

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA TA'LIM
VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI O'ZBEKISTON MILLIY
UNIVERSITETI FIZIKA FAKULTETI**

KURS ISHI

**MAVZU: GOLOGRAFIK INTERFEROMETRIYA.
GOLOGRAFIYANING QO'LLANILISHI.**

Bajardi: Omonova N.

Tekshirdi: Ubaydullayeva N.

Toshkent-2014

Mundarija

Kirish.....	2
-------------	---

Golografiya

Muqaddima.....	3
----------------	---

Golografik tasvirlar sifati.....	5
----------------------------------	---

Golografik interferometriya.....	9
----------------------------------	---

Xulosa.....	
-------------	--

Kirish

Inson zoti yaralibdiki toki paydo bo'lganidan boshlab hozirgi kecha kunduzgacha taraqqiyot yo'lini bosib kelmoqda. Shu bilan birgalikda fan va madaniyat ham o'z rivojini topmoqda. Ayniqsa hozir biz yuksak rivojlangan asrda yashayapmiz. Hayotimizni texnikasiz tasavvur qilolmaymiz.

Keling , biz uchun hozir oddiy va har xillari bo'lgan televizor tarixiga bir nazar solib ko'raylik. Avval boshda katta va o'ta og'ir darajadagi televizorlar ixtoro qilingan va bu voqea o'ta e'tiborga molik bo'lgan. Buni qarangki, o'sha televizorlar rangdor ham emas faqatgina oq va qora ranglardan iborat edi. Bora bora uning hajmi kichrayib, ixchamroq qilib chiqarila boshladi.. endi uni bemalol ko'tarib o'rnini almashtirish ham mumkin, ya'ni unchalik qiyinchilik tug'dirmas edi. Shu tariqa fan rivojlanib, biz oq-qora televizorlardan voz kechdik va endi o'zimiz uchun qulay bo'lgan rangdor televizorga o'tdik. Shu taroqa hayotimiz ancha go'zallashdi. Xuddi shuningdek bizning xotiralarimizni saqlab qo'yish uchun tushadiga sur'atlarimizning rivojlanish bosqichlari ham taraqqiy topib bordi va o'z cho'qqisiga yetdi desak mubolag'a bo'lmaydi. Oq-qoradan rangli sur'atlarga, rangli sur'atlardan endi hajmiy sur'atlarga o'tildi.

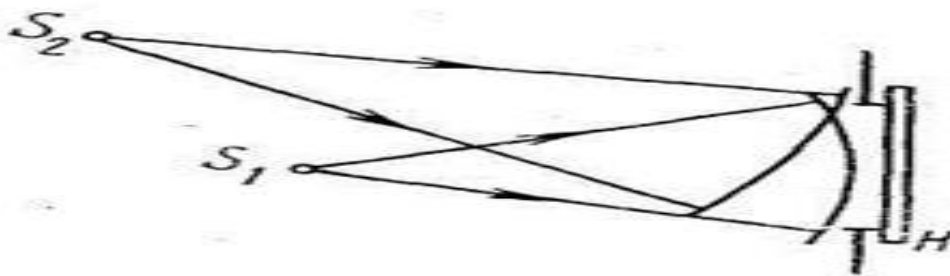
Asta –sekinlik bilan 3D, 5D va 7D kinolar yaratila boshladi. Bir qarashda bizni taajubga soluvchi bunday kinolar aslida fizik qonunlarga asoslangandir, ya'ni bularning hammasi golografiya qonunlari asosida yaratilayotgan yangiliklardir.

Golografik tasvirlarning bizga qulaylik tomonlari juda ko'p. Hozirda ko'pgina Yevropa mamlakatlari bu soha anchagina ildamlab ketgan va bu soha bizda ham yaxshigina yo'lga qo'yilmoqda. Keling, golografiya o'zi nimaligi haqida ozgina tasavvurga ega bo'laylik.

Muqaddima

Spektrning optic sohasiga tegishli elektromagnitik tebranishlar davri favqulotda kichik, shu tufayli kattaroq yoki kichikroq interferonsionlikka ega bo'lgan qabul qilgichlar yorug'lik energiyasining oniy qiymatini emas, balki uning tebranishlar davri ichidagi o'rtacha qiymatini qayd qiladi. Bunday o'rtachalash natijasida tebranishlar amplitudalari haqida fikr yuritish imkoniyatiga ega bo'amiz, lekin ularning fazalari haqidagi ma'lumotlarga ega bo'lmaymiz. Shu bilan birga, to'lqinlarning fazalarigina yorug'lik manbai qismlarining o'zaro joylashishi haqida, manbaning qabul qilgichdan uzoqligi va hokazolar haqida ma'lumot beradi. Shunday qilib, to'lqinlar olib boruvchi tebranishlarning fazalari to'g'risidagi ma'lumotlar tushirib qoldirilgan o'lchash natijalari, umuman aytganda, bu to'lqinlar manbaning xossalari haqida to'la tasavvur hosil qilish imkonini bermaydi.

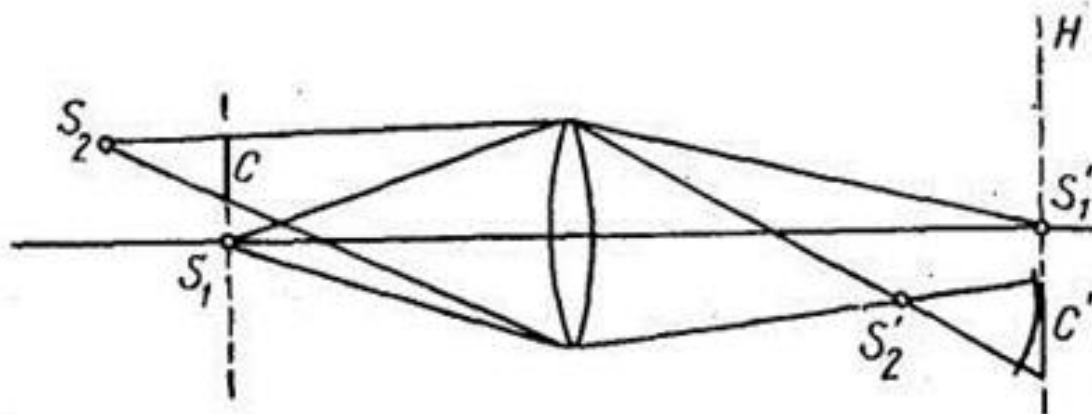
Masalan, H fotoplastinka sirtiga S_1 nuqtaviy manba chiqargan sferik to'lqin tushayotgan bo'lsin. (1-rasm). tushayotgan yorug'lik yorug'likka sezgir qatlamning ochiq qismini tekis qoraytiradi. Har qanday boshqa nuqtaviy manbadan, masalan S_2 kelgan to'lqin ham ana shu natijaga olib keladi. Albatta, qabul qilgich sifatida tebranish fazalarining taqsimoti to'lqin frontidan H plastinka tekisligigacha bo'lgan o'zgarib boruvchi masofa (1-rasm) bilan aniqlanadi; fazalarning bu taqsimoti manbaning vaziyatiga bir qiymatli bog'liq. Biroq fazani bilmaslik bizni to'lqinlar manbaining joylashishi haqida biror xulosa chiqarish imkonidan mahrum qiladi; ma'lumki, faza yuqorida aytib o'tilgan asosiy sabablar tufayli aniq bo'lmay qoladi.



1-rasm. To'liqin fazasini qayd qilish haqidagi masalaga doir.

Linza yoki biror murakkabroq optic asbobdan foydalanib, fotoplastinkani S_1 manbaning S_1' tasviri bilan ustma-ust tushirishimiz mumkin (2-rasm). Optik sistemalarning tautoxronizmi tufayli, yorug'lik to'liqinining linzaning turli qismlari orqali o'tuvchi barcha qismlari S_1' tasvirga baravar faza siljishlari bilan keladi va yorug'lik manbaining vaziyati haqida ma'lumot uning tasviri joylashishi orqali aniqlanadi.; tasvirning vaziyatini o'lchab va optik asbobning xossalari bilan turib, manbaning koordinatalarini hisoblab topish mumkin. Ravshanki, aytilgan mulohazalar sirtning H qabul qilgich tekisligiga tasviri tushirilayotgan har qanday nuqtasiga taalluqlidir.

Biroq bu prinsipning tatbiq etilishi yorug'lik manbai haqida bizni qiziqtiruvchi barcha ma'lumotlarni bir fotosuratda aks ettira olmaydi. Masalan S_2 manbaning H qabul qilgich sirtidan tashqaridagi S_2 tasviri plastinkaning C' qismini qoraytiradi, ya'ni C buyumning akslanishidek effektga olib keladi. S_2' ni H ga tushayotgan sferik to'liqin manbai deb qarab va 1-rasm muhokamasini esga olib, optic sistemadan foydalanganda ham, optic sistema bo'lmaganda ham manbalar xossalari haqidagi bilimning to'liqsiz bo'lishining umumiy fizik sababi tebranishlarni qabul qilgich qayd qilganda ularning fazasi haqidagi ma'lumotning yo'qolishi ekanligini ko'ramiz.



2-rasm. optic sistemalarda to'qlinlarni qayd qilish haqidagi masalaga doir.

Shunday qilib, tahlil qilingan sodda misollardan ham, umumiy mulohazalardan ham quyidagicha xulosa chiqadi: to'qlinlar manbalarining joylanishi to'g'risidagi to'la tasavvurlar hosil qilish uchun to'qlinlarning amplitudalari taqsimoti ham, fazalari taqsimotini ham o'lchay bilish kerak.

Fazalar taqsimotini interferension hodisalar yordamida o'lchash mumkin. Interferensiyaning mohiyati shundaki, kogerent tebranishlar qo'shilganida ularning fazalar farqi natijaviy tebranish amplitudasini o'zgartiradi, boshqacha aytganda to'qlinlarning fazaviy munosabatlarini interferension manzaraning amplitudaviy strukturasi aylantiradi. Binobarin, agar qabul qilgichga bizni qiziqtirayotgan to'qlindan tashqari frontining shakli qiyosan soda bo'lgan "sinov" to'qlini, masalan, yassi yoki sferik to'qlin ha yuborilsa, u holda vujudga keladigan interferension manzara qabul qilgich sifatida bu ikki to'qlin fazalari farqining o'zgarish qonunini to'la xarakterlab beradi. Shu usul bilan o'zgarayotgan to'qlinning fazaviy strukturasi haqida tasavvur hosil qilish mumkin.

Golografik tasvirlar sifati

Shu choqqacha biz tayanch va yorituvchi to'qlin sifatida qo'llaniladigan, shuningdek, buyumlarni yoritish uchun qo'llaniladigan nurlanish butunlay

kogerent nurlanish deb faraz qilib keldik. Ammo asbolyut kogerent yorug'lik yo'q; nurlanish manbai qanoatlantirishi kerak bo'lgan zaruriy talablarni oydinlashtirish haqidagi masala tabiiy ravishda paydo bo'ladi.

Konstrukt interferensiyalar manzara kuztish uchun nurlanish spektrining to'liq uzunliklarda ifodalangan kengligi

$$\Delta \lambda < \lambda / m$$

Shartga bo'ysunishi kerak, bundagi m-interferensiya tartibi, ya'ni interferensiyalashuvchi to'liqlar L yo'l farqining λ ga nisbati. To'liq uzunlikdan ko'ra, unga teskari bo'lib chastotaning $2\pi c$ ga nisbatiga

$$\frac{\omega}{2\pi c} = \frac{1}{\lambda}$$

teng bo'lgan v kattalik qulay; bu kattalik sm^{-1} bilan ifodalanadi. Agar nurlanish spektrining kengligi sm^{-1} bilan ifodalansa, ya'ni $\Delta v = \Delta \lambda / \lambda^2$ deb olinsa, interferensiya tartibi o'rniga esa $m = L / \lambda$ ta'rif asosida yo'llar farqi kiritilsa, bu holda nurlanish monoxromatikligining kriteriysini quyidagi soddashaklda ifodalash mumkin:

$$\Delta v < 1/L. \quad (1)$$

Demak, nurlanish spektrining sm^{-1} bilan ifodalangan kengligi yo'llar farqining teskari qiymatidan kichik bo'lishi kerak (ancha kichik bo'lsa yana ham yaxshi). Bu shartning fizik mazmuni ravshandir: kvazimonoxromatik nurlanishni tashkil etgan sug'larning (nurlanish kogerentligining) $1/\Delta v$ ga teng bo'lgan uzunligi L yo'llar farqidan kata bo'lishi kerak, shunda bir sug'atgishli tebranishlar gologramma tekisligida interferensiyalashadi.

Uch o'lchovli buyumlarni gologrammalashda L amalda buyumning o'lchamlari bilan bir xil bo'ladi, bu holda yo'llar farqi qiymatlari eng kata bo'ladi. Demak, agar buyumning o'lchamlari bir necha o'n sm bo'lsa, u holda

$\Delta\nu$ ning qiymati $0,01 \text{ sm}^{-1}$ dan oshmaydi. Taqqoslash uchun shuni aytib o'tamizki, yorug'likning gaz-razryad manbalarida spectral chiziqlar kengligi odatda $0.1-1 \text{ sm}^{-1}$ chamasida bo'ladi va shuning uchun ularni golografiyada qo'llanishda ajrata olish kuchi kata bo'lgan Fabri-Pero interferometry tipidagi spectral asboblarda yordamida qo'shimcha ravishda monoxramatizatsiya qilish kerak bo'ladi.

Nurlanishning fazoviy kogerentligiga tegishli talablarni kogerentlik yordamida sohasi tushunchasi yordamida ta'riflash oson: kogerentlik sohasining $2l_{kog}$ o'lchamlari gologrammaning D o'lchamlaridan kata bo'lishi kerak. Agar manbaning burchakli o'lchami θ ga teng bo'lsa, u holda

$2l_{kog} = \lambda/\theta$ bo'ladi va fazoviy kogerentlikning ta'riflangan $2l_{kog} > D$ zaruriy kriteriysidan quyidagi kelib chiqadi:

$$\theta < \lambda/D \quad (2)$$

Topilgan bu shartni boshqacha usulda talqin qilish mumkin: manbaning burchakli o'lchamlari sistema ajrata oladigan va burchakli o'lchovda ifodalangan masofadan kichik bo'lishi kerak.

Bir-biridan mustaqil olingan (1) va (2) shartlarning har birini qiyosan soda bajarish mumkin. Masalan, m tartibi kichik bo'lgan aniq interferensiyalar manzara qiyosan kata yuzlarda oson vujudga keladi. Ammo ikkala shartning bir vaqtda bajarilishi kerakligi yetarlicha kichik oqimlar bilan ishlashga majbur etadi va yorug'likning lazerdan boshqa manbalari golografiyasi bo'yicha eksprementlar favqulodda qiyin va murakkab bo'ladi.

D.Gabor 1948-yilda electron mikroskoplarning ajrata olish qobiliyatini oshirish muammosi bilan bog'liq ravishda golografiyaning asosiy fizik g'oyalarini ta'riflab berdi. Gabor o'z nazariy mulohazalarini spektrning optic sohasidagi ekstremal harakatlar bilan tasdiqladi. Ammo yuqorida zikr qilingan qiyinchiliklar tufayli golografiya to'g'ri optic kvant generatorlari yaratilganiga

qadar juda sekin rivojlandi; bu generatorlarning nurlanishi ularning ishlash prinsipiga asosan, nihoyatda monoxramatik bo'lib, fazoviy kogerentlik darajasi ham yuqori bo'ladi. Oltmishinchi yillar boshida E.Leyt va Upatniekslar lazer nurlanishi yordamida 1-gologrammalar hosil qilishdi. Shu vaqtdan boshlab golografiya tez rivojlandi va tatbiqiy optikaning tarmoqlangan sohasiga aylandi. Shuning uchun golografiyaning yutuqlari butunlay optic kvant generatorlari ixtiro etilishi bilan bog'liq bo'ldi, deb aytishga to'la asos bor.

Lazerlar nurlanishi kogerentligining uzunligi bir necha yuz metr bo'lishi mumkin va prinsipial jihatdan lazerlar golografiya uchun yorug'lik manbalari muammosini hal qiladi. Turli tipdagi lazerlar qo'llaniladi, lekin geliy-neonli lazerlar ($\lambda=632.8$ nm) eng ko'p qo'llanilyapti.

Tayanch va yorituvchi to'lqinlar aynan bir xil bo'lganida tasvirning buyumga tamomila o'xshash bo'lishi va faqat har bir nuqta tasvirining difraksion kengayishi natijasida kengayishi natijasida tasvir buyumdan farq qilishini ko'rishimiz mumkin. Kattalashgan tasvir olmoqchi bo'lganimizda muqarrar ravishda tasvirning sifati yanada yomonlashar ekan (tasvir aberratsiyalar). Bu hol o'ziga alohida e'tibor talab qiladi, chunki gologrammaning o'lchamlari va yorug'likning tushish burchaklari oshgan sari aberratsiyalar tez o'sadi.

Golografiyada ko'p qo'shimcha tasvirlar paydo bo'lishi imkoniyati bor. Interferension manzarani yassi tayanch to'lqin buyum maydoning fazoviy tashkil etuvchilarining interferensiyasi tufayli hosil bo'lgan polosolarning elementar sistemalari qo'shilishi deb hisoblash mumkin. Bunga tegishli elementar difraksion panjara davriy bo'ladi, lekin fotografiya protsessi kerakli tarzda rostlangan bo'lmasa, uning o'tkazish koeffitsienti koordinataga garmonik bog'langan bo'lmaydi. Bunday panjarani yoritganda $m=0, \pm 1$ tartibli to'lqinlarga emas, balki $m=\pm 2$ va hokazo tartibli to'lqinlar ham hosil bo'ladi. Difraksiyaning har bir tartibiga o'z tasviri mos keladi, ya'ni ko'p tasvirlar hosil bo'ladi, ammo ularning ustma-ust tushishi odatda ma'qul emas va hatto zararli.

Golografik eksperimentning (darvoqe har qanday boshqa sohadagi kabi) aytib o'tilganlardan tashqari yana ko'p nozik xususiyatlari bor. Xususan, tayanch to'lqin va golografiyalanadigan to'lqin intensivliklari nisbati, asbobning vibratsiyasi, jelatin qatlamidagi fazaviy buzilishlar va hokazolar muhim ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

Golografik interferometriya

Golografiyaning fizik prinsiplarini bayon qilishni tugallayotib, kuzatilayotgan buyum haqida elektromagnit maydon eltadigan informatsiyani qayd qilishning bu usuli asosida yotgan mulohazalarni yana bir marta bayon qilib o'tamiz. Bizni amplituda va fazalarning bu maydondagi taqsimoti o'z ichiga olgan informatsiya qiziqtiradi. Buyum to'lqinining maydoni bilan unga kogerent bo'lgan tayanch to'lqinning maydoni superpozitsiyasidan vujudga kelgan maxsus interferensiyalar manzarada intensivlik taqsimoti fotosuratga olish o'rganilayotgan to'lqin maydoni eltadigan to'la informatsiyani qayd qilishga imkon beradi. Gologramma fotoqatlamidagi qorayishlar taqsimotida yorug'lik keying defraksiyasi buyumning to'lqin maydonini tiklaydi va kuzatilayotgan buyum yo'q bo'lganida shu maydonni o'rganish imkonini beradi. Endi golografiyaning ba'zi amaliy qo'llanishlarini ko'rib chiqamiz.

Buyum haqida gologrammada qayd qilingan mustaqil ma'lumotlar sonini quyidagi mulohazalar yordamida taxmiman baholash mumkin. Buyumning mustaqil elementi, uning "elementar yacheykasi" deb ajrata olanadigan eng kichik l_{min} intervalga teng bo'lgan o'lchamli yuzcha sohasida o'zgaradigan bo'lsa, gologramma o'zgarishlarni o'zida aks ettira olmaydi va bu xossalarni tavsiflaydigan parametrlarning qandaydir o'rtacha qiymatinigina qayd qiladi. Aksincha, masofalar ajrata olish intervelidan kata bo'lgan hollarda buyum xossalarning biror farqini aniqlay olamiz. Aslida bu fikrni ajrata olish

tushunchasining umumiy ta'rif deb, ajrata olish shartini esa ajrata olish qobiliyatining miqdoriy o'lchovi deb hisoblash mumkin.

Uchi buyumda bo'lib ,gologramma tekisligida buyumga tiralgan fazoviy burchakni Ω bilan belgilaymiz. Buyumning mustaqil elementiga mos kelgan fazoviy burchakning $\frac{l_{min}^2}{r_s^2}$ ga tengligi ravshan. Shuning uchun Ω fazoviy burchak ichida joylashgan mustaqil elementlar soni $N = \Omega r_s^2 / l_{min}^2$ bilan ifoda qilinadi. Ikkinchi tomondan, l_{min} ning qiymati gologrammaning D o'lchamlariga munosabat orqali bog'langan ; biz bu munosabatdan $N = \Omega D^2 / \lambda^2$ ni topamiz. Bundan keyingi hisoblashlarda $\Omega = 1$ deb faraz qilamiz, bu esa buyumning burchakli o'lchamlari 60° ga yaqin ekanini bildiradi. Bu holda

$$N = D^2 / \lambda^2. \quad (3)$$

Shunday qilib, buyum haqidagi gologrammada qayd qilingan mustaqil ma'lumotlar soni to'lqin uzunlik kvadratiga teskari proporsional va gologramma yuziga (D^2) proporsional bo'ladi. Binobarin, gologrammaning 1sm^2 yuzasida buyum haqida

$$N_1 = 1 / \lambda^2 \quad (4)$$

Mustaqil ma'lumot qayd qilinadi.

N va N_1 ning (3), (4) ifodalarini birmuncha boshqacha mulohazalar asosida keltirib chiqarish mumkin. Masalan N soni gologrammaning chiziqli o'lchamining interferension manzarasidagi minimal davrga nisbatining kvadratiga teng, ya'ni $N = (D/d)^2$ deb olish mumkin. Ammo $d^2 = (\lambda/2\varphi)^2 = \lambda^2 / \Omega$ bo'lgani sababli biz yana (3) ifodani hosil qilamiz(bu yerda 2φ buyumning burchakli o'lchamlari).

$\lambda=0.63 \cdot 10^{-4}$ sm bo'lsin; u holda gologrammaning 1 sm^2 sirtida $N=2.5 \cdot 10^8$ mustaqil ma'lumot bo'ladi, $5 \times 8 \text{ sm}^2$ o'lchamli chog'roq gologrammada taxminan $N=10^{10}$ ma'lumot bo'ladi.

Ravshanki bu fantastic ma'lumotlarning hammasi ham bir xil qadr-qimmatga ega bo'lavermaydi va N ning bunday qiymatiga hamma vaqt ham ehtiyoj bo'lavermaydi. Masalan shaxmat taxtasida 32 dona vaziyatni qayd qilish kerak bo'lsa, u holda yuzi $32 \cdot 10 \text{ l}_{\min}^2$ bo'lgan gologramma o'n karrali zapas bilan yetarli bo'ladi.

Gologramma qayd qiladigan ko'p mustaqil ma'lumotlar gologramma strukturasining favqulotta murakkab bo'lishidan bilinadi. Ammo gologramma strukturasini tasodifiyligi haqida xulosa albatta subyektiv bo'lib, bu subyektiv xulosa ko'rish apparatining gologrammadan, unda murakkab shaklli buyum haqida to'plangan tamomila muntazam va qonuniy ma'lumotni ajratishga noqobil ekanligi bilan ham bog'liq bo'ladi.. Bunga qarama-qarshi ravishda sferik to'lqin gologrammasining halqali strukturasida ko'z birinchi qarashdayoq umumiy qonuniyatni payqab oladi va bunday gologramma to'g'ri shaklda ko'rinadi. Ammo gap birinchi tajribada to'lqinning sferikligini qayd qilish to'g'risida emas, balki uning egrilik radiusini aniq o'lchash haqida yoki to'lqin frontining sferik shakldan oz chekinishlarini o'rganish haqida ketsa, u holda ham tegishli xulosa chiqarish qiyinlashishi, buning uchun ko'p ma'lumot talab qilinishi mumkin.

Sferik to'lqin misolida manba haqida gologramma qayd qilgan ma'lumotlarni gologrammaning o'zini bevosita ishlash, ya'ni halqalar radiusini o'lchash yo'li bilan olish mumkin. Murakkabroq hollarda, masalan, shahmat donalarining gologrammasida bunga urinish muvaffaqiyatsizlik bilan tugaydi. Shu nuqtai nazardan tasvirning qayta tiklanishi ma'lumotlarni bir shakldan boshqa shaklga, ya'ni his etish uchun va o'zlashtirilgan ma'lumotlar asosida biror xulosani tariflash uchun qulay bo'lgan shaklga *avtomatik almashtirish*

deb qarash mumkin. Ayni vaqtda huddi shunday almashtirish informatsiyani optic jihatdan ishlashning ko'p metodlari mazmunini tashkil qiladi.

Qayd qilingan ma'lumot favqulotda tez avtomatik o'zlashtiriladi. Tasvirni qayta tiklash uchun zarur bo'lgan minimal vaqtni quyidagi mulohazalar yordamida baholash mumkin. Yoriyuvchi to'lqin davom etish vaqti τ bo'lgan yorug'lik impulsi bo'lsin. Davom etish vaqti chekli bo'lgan impulsni monoxromatik to'lqinlar to'plami deb hisoblash mumkin. Impulsning $\delta\nu$ spectral kengligi τ muddatga universal $\delta\nu\tau=1$ munosabat orqali bog'langan. Aslida difraksion panjara bo'lmish gologramma impulsni spektrga ajratadi va buyumning har bir nuqtasi tasviri tegishli tegishli tarzda kengaygan bo'ladi. Bunday kengayishning amalda sezilarli bo'lmasligi uchun impulsning spectral kengligi gologramma, ya'ni panjara ajrata oladigan chastotalar intervalidan kichik bo'lishi kerak. Aytib o'tilgan mulohazalarga asoslanib, impulsning davom etish muddati

$$\tau > \frac{D}{c} (\sin \varphi_0 - \sin \varphi) \quad (5)$$

Shartni qanoatlantirishi kerak ekanligini isbotlash oson, bundagi D -gologramma o'lchami, φ_0 va φ - tayanch to'lqin va buyumdan kelayotgan to'lqinlarning gologrammaga tushish burchaklari. Topilgan bu shartni boshqach tahlil qilish mumkin; impulsning $c\tau$ uzunligi panjaraning chetki shitrixlaridan kelayotgan to'lqinlar orasidagi $D (\sin\varphi - \sin\varphi_0)$ yo'l farqidan kata bo'lishi kerak; aks holda bu to'lqinlar tasvir nuqtasida interferensiyalana olmaydi, gologramma to'liq ishlamaydi va tasvir kengaygan bo'lib qoladi.

(5) da $D=9\text{sm}$, $\sin\varphi - \sin\varphi_0=1/3$ deb hisoblab, impulsning zaruriy davom etish muddati favqulotda kichik $\tau=10^{-10}$ s qiymat olishi kerakligini topamiz. Tasvir sifatiga qo'yiladigan talabni pasaytirganda impulsning minimal davom etish muddatini yanada kamaytirish mumkin.

Albatta, golografik tasvirni qayta tiklash protsesining chaqqonligi qayta tiklangan tasvirni qayd qilishni ham o'z tarkibiga olgan sistemaning ishlash vaqti kichik bo'lishini hamma vaqt ham ta'minlay olmaydi. Ko'z enersiyasi vaqti, masalan, taxminan 0.1s bo'ladi va tasvirni ko'z bilan qayd qilishda butun sistemaning inersionligi ko'z enersiyasiga bog'liq bo'ladi. Ammo enersiya vaqti 10^{-8} va undan ham kam bo'lgan yorug'lik qabul qilgichlar bor va golografik tasvirni tez tiklash mumkin.

Shunday qilib tatbiqiy nuqtai nazardan golografiya juda keng ko'lamdagi ma'lafiya turli texni va ilmiy masalalarni yechish uchun keng qo'llaniladigan bo'ldi. umotni qayd qilish, saqlash va shaklini juda tez almashtirish qobiliyatiga ega. Golografiya asosidagi fizik prinsiplardan kelib chiqadigan bu jihatlar tufayli golografiya turli texnik va ilmiy masalalarni yechish uchun keng qo'llaniladigan bo'ldi.

Tatbiqiy golografiya metodlaridan birini – *golografik interferometriya* deb ataladigan va juda keng tarqalgan metodni ko'rib chiqaylik. Bu metodning soda variantining mohiyati quyidagidan iborat. Buyumning ikki xil, lekin bir biridan kam farq qiladigan holatiga, masalan, deformatsiya protsessidagi ikki holatiga mos keladigan ikki interferensiyalar manzara bir fotoplastinkaga ketma ket yozib olinadi. Bunday qo'shaloq gologrammani yoritganda buyumning ikki tasviri hosil bo'ladi., bu tasvirlar bir-biridan buyumning ikki holati kabi darajada farq qiladi. Bu ikki tasvirni hosil qiluvchi qayta tiklangan to'lqinlar kogerent bo'ladi, interferensiyalashadi va tasvir sirtida buyum holatining o'zgarishini xarakterlovchi polosalar kuzatiladi.

Boshqa bir variantda buyumning ma'lum bir holati uchun gologramma tayyorlanadi; uni yoritganda buyum uzoqlashmaydi va golografiyalashning birinchi bosqichidagidek buyum yoritiladi. U holda yana ikki to'lqin hosil bo'ladi, ularning biri golografik tasvir hosil qiladi, ikkinchisi esa buyumning o'zidan tarqaladi. Agar endi buyum holatiga gologrammani ekspozitsiya qilish vaqtidagiga nisbatan qandaydir o'zgarishlar ro'y bersa, u holda bu to'lqinlar

orasida yo'l farqi vujudga keladi va tasvir interferensiyalar bilan qoplanadi.

Tasvirlangan usul buyumlar deformatsiyasini, ularning titrashi, aylanma harakati va shunga o'xshashlarni tadqiq etishga qaratilgan. Tokarlik stanogining potroniga qisib qo'yilgan sharikli podshipnik tasvirining fotosurati 3-rasmda ko'rsatilgan. Interferensiyalar manzari qisqich kuchining ikki xil qiymatida deformatsiya turlicha bo'lishini yaqqol ko'rsatadi, tenzometr strelkasining ketma-ket olingan ikki ekpozitsiya vaqtida qayd qilingan ikki vaziyati ana shuni ko'rsatib turibdi.



3-rasm. buyumning golografik interferometriya metodi bilan qayd qilingan deformatsiyalari.

Golografik interferometriya qaytaruvchi sirlarning ishlov berilishida yoki tadqiq etilayotgan buyumlarning optik jihatdan birjinsliligiga qattiq talablar qo'ymaydi. Haqiqatan ham deformatsiya, titrash va boshqalar natijasida buyum sirti bo'ylab o'zgaradigan yo'l farqlari vujudga keladi. Shuning uchun polosalar manzarasi yupqa pardalarda yuz beradigan interferensiya holatida kuzatiladigan manzaraga o'xshaydi. Yupqa parda rolini jismning ketma-ket kelgan ikki vaziyati o'rtacha sirlari orasidagi fazo bajaradi. Boshqacha aytganda interferensiyalashuvchi to'lqinlar frontlari juda murakkab shaklda bo'lishi mumkin, lekin ko'pincha interferensiyalar manzari qiyosan yuzaki

bo'lib, oson kuzatiladi. Golografik terminologiyani qo'llab , to'lqinlarning biri ikkinchisi uchun tayanch to'lqin bo'ladi, deyish mumkin, bunda har biri ikki kogerent holda tayanch to'lqin golografiyalanayotgan to'lqinga tamomila o'xshaydi. Bunga qarama- qarshi o'laroq interferensiyalar asboblarda taqqoslash to'lqini sifatida, ya'ni tayanch to'lqin sifatida tamomila aniq standart to'lqin xizmat qiladi va tadqiq etilayotgan to'lqinlar fronti ham anashu darajada soddaga bo'lishi kerak.

Yorug'likni sochuvchi jismlarning g'adir-budir sirtidan (masalan, avtomobil shinalari, balkalar, korroziyalanuvchi sirtlar va shu kabilardan) yorug'lik qaytadigan hollarda , devorlari juda bir jinsli bo'lmagan idishga solingan buyumlar holida bu xususiyat tufayli golografik interferensiyani amalga oshirish mumkin. Shuning uchun ham golografik interferometriya juda keng qo'llaniladigan bo'ldi.

Xulosa

Men o'z kurs ishimni tayyorlash jarayonida turli xil adabiyotlardan foydalandim va golografiya tushunchasi bilan yanada yaqindan tanishdim. Golografiya interferensiya hodisasiga asoslangan, boshqacha aytganda to'lqinning fazaviy munosabatlarini interferension manzaraning amplitudaviy strukturasiga aylantiradi.

Xulosa qilib shuni aytishim mumkinki, fan va texnikaning rivojlanishi golografiyaning rivojlanishiga katta imkoniyat yaratib berdi va insoniyat hayotini go'zallashtirishda davom etib kelmoqda.