части разбитого плоскостями пространства наблюдается свой вид (ракурс) объемной сцены

Голография и 3D

- Интерактивность и преобразования в 3D
- Разрешение любого уровня для голограммы
- Выбор объекта для визуализации



Голографический принтер



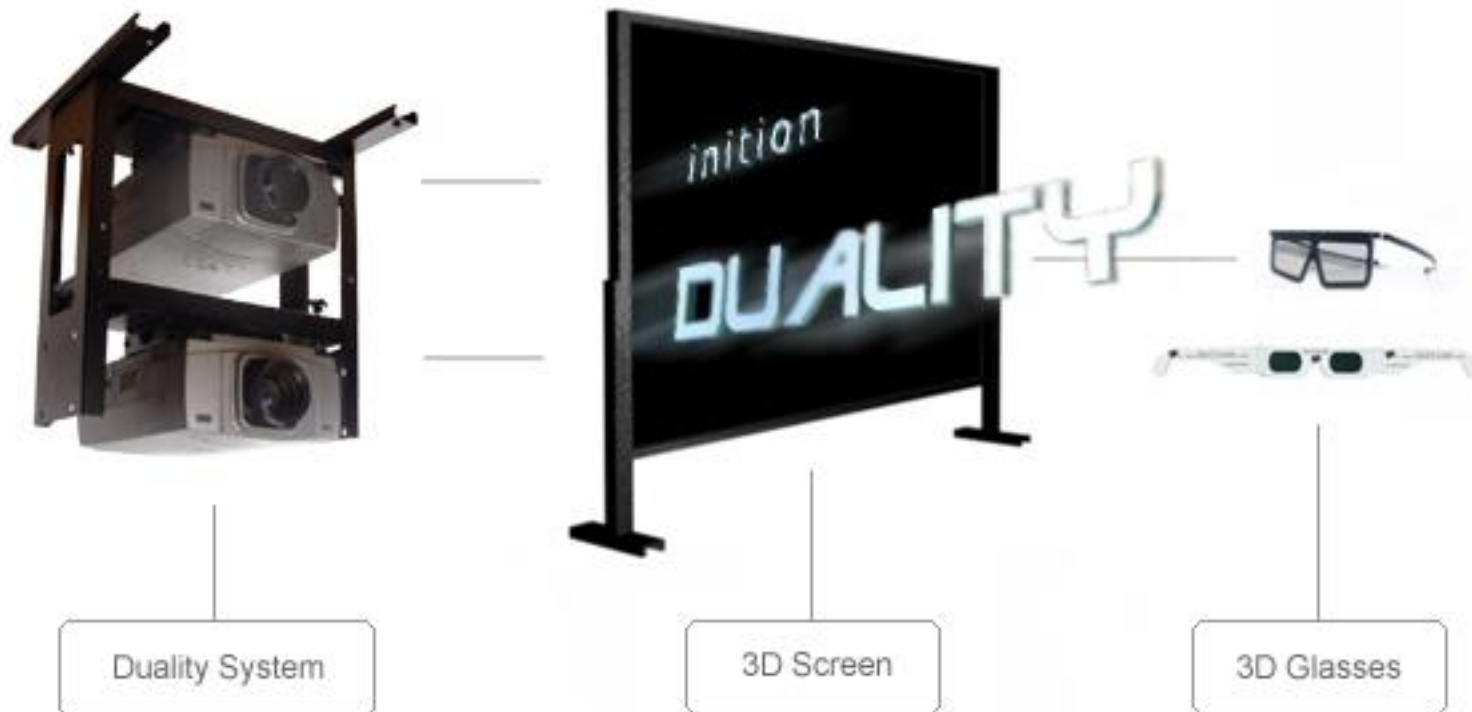
ПЛЮСЫ:

- самое реалистичное 3D изображение, обладающее всеми оптическими свойствами отображаемого реального объекта

МИНУСЫ:

- техническая сложность на пределе современных возможностей аппаратуры
- вычислительных мощностей хватает только для статических изображений

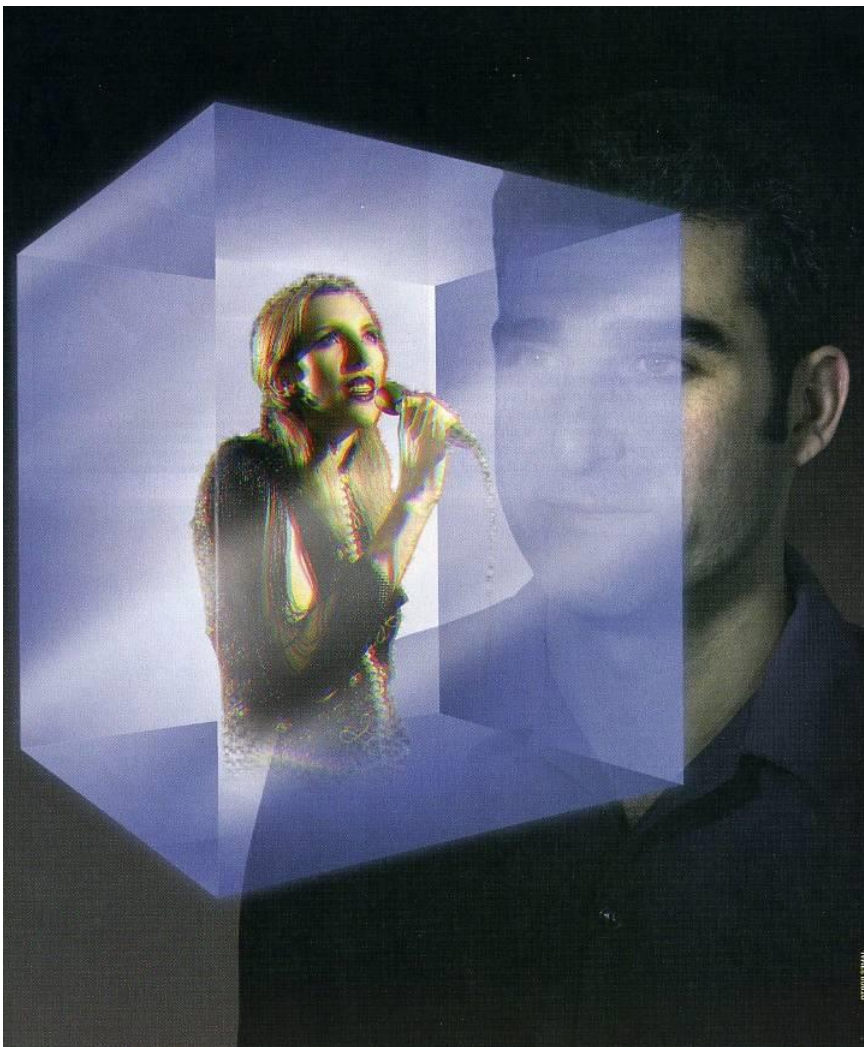
Duality system



Inition 3D VidRig



Объемное изображение





**Цикл лекций подготовлен в 2007/2008 уч.году
Кузнецовым Игорем Ростиславовичем,
профессором кафедры режиссуры мультимедиа
Санкт-Петербургского
Гуманитарного университета профсоюзов**

Прочитан в дисциплине «Цифровой звук и видео»

©Кузнецов И.Р.