

**Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет**

## **«Голограми»**



**Презентацію підготували:  
Павлов Володимир,  
Кирган Ольга**

**14 квітня 2016 рік**

## АКТУАЛЬНІСТЬ

Оптика - розділ фізики, в якому вивчаються оптичне випромінювання (світло) його поширення та явища, що спостерігаються при взаємодії світла з речовиною, - відноситься до числа найбільш старих і добре освоєних галузей науки. Однак в останні десятиліття в цій галузі фізики відбулися революційні зміни, пов'язані як з відкриттям нових закономірностей. Перш за все, мається на увазі голографія, що значно розширює область практичного використання хвильових явищ і дає поштовх теоретичним дослідженням. Застосування оптичних захисних елементів (голограм) вважається спеціалістами як ефективний і надійний захист від підробок. Оптичні елементи захисту розміщені на дифракційно-оптичних структурах, які знаходяться в шарі фольги. При відповідному рівні виготовлення голограм підробити чи скопіювати ці елементи практично неможливо.



Ідеї та принципи голографії сформулював в 1948 р. угорський фізик Денніс Габор.

Як це іноді буває в науці, ідея голографії народилася при розробці зовсім іншої проблеми - удосконалення електронного мікроскопа.



**Dennis Gabor**  
**(1900-1979)**

## ЩО ТАКЕ ГОЛОГРАМА?

Гологра́ма — зареєстрована у голографії на фотопластинці інтерференційна картина, яка утворена двома когерентними пучками світла: один іде від джерела (опорний пучок), другий віддзеркалюється від об'єкта, освітленого тим же джерелом (предметний пучок). Джерелом когерентного світла є лазер. Для відновлення зображення предмета за допомогою голограми її висвітлюють тим же опорним пучком, що був використаний для одержання голограми.



# ГОЛОГРАФІЧНА СХЕМА ДЕНИСЮКА

Схема Денисюка - найпопулярніша голографічна схема. І це не дивно, адже схема Денисюка - найпростіша з голографічних схем. Проте, з її допомогою можна записувати голограми найвищої якості.



## ЩО Ж ВИКОРИСТОВУЮТЬ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ГОЛОГРАМ?

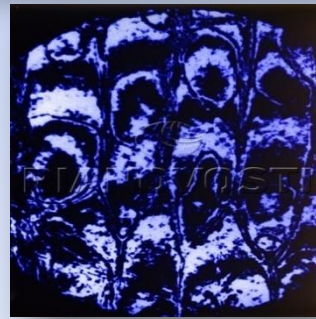
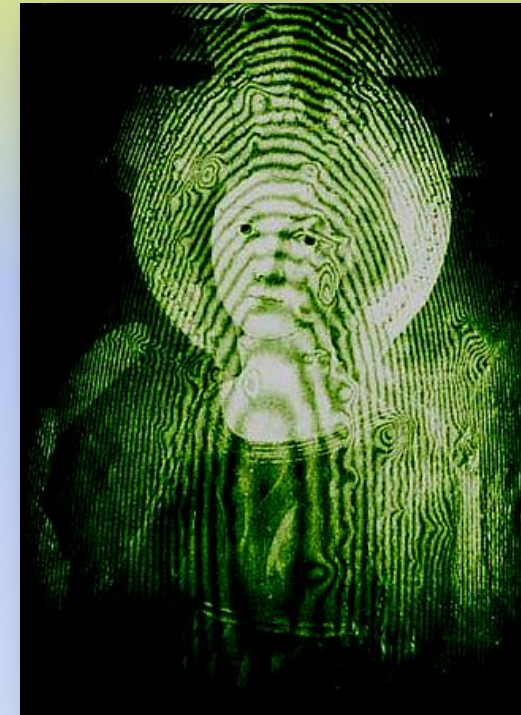
Для виготовлення голограми застосовують цілий ряд дуже складних і точних процесів, зокрема, лазерну інтерфераційну фотореєстрацію об'єкта, Фур'є-кодування, комп'ютерний синтез, растровий запис. На одну голограму можна записати десятки зображень, створити тривимірні зображення зі стереоскопічними і об'ємними ефектами, цілим рядом ефектів руху і інтенсивними кольорами райдуги, які є складовими частинами білого кольору. В залежності від освітлення ми бачимо різні орнаменти, кольори і зображення. Комплексна структура і безмежні можливості використання голографії — утворюють надійний захист від підробок.





# Голографічна інтерферометрія

За допомогою голографічної інтерферометрії виявляють в об'єктах різні дефекти та деформації, їх точне розташування та розмір



# ТИПИ ГОЛОГРАМ

## Тип А. Тривимірні голограми

Фотореєстрація проводиться з реальних тривимірних моделей. Вони характеризуються тривимірністю але для них необхідне сильне джерело світла, тому що, чим глибший об'єкт, тим сильнішим повинно бути джерело світла для вільного розпізнання. Відображення моделі завжди проводиться у співвідношенні 1:1.





## Тип В. Двовимірна голограма

Базується на двовимірній графіці, яка містить всю інформацію в одній площині зображення.



## Тип С. Двовимірна/тривимірна голограма

Базується на 2-х або 3-х наборах двовимірної графіки, яка знімається у вільно вибраній площині. Якщо на двовимірній голограмі вся інформація розміщена в одній площині, то дво/тривимірна голограма складається з двох або більше площин зображення, які створюють ефект перспективи (паралакс).

Завдяки чіткості контурів зображення і фарбам, які світяться, що з'являються в різних умовах освітлення, вони найбільш часто використовуються.



## Тип D. Цифрове зображення

Використовуються створені на комп'ютері динамічні компоненти рисунка, які розміщуються в одній площині зображення і відтворюються в формі растрових крапок. При цьому можна визначити розподіл кольорів і ефекти руху.



## Тип Е. Геліограми

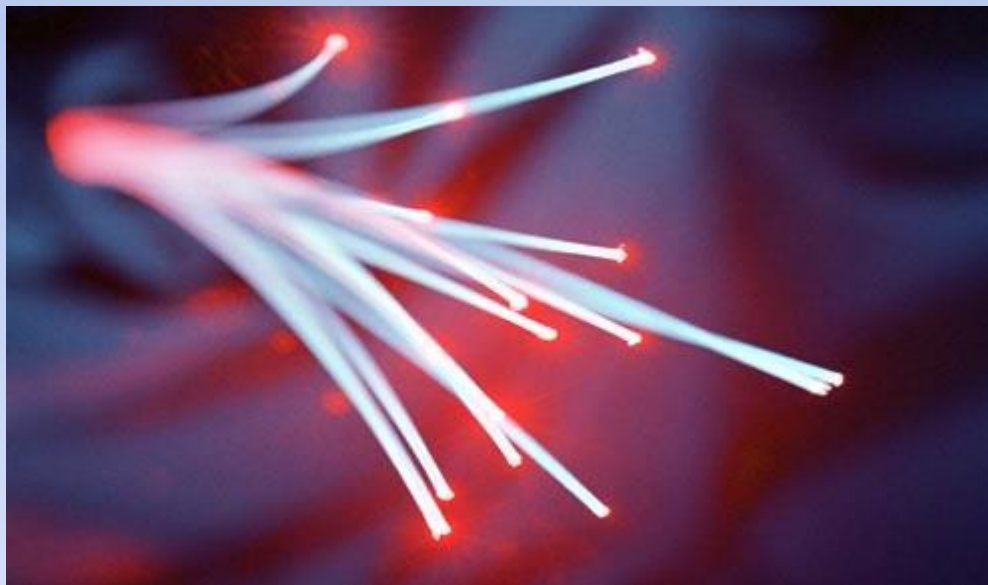
Базуються на лінійній графіці на одному рівні і є дуже чіткими і виразними, навіть при розсіяному світлі. Комбінація графічних елементів з ефектом руху дають дуже високу чіткість.

При цьому необхідно врахувати наступне:

- графічна комп'ютерна інформація може перетворюватися в голографічному процесі в одноколірну або багатоколірну. В залежності від кута зору видно тільки певні кольори, які змінюються в залежності від кута зору при розгляді голограм. Якщо розглядати голограму при направленому освітленні, то її кольори і краї стають світлими і чіткими. При розгляді голограми при звичайному освітленні контраст кольорів втрачається. Такий ефект спостерігається і при розгляді зображень у світлі:
- при використанні комп'ютерної графіки найбільший ефект досягається за рахунок використання максимум трьох кольорів на передньому плані. Застосування одного або двох кольорів на задньому плані забезпечує високоякісний результат.
- важливі види голограм повинні, як правило, містити на передньому плані певну інформацію (наприклад, логотип фірми), оскільки її добре видно при будь-якому освітленні. Графічні рисунки і об'єкти заднього плану добре видно при направленому освітленні, однак при розсіяному освітленні їх чіткість зменшується.

## ЗАСТОСУВАННЯ ГОЛОГРАФІЇ В ОПТОТЕХНІЦІ

При просвічуванні голограм потужним лазером можна наносити на оброблювані поверхні складні візерунки. Зокрема, голограми вже застосовувалися для безконтактного нанесення мікроелектронних схем. Основні переваги голографічних методів перед звичайними - контактними або проекційними - досягнення практично безабераційного зображення на великому полі.





## ВИСНОВКИ

Узгоджені зусилля багатьох дослідників дозволили накопичити ряд відомостей і фактів про властивості тривимірних голограм. . Виявляється, що матеріалізована об'ємна картина хвиль інтенсивності здатна відтворювати хвильове поле з усіма його параметрами - амплітудою, фазою, спектральним складом, станом поляризації і навіть зі змінами цих параметрів за часів. Однак загальна картина цього явища поки ще далека від завершення. І справа тут не тільки в тому, що в ряді випадків ми не знаємо повністю набір відображають властивостей деяких видів голограм. Є всі підстави вважати, що будуть відкриті нові несподівані оптичні властивості голограм. Цілком ймовірно, що ряд нових ефектів буде виявлений при застосуванні світлочутливих матеріалів, що володіють специфічними властивостями, подібно до того як застосування резонансних і поляризаційних середовищ відкрило можливість запису тимчасових і поляризаційних характеристик хвильових полів. І нарешті, прецедент об'єднання голографії та нелінійної оптики в динамічну голографію показує, що внесення ідей голографії в суміжні з нею області знань може призвести до появи зовсім нових напрямків.

**Дякую за увагу!**