

Голография

"Элиза сидела на скамеечке из зеркального стекла и рассматривала книжку с картинками, за которую было отдано пол королевства..."

Ганс Христиан Андерсен

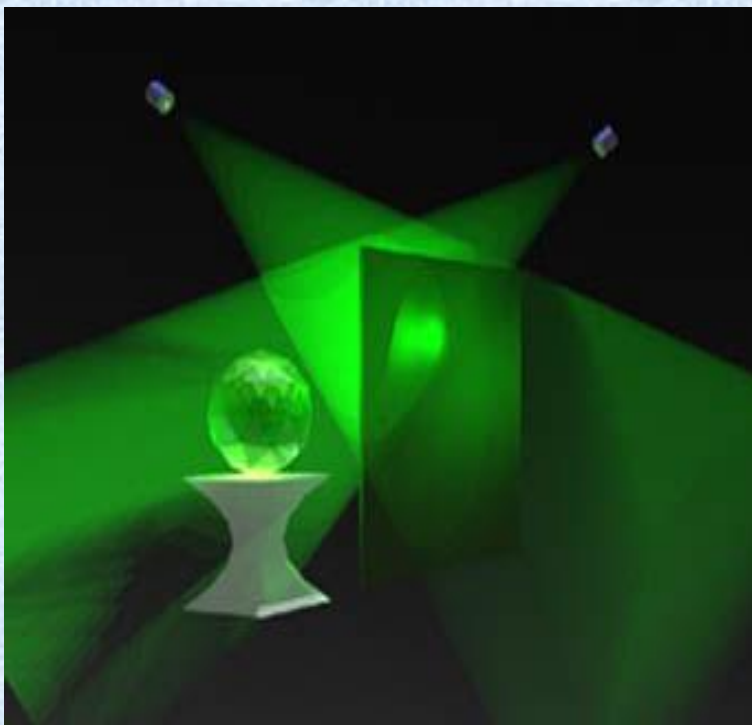


Презентация учителя физики

ГОУ «Санаторная школа-интернат г.Калининска Саратовской области»

Васылк Марины Викторовны

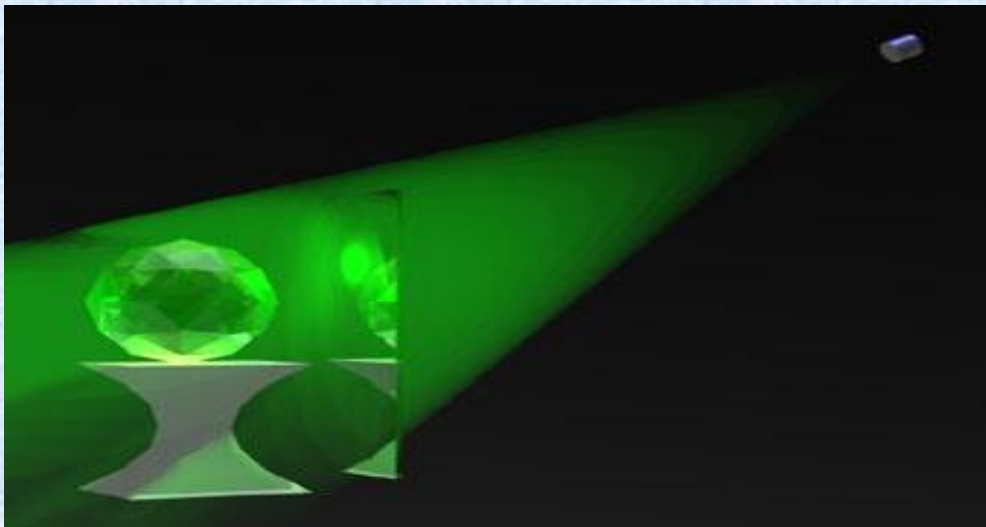
Голография - набор технологий для точной записи, воспроизведения и преформирования волновых полей; метод получения объёмного изображения объекта, основанный на интерференции волн.



Данный метод был предложен в 1947 г. Дэнисом Габором, он же ввёл термин "голограмма" и получил «за изобретение и развитие голографического принципа» Нобелевскую премию по физике в 1971 г.

Физические принципы

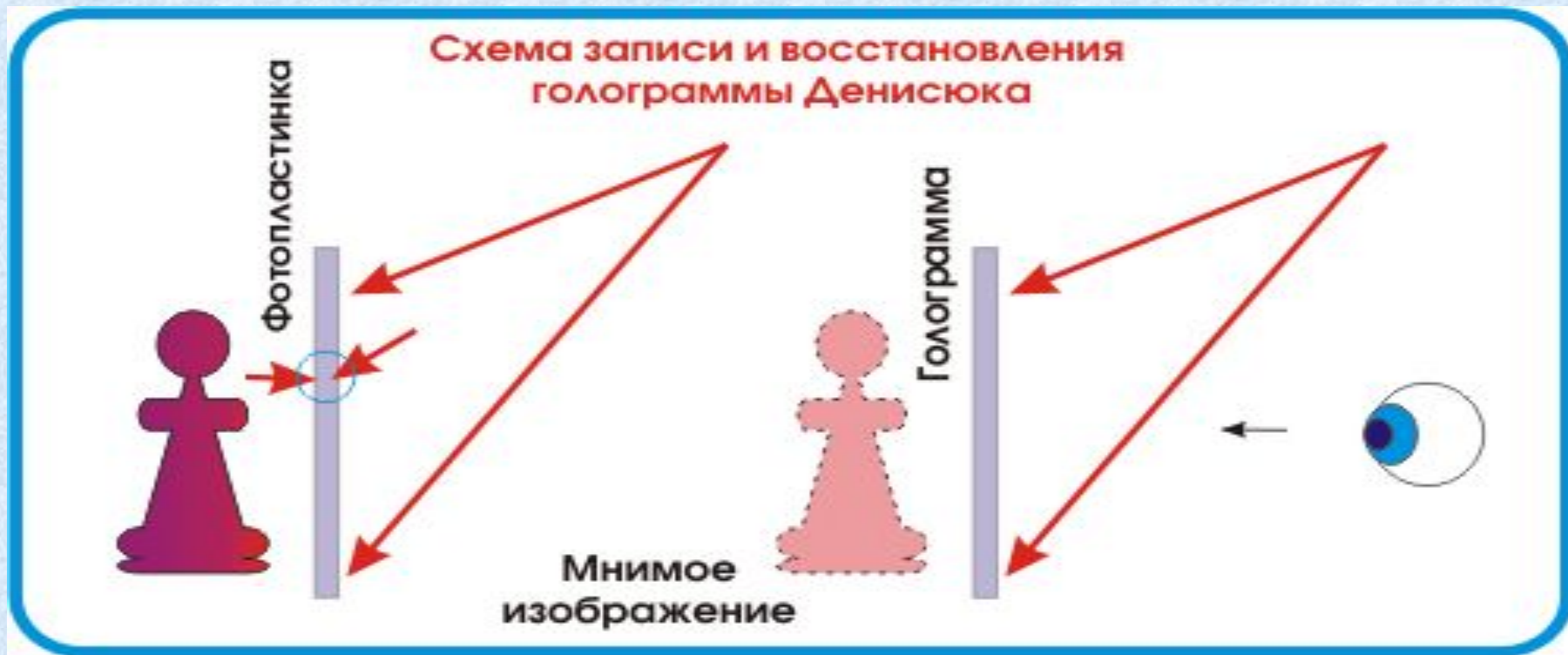
Когда в некоторой области пространства складываются несколько электромагнитных волн, частоты которых с очень высокой степенью точности совпадают, возникает интерференция. Когда записывают голограмму, в определённой области пространства складывают две волны: одна из них идёт непосредственно от источника (опорная волна), а другая отражается от объекта записи (объектная волна). В этой же области размещают фотопластинку (или иной регистрирующий материал), в результате на этой пластинке возникает сложная картина полос потемнения, которые соответствуют распределению электромагнитной энергии (картине интерференции) в этой области пространства. Если теперь эту пластинку осветить волной, близкой к опорной, то она преобразует эту волну в волну, близкую к объектной. Таким образом, мы будем видеть (с той или иной степенью точности) такой же свет, какой отражался бы от объекта записи.



Первая 3D-голограмма была записана Юрием Денисюком
в Советском Союзе в 1962 г

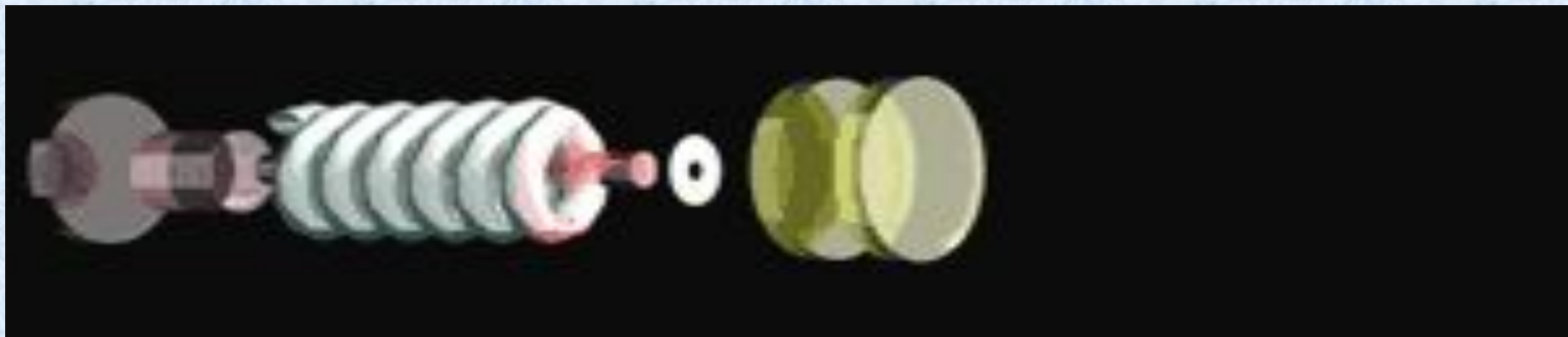


Схема записи, когда фотопластина с прозрачной фотоэмульсией устанавливается между объектом и источником света называется "запись голограммы во встречных пучках" или схемой Денисюка.



Картина интерференции фронтов световых волн, бегущих навстречу друг другу позволяла фиксировать не только амплитуду и фазу волнового фронта (информацию о трехмерной сцене), но и частоту (цвет) волны. Это открывало перспективу записи цветных голограмм и восстановления их источниками "белого" цвета.

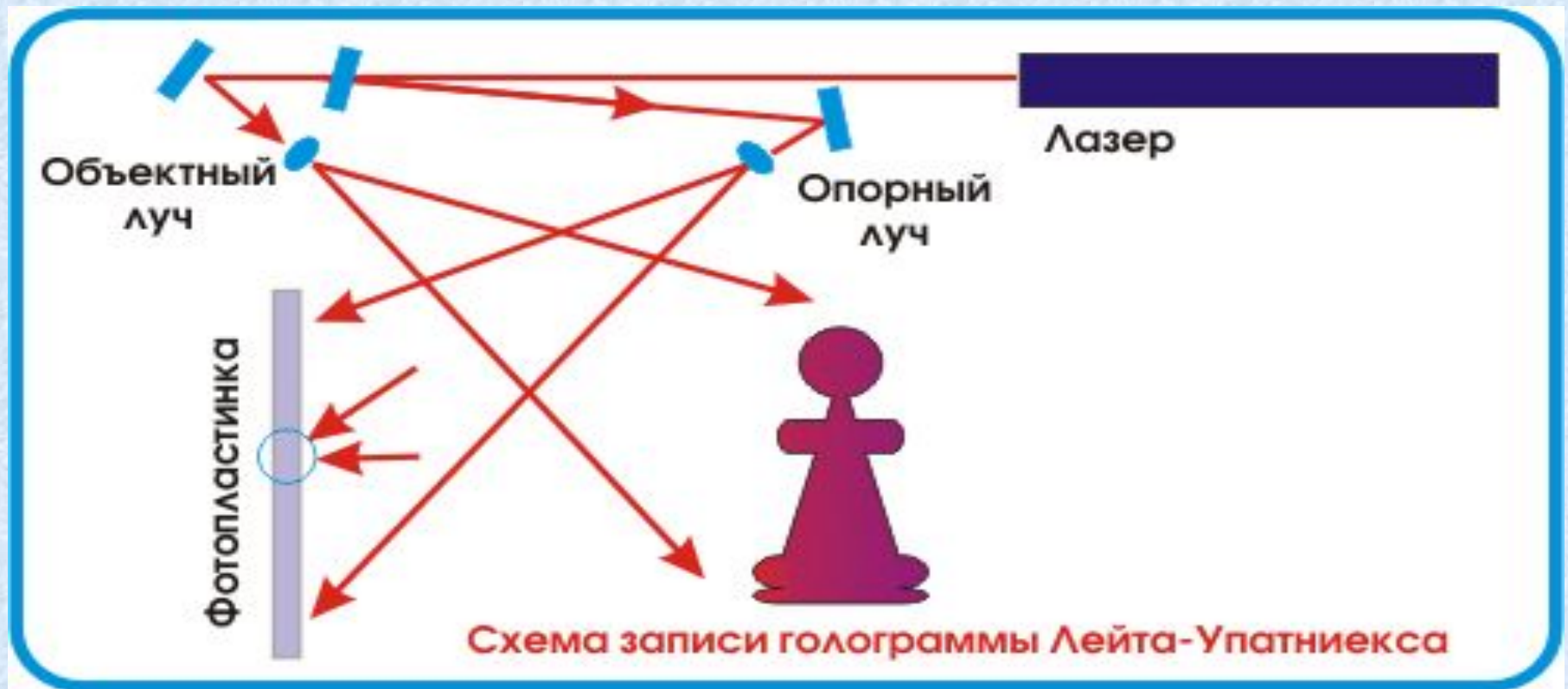
В 1960 году появились лазеры - удивительные источники излучения высокой когерентности.



До изобретения лазеров голография практически не развивалась. Вместо лазера использовали очень узкие линии в спектре испускания газоразрядных ламп, что очень затрудняет эксперимент.



В 1961 году на одной из фотовыставок ученые Лейт и Упатниекс в присущей американцам манере устроили, сенсацию. Они показали трехмерное изображение шахматной доски, записанное на плоской фотопластинке.



Когерентность лазеров позволяла разделить направления падения на фотопластину интерферирующих лучей опорного источника и волнового фронта, отраженного от объекта.

Мало того, изображение, восстановленное с голограммы можно было записать на другую голограмму, при этом изменив не только его положение относительно фотопластины (например, можно вынести объект перед голограммой), но и сам тип голограммы.

Можно было сначала изготовить голограмму-оригинал по схеме Лейта - Упатниекса, а затем получить копию, парящую перед голограммой, записанную во встречных пучках (способ Денисюка).

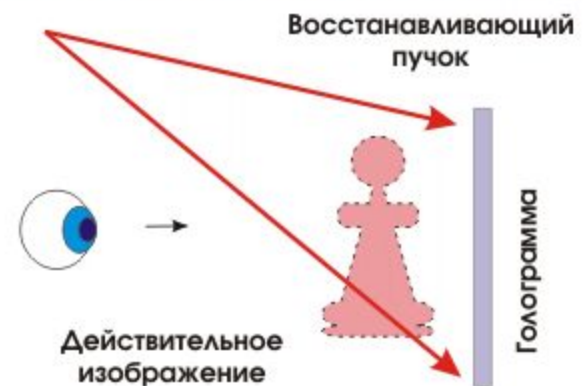
Схема восстановления мнимого изображения голограммы Лейта-Упатниекса



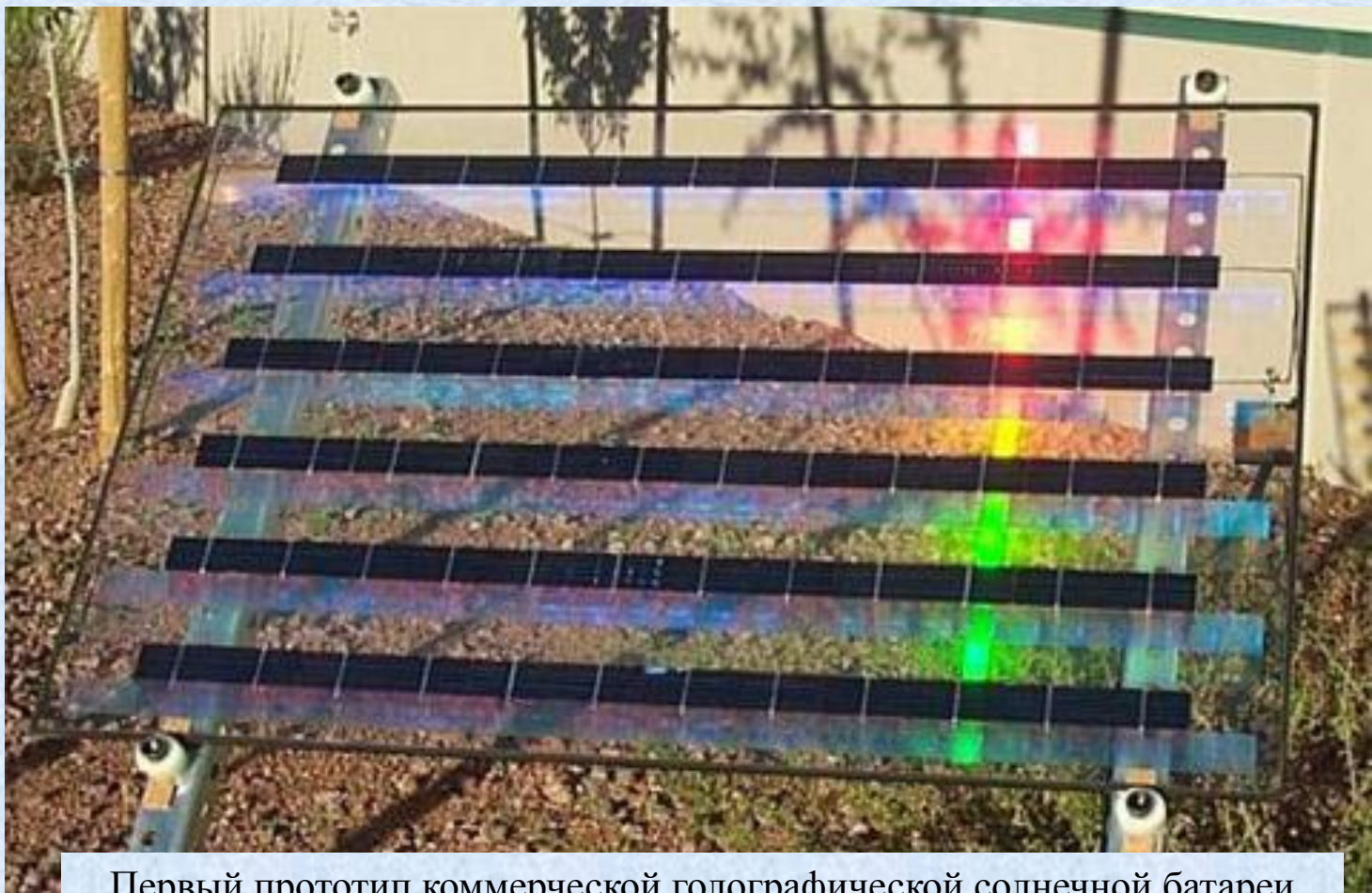
Схема копирования голографического изображения



Схема воспроизведения скопированного изображения



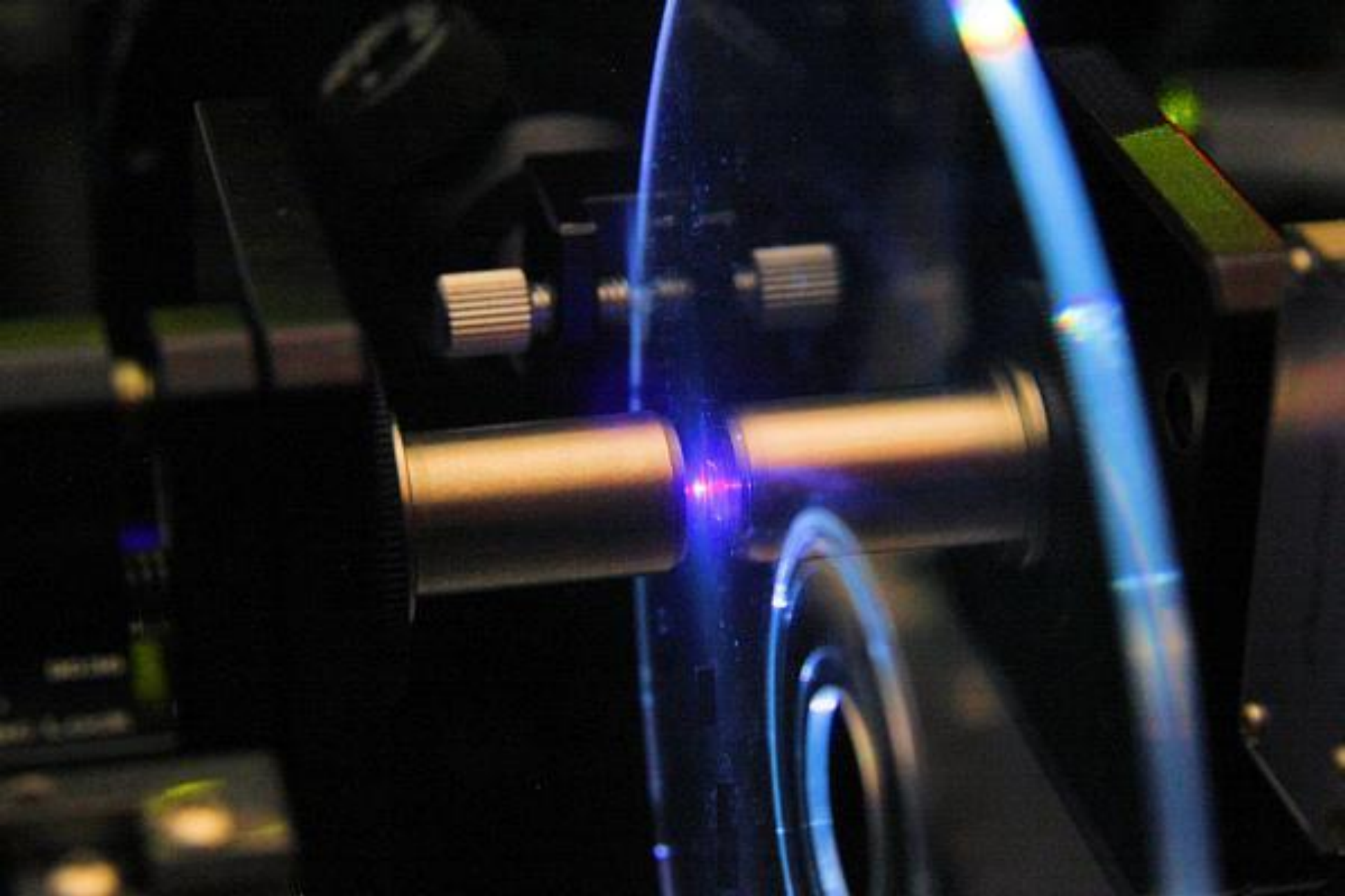
Сердце новой солнечной панели — плоский голографический концентратор. Это голограмма (голографическая плёнка), зажатая между двумя слоями стекла. На плёнке при помощи лазера выполнены невидимые для глаза "узоры" интерференции, рассчитанные определённым образом. Зачем они нужны? Дело в том, что эта голограмма словно вырезает из солнечного спектра частоты, которые наиболее сильно воздействуют на фотоэлектрическую батарею, а далее — плёнка отражает нужные волны дальше. Собственно, батарея нового типа представляет собой чередующиеся полосы, как у тельняшки: полоска голограммы — полоска фотоэлектрической батареи и так далее.



Первый прототип коммерческой голографической солнечной батареи



На смену магнитным дискам специалисты пророчат голографические, которые могут хранить больше терабайта информации. Выпускать такие носители можно в любом форм-факторе. Варьировать толщину, размеры и форму диска позволяет технология записи. Ёмкость зависит от количества битов на странице данных, количестве страниц в данной точке объёма, толщине материала и длины волны лазера.



Запись на голографический диск

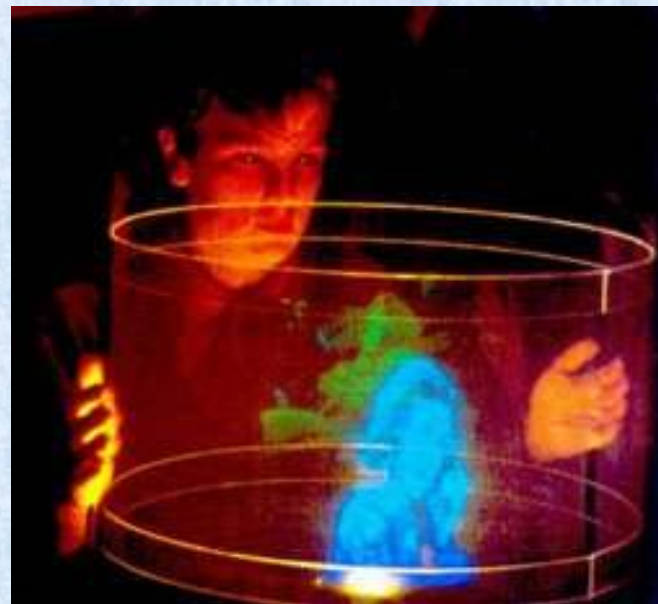
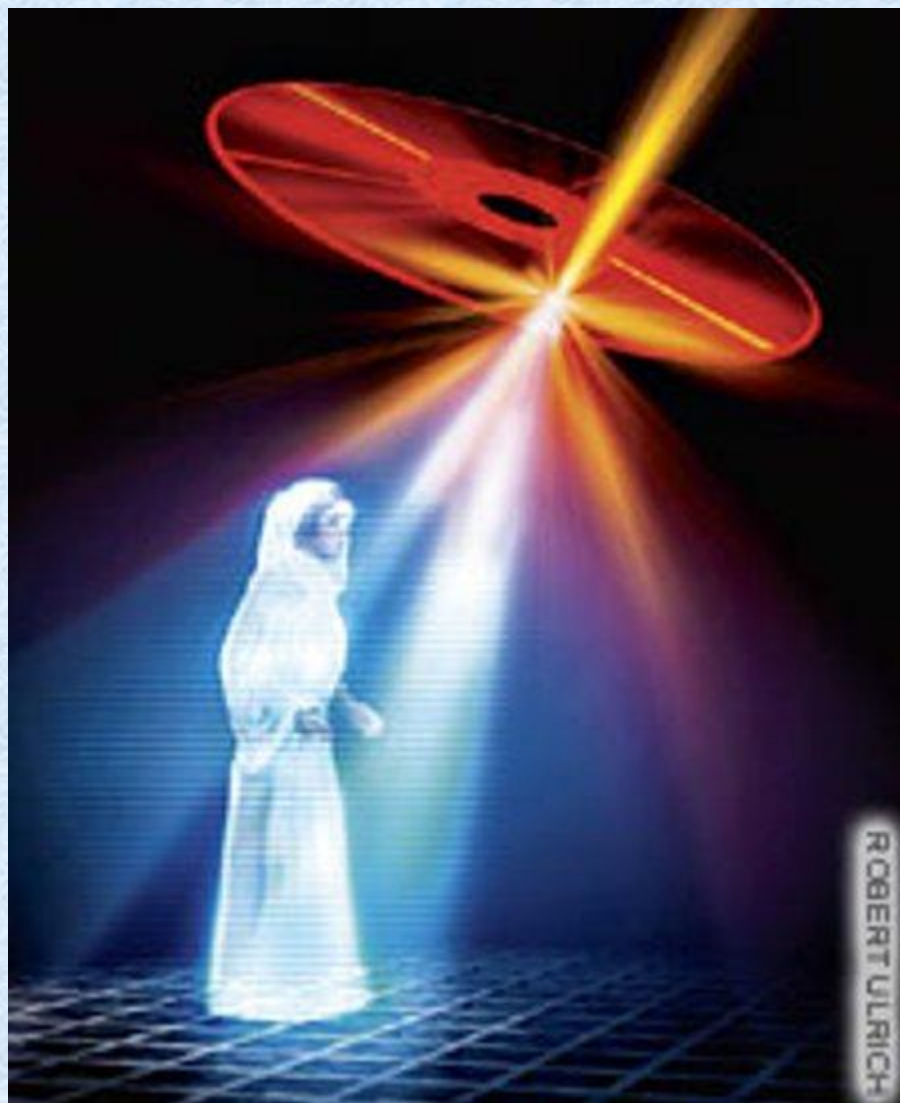
На сегодня в мире существует около 400 защитных технологий. Среди которых: специальная бумага, водяной знак, металлография, микротесты, химические добавки, штрих коды и т.д.

Однако лидером здесь является голография. Сфера применения : банкноты, визы, продукты (Nescafe, Cadbury), напитки (Pepsi), гигиена (Colgate), ПО (Microsoft).





Голограммы, используемые в фильме



Голограммы, восстановленные светом галогеновой лампы



