

СВЕТЛИ КРУГОВИ НА РЕФЛЕКСИОНИ ИЛИ ПРОВИДНИ ПОВРШИНИ

С. БАХЧЕВАНЦИЕВ

Ако внимателно се загледаме околу ликот на светлосниот извор што се формира на прозорското стакло, ќе забелжиме дека во рамнината на стаклото светкаат густы испрекинати цртичиња, што концентрично се затвораат околу ликот на светлосниот извор. Појавата е подобро видлива на добро исчистено стакло со темна позадина.

Иста појава може да се набљудува и во случај кога светоста поминува низ стаклото. И во овој случај светлите кругови пак се во рамнината на стаклото околу самиот светлосен извор. Услов за добро набљудување е пак добро исчистено стакло и набљудателот да се најдува во темница, т. е. стаклото да е осветлено само од страна на светлосниот извор.

На сликата 1 донесуваме фотографија на опишаната појава во рефлектирана светлост. На сликата 2, сликана е истата појава кога положајот на ликот на светлосниот извор е прекријан во рамнината на стаклото. Оштрината на апаратот е ргулирана на овој екран, па оваа слика покажува дека светлите кругови се формираат на површината на стаклото.

Опишаната појава може да се набљудува на каква и да било рефлексиона или провидна површина, ако се задоволени сите услови за кои ќе стане збор и подолу. Колку што ни е познато од достапната литература, оваа појава овде е за прв пат опишана. По наше мислење спаѓа во иста група со појавата позната под името „*свешти кругови во гранките на дрвјата*“ (која е опишана за прв пат од Fokker¹), а потоа од Neuberger²) и Minnaert³).

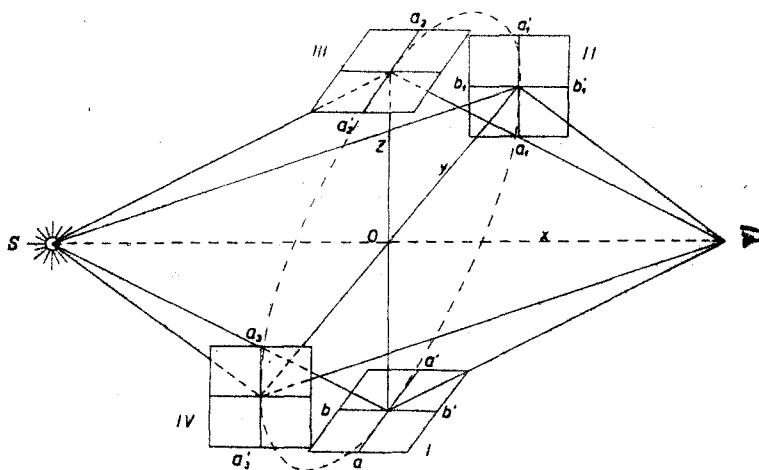
Појавата „светли кругови во гранките на дрвјата“ се состои во следното. Ако зад дрвјата се најдува светлосен извор, што може да биде улчината светлка, месечината во јасна ноќ или сонцето, светлосните зраци се рефлектираат од гранките така, што чинат долгунави светли црти концентрично распоредени околу светлосниот извор. Оваа појава може најдобро да се набљудува на оголените гранки на дрвјата по дожд или во магливо време кога е особено убава па го привлекува вниманието на минувачот.

¹) Fokker, Physica, 2, 238, 1922.

²) Neuberger, Meteor. Zs., 55, 68 1938.

³) Minnaert, Цвет и свет в природе, (Москва, 1959), стр. 59 — 60

Постанокот на светлите кругови во гранките на дрвјата се објаснува на следниов начин. Нека во S (слика 3) се најдува светлосниот извор, а во рамнината yOz нека лежат различно ориентираните гранки на дрвото што набљудателот го гледа од која било точка на оската x . Да изабереме еден



Сл. 3

површински елемент I нормален на рамнината yOz во кој исто така имаме различно ориентираните гранки. Од нив во правецот на окото на набљудателот се рефлектира светлост, па тие светкаат. Гранките што се ориентираны во правецот $b b'$ (нормален на yOz ги гледаме перспективно скратени, а оние што лежат во правец $a a'$ (нормален на спојницата со O) за набљудателот светкаат со целата своја должина. Гранките пак што лежат нормално или косо на елементот I (при претпоставка тој да е доста мал) воопшто не рефлектираат светлост во правецот на окото, зашто го прекриваат изворот и немаат осветлена страна свртена кон окото на набљудателот. Опишаниот начин на рефлексива важи за сите елементи на гранките кои лежат концентрично на правата што го спојува светлосниот извор со окото на набљудателот. Така на пример од елементот II во правецот на окото со целата своја должина рефлектираат светлост само гранките во правецот $a_1 a_1'$, а скратени изгледаат оние кои се во правецот $b_1 b_1'$. Ова важи за кој било елемент на гранките што е нормален на рамнината yOz , па како резултат на рефлексивата ќе бидат потенцирани само светлите рефлексивни прти од гранките што лежат во правците $a a'$, $a_1 a_1'$ и т. н., т. е. оние што се затвораат концентрично на спојницата од светлосниот извор до окото. Ова важи за кое било растојание по оваа спојница. Затоа светлосниот извор во рамнината на дрвото е опкружен со испектинати светли прти кои концентрично се затвораат околу положајот на светлосниот извор. Појавата не се губи, ниту пак знатно не се променува ако набљудателот се приближува или оддалечува од светлосниот извор.

Појавата на светли кругови околу ликот на светлосниот извор на рефлексии површини, или околу самиот извор на провидни површини, може да се објасни на веќе опишаниот начин. Ројата на гранките на кои настанува рефлексии во правец на окото овде ја играат елементарните гребнатини што секогаш ги има на површината на употребуваните прозорски стакла; овие се произволно ориентирани во рамнината на стаклото. Во правецот на окото со целата своја должина рефлектираат светлост само оние гребнатини кои концентрично се затвораат околу спојницата ликот на изворот (извор)-окото. Оние што се поинаку ориентирани не рефлектираат светлост во правецот на окото, зашто законот на рефлексии при одредена геометрија на набљудување важи само за една нивна точка.

Дека концентричните кругови во прозорските стакла или други рефлексии или провидни површини се создаваат на елементарните гребнатини што настанале по различни причини, можеме да се увериме со тоа што појавата не може да се набљудува на ново фабричко стакло, кое набљудувано под микроскоп покажува дека нема гребнатини. Дека елементарните гребнатини се основен услов за постоење на појавата на светли кругови, сведочи и фактот што ваков ефект неможе да се набљудува на мирната површина на вода и покрај тоа што се исполнети сите други услови за добро набљудување на појавата.

Скопје, Физички институт,
јуни, 1961 год.

S. Bahčevandžiev

LIGHT CIRCLES ON REFLECTIVE OR TRANSPARENT SURFACE

Summary

The following appearance has been described and explained. Around the light source image being formed on a window glass or a similar reflective surface in the lever of that surface, gleam dense broken lines, concentrically closing around the straight line connecting the eye of the watcher with the image of the source. This appearance could also be watched in a transmission light. Photos of the appearance have been shown on Figures 1 and 2.

To our opinion, this appearance belongs to the same group as the appearance known under the name „light circles among the boughs of a tree“, already described ¹⁾, ²⁾, ³⁾.

The appearance of light circles on reflective or transparent surfaces comes as a result of reflection of light in direction towards the eye of the elemental arbitrary orientated scratches existing on each employed reflective surface. In

direction towards the eye light is being reflected only by those scratches that concentrically close around the straight line connecting the eye with the light source or its image. Differently orientated scratches do not reflect light towards the eye, because the law of reflection for the prescribed geometry of watching refers only to one of their points.

That the elemental scratches are basic condition of forming the apperance, is evidenced by the fact that it cannot be watched on extremely smooth surfaces, one of which is the smooth surfacc of the water.

Skopje, Fisical Institute

June, 1961.