

Пробив в областта на суперлещите

Според едно съобщение на *PhysicsWeb* от 21. април, 2005 г. американски физици от Университета на Калифорния в Бъркли са създали първата оптична суперлеща от тънък слой сребро (N. Fang *et al.* 2005 *Science* 308 534). Лещата е с отрицателен показател на пречупване и позволява получаване на образи от обекти, чиито размери са шест пъти по-малки от дължината на светлинната вълна, като по този начин се преодолява т. нар. дифракционна граница на оптичните инструменти.

Обикновените лещи с положителен показател на пречупване създават образи като пречупват излъчените от даден обект светлинни вълни. Освен обикновените вълни, разпространението на които описва геометричната оптика обаче, всеки обект излъчва и вълни, които затихват експоненциално бързо с отдалечаване от повърхността му. Тези вълни съдържат богата информация за излъчилиия ги обект, но регистрирането им е извънредно трудна задача – именно поради бързото им затихване.

През 2000 г. Джон Пендри от Импириъл Колидж в Лондон предположи, че леща от вещество с отрицателен показател на пречупване (т. е. такова, което пречупва светлината в посока, противоположна на посоката, в която пречупват обикновените вещества) би могла да улови и “рефокусира” тези съществуващи близо до повърхността на обекта вълни. Тази идея за идеална леща, или още суперлеща, води началото си от преди 30 години, когато руският физик Виктор Веселаго пръв обсъжда възможността за съществуване на вещества с отрицателен показател на пречупване. Електромагнитната вълна, която достига повърхността на такава суперлеща, възбужда колективни движения, познати още като “повърхностни плазмони”. Този процес усилва и възстановява затихващите вълни. Възможностите на суперлещите са демонстрирани и по-рано, но само в областта на микровълновите честоти.

През 2003 г. групата в Бъркли показва, че затихващите оптични вълни наистина може да бъдат усилены при преминаване през сребърна суперлеща. Сега те правят крачка напред и със своята дебелина 35 nm суперлеща получават образ на обект, чиито размери са едва 40 nm. За сравнение – съвременните оптични микроскопи могат да създадат образ на обект, не по-малък от 400 nm, което е около една десета от диаметъра на червените кръвни телца.

Усвояването на технологията за направа на суперлещи и за получаване на изображения с тяхна помощ дава възможност да се преодолеят дифракционните ограничения и е потенциално способно да революционизира широк кръг от технологии. Така например става възможно получаването на много по-подробни биомедицински изображения в реално време и *in vivo*, чрез оптична литография би могло да се произвеждат интегрални схеми с по-висока плътност на елементите, да се увеличи скоростта на влакнесто-оптичните връзки и т. н.