

## JAQTILIQTIŇ ZATLAR MENEN ÓZ ARA TÁSIRI.

Kurbashev Bekzat

Aliasqarova Gulnaz

Berdaq atındağı Qaraqalpaq Mámleketlik Universiteti.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10995538>

**Annotatsiya.** *Bul maqalada jaqtılıqtıń zatlar menen óz ara tásiri, Jaqtılıqtıń dispersiyası qubılısın birinshi izertlegen jumıslar haqqında sóz etilgen.*

**Gilt sózler:** *Jaqtılıq, plastinka, lamp, Jaqtılıqtıń dispersiyası, fazalıq, qosarlı juldız.*

### INTERACTION OF LIGHT WITH OBJECTS

**Abstract.** *This article describes the first scientific works on the interaction of light with bodies, the dispersion of light by bodies.*

**Key words:** *Light, plate, lamp, dispersion of light, phase, dwarf star*

### ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СВЕТА С ОБЪЕКТАМИ

**Аннотация.** *В данной статье описаны первые научные работы по взаимодействию света с телами, рассеянию света телами.*

**Ключевые слова:** *Свет, пластина, лампа, дисперсия света, фаза, карликовая звезда.*

Eger qarańgi bólmede jaylastırılğan qalıń shiyshe plastinka qızdırıw lampasınan kelip túsken jaqtılıq dástesi menen jaqtılansa, shiyshe plastinkanıń hawa menen shegarasında aq jaqtılıq dástesi bir tegis bir -birine ótip barıwshı bir neshe reńli dástelerge ajıralatuǵının kóremiz. Bul qubılıs jaqtılıq tolqınlarınıń dispersiyası payda bolatuǵınlıǵın kórsetedi (latinsha spectrum – shashıratpaq).

Jaqtılıqtıń dispersiyası qubılısın birinshi bolıp I.Nyuton (1666-j.) izertlegen. Nyuton áynektegi tesikten ótiwshı quyash nurlarınáń dástesi qarańgi bólmedegi úsh múyeshli shiyshe prizmaǵa baǵdarlaydı. Bólmenin qarama - qarsı diywalında Nyuton kóp sandaǵı hár túrli reńli jolaqshalardan ibarat ashıq reńli joldı kóredi, ondaǵı reńler qızıldan ashıq qızıl reńge, al onnan son sarı reńge hám t.b. fiolet reńge shekem bir tegis ótip otradı. Diywalda baqlanğan súwretleniw Nyuton spektri dep ataladı.

Jaqtılıqtıń úsh múyeshli prizmadan ótiwin dıqqat penen qarasaq, aq jaqtılıqtıń reńli nurlarǵa ajıralıwı jaqtılıqtıń hawadan shiyshege ótiwi menen baslanatuǵınlıǵın baqlaw múmkin.

Joqarıdaǵı tájiriybelerde ádettegi shiysheden tayarlanğan plastina hám prizmadan paydalanılğan. Shiyshe ornına organikalıq shiyshe, muz hám basqa móldir zatlar alınıwı da múmkin edi. Zattıń sındırıw kórsetkishi qanshelli úlken bolsa, jaqtılıqtıń dispersiyası da sonshelli ayqın boladı. Dispersiya qubılısı baqlanatuǵın ortalıq dispersiyalawshı ortalıq dep ataladı.

Eger prizmadan shıǵıwshı hár qanday reńli jaqtılıqtıń jolına bir shiyshe prizma qoyılsa, bul prizmadan reńin ózgeriposten ótedi. Aq jaqtılıqtıń quramalı dúziliske iye ekenligi málim. Biraq bul jańalıq emes. Jaqtılıqtıń dispersiyasın úyreniwde tolqınların uzınlıqları hám olardıń jiylikleri hár qıylı reńli jaqtılıqlar ushın hár qıylı bolatuǵınlıǵı anıqlandı. Dispersiya qubılısı, aq jaqtılıqtıń quramına kırıwshı tolqınların shiyshegegi fazalıq tezlikleri hár qıylı bolatuǵınlıǵın kórsetedi.

Haqıyqatında da tikkeley tájiriybeden sındırıw kórsetkishi ushın tómendegi tezliklerdin orınlı bolatuǵınlıǵı kelip shıǵadı:

$$nq < na.q < ns < nj < nh < nk < nf$$

Biraqta sındırıw kórsetkishi jaqtılıqtın hawadağı fazalıq tezligi menen shiyshegedi qatnasına teń. Sonlıqtan hár qıylı reńdegi jaqtılıq dásteleriniń sındırıw kórsetkishleri olardıń fazalıq tezlikleri arqalı ańlatıw múmkin:

$$nq = c/vq, \quad na.q = c/va.q, \quad ns = c/vs, \quad \dots \quad nf = c/vf$$

Sındırıw kórsetkishleriniń tabılğan mánislerin aldında teńsizliklerge qoyıp:

$$4 \ c/vq < c/va.q, \ < c/vs, \ < \dots \dots \dots < c/vf,$$

yaki

$$vq, > va.q, > vs, > \dots \dots \dots > vf, \quad (14)$$

teńlikke iye bolamız.

Solay etip, dispersiya qubılısınan tómendegiler málim boladı:

aq jaqtılıqtın quramına kiriwshi tolqınlar zatta hár qıylı tezlik penen tarqaladı: biz qızıl jaqtılıq sıpatında qabıl etilgen tolqınlar eń úlken tezlik penen, al biz fiolet jaqtılıq sıpatında qabıl etken tolqınlar eń kishi tezlik penen tarqaladı. Al jaqtılıqtın reńi onıń tolqın uzınlığına da, jiyiligine de baylanıslı boladı. Sonlıqtan jaqtılıq tolqınlarınń fazalıq tezligi olardıń jiyiligine baylanıslı boladı. Demek jaqtılıq tolqınlarınń fazalıq tezligi olardıń jiyiligine baylanıslı eken.

Dispersiya haqqında ayılğan pikirlerdi birlestirip, onı tómendegishe anıqlaw múmkin: tolqınlardıń ortalıqtağı fazalıq tezliginiń jiyilikke baylanıslılıǵı dispersiya dep ataladı.

Tolqınlardıń fazalıq tezliginiń olardıń jiyiligine baylanıslılıǵı dispersiyalanıwshı ortalıq shegarasında aq jaqtılıq onı dúziwshi tolqınlarǵa ajralatuǵınlığına alıp keledi. Jaqtılıqtın vakuumdagi tezliginiń jiyilikke baylanısı barma? Aytayıq, vakuumda bizden júdá alısta jaylasqan kúshli jaqtılıq deregi móldir emes perde menen periodlı túrde ashılıp hám jabılıp turatuǵun bolsın.

Egerde barlıq jaqtılıq tolqınları, jiyilikleri, hár qıylı bolıwına qaramastan vakuumdagi bir qıylı tezlik penen tarqalsa, biz alıstaǵı derektiń jaqtılıǵınıń óship janıwın, sonday-aq onıń reńiniń ózgermeytuǵınlıǵın kóriwimiz kerek. Eger hár qıylı jiyikli tolqınlar vakuumda hár qıylı tezlik penen tarqalsa, derektiń eńi ózgeriwi kerek.

Bunı tolıǵıraq kórip shıǵayıq. Aytayıq, vakuumda qızıl jaqtılıq tolqınları eń úlken tezlik penen tarqalatuǵun bolsın. Ol jaǵdayda jaqtılıq deregi tárepindegi perde ashılǵanda bizge eń aldı menen qızıl jaqtılıq tolqınlar jetip keledi hám biz derekti qızıl reńde kóremiz. Onnan soń kózimizge basqa jiyiliktegi tolqınlardıń jetip keliwine qarap, derektiń reńleri ózgeredi hám eń sońında, óziniń haqıyqıy reńi qanday bolsa sonday reńde kórinedi. Eger perde jaqtılıq deregin tossa, bizge eń aldı menen qızıl jaqtılıq tolqınları, eń aqırında fiolet jaqtılıq tolqınları jetip kelmeydi. Nátiyjede, derektiń reńi haqıyqıy reńnen fiolet reńine shekem ózgeredi, al bunnan soń derek pútkilley kórinbey qaladı.

Tolqınlardıń taralıw tezlikleriniń parqı azıraq bolǵanda, joqarıda bayan etilgen effekt, eger ol orınlı bolsa, derek penen baqlawshı arasındagi qashıqlıq júdá úlken bolǵanda ǵana kórinedi.

Sonlıqtan joqarıda ayılğan tájiriyyeden laboratoriya sharayatında ámelge asırıwǵa bolmaydı, sebebi jer betindegi barlıq qashıqlıqlar onıń ushın jetkiliksiz. Biraq gózlenge maqset ushın qosarlı juldızlar astronomiyalıq baqlawdan paydalanıw múmkin. Qosarlı juldız - bul, ulıwma oray átrapında aylanıwshı eki juldızdan ibarat. Olardıń hár qaysısı periodlı túrde

baqlawshıdan ekinshisiniń jaqtılıǵın tosıp turadı, demek, joqarıda ayılǵan pikirler durıs bolsa, olardıń reńi ózgeriwi kerek.

Biraq teleskop arqalı baqlanǵanda bul juldızlardıń reńiniń ózgeriwi kórinbeydi. Eger jaqtılıqtıń vakuumdaǵı tezligi jiylikke baylanıslı bolǵanında, onda juldız tutılıwdan shıqqannan keyin onıń reńi ózgeriwi tiyis edi. Demek jaqtılıqtıń vakuumdaǵı fizikalıq tezligi terbelisler jiyiligine baylanıslı emes.

Jaqtılıqtıń tarqalıwı sebepli dásteniń suyuqlıqtaǵı izi ıdıstıń qaptal tárepinen jaqsı kórinedi, jaqtılıqtıń qısqa tolqınları uzınlıqlarına qaraǵanda kúshlirek tarqalǵanlıǵı sebepli bul iz hawa reń bolıp kórinedi. Suyıqlıqtan ótken dáste úlken tolqın uzınlıqtaǵı nurlanıw menen bayıp, E ekranda, aq reń ornına qızǵısh sarı daq payda etedi.

Dásteniń aldına ıdısqa túspesten burın P polarizator qoyıp birlemshi dáste baǵıtına perpendikulyar bolǵan túrli baǵıtlarda tarqalǵan jaqtılıq intensivliginiń birdey bolmaǵanın kóremiz. Polarizator da birlemshi dáste baǵıtı átirapında aylandırıp berilgen baǵıtta tarqalıp atırǵan jaqtılıqtıń óz ara almasıp kelip túsip atırǵan jaqtılıqtıń gá kúsheyip gá páseygenin kóriwge boladı.

Hátte basqa aralaspada da qosımtalardan tazalanǵan hám proyekt dep atalıwı múmkin bolmaǵan suyuqlıq hám gazlar da jaqtılıqtı málim dárejede ótkeredi. Onda optikalıq birteklik bolıw sebebin L.I.Mandelshtam hám M.Smoluxov skalyar tıǵızlıq fluktuatsiyası (yaǵnıy kishkene kólemlerde baqlanatuǵın tıǵızlıqtıń ortasha mánisten artıwı) molekulyar tarqalıw dep ataladı.

Aspannıń hawa reń túrde kórinıwi molekulyar tarqalıw menen túsindiriledi. atmosferadaǵı úziliksiz ráwishte júz berip turıwshı tártipsiz molekulyar qozǵalıslar nátiyasinde júzege keliwshi hawanıń qoyıwlasıwı hám siyreklesken orında quyashtan kelip atırǵan jaqtılıqtı shashırıp beredi.

Bunda nızamǵa tiykarlanıp hawa reń hám kók reńdegi nurlar sarı hám qızıl reńdegi nurlarǵa salıstırǵanda kúshlirek shashırıp aspanda hawa reń etip kórsetedi. Quyash garizonttan tómen de turǵanda, onnan tikkeley tarqalıp atırǵan nurlar úlken qalınlıqtaǵı shashıratuwshı ortalıqqa ótiwi nátiyasinde uzın tolqınlar menen bayıwdı. Sol sebepli aspan erte azanda qızǵısh reńde bolıp kórinedi.

Tıǵızlıq fluktuatsiyasınıń artıwı ushın zattıń kritikalıq awhalınıń (kritikalıq noqat  $dp/dv=0$ ) qasında qolay shárayat júzege keledi, jaqtılıq jolındaǵı zat quyılǵan shiyshe ampula pútinley qara bolıp kórinedi (bul qubılıs kritikalıq opalestsentsiya dep ataladı).

## REFERENCES

1. Киттель Ч. Введение физика твёрдого тела. Москва, «Физ. мат.гиз.», 1993г.
2. Жданов Г.С. Физика твёрдого тела. Москва, МГУ, 1988г.
3. Бушманов Б.Н. Хромов Ю.А. Физика твёрдого тела. Москва, «Высшая школа», 1971г.
4. Зайнобиддинов С.З. Далиев Х.С. Қаттиқ жисм физикаси. Тошкент, «Ўқитувчи», 1982й.
5. Nepomnyashchikh A.I., Shlaev A.A.Subanakov A.K. et.al. //Optics and Spektrosopy. 2011. V. III. №3. P.411.
6. А.А.Шалаев, Н.С.Бобина, А.С.Паклин, Р.Ю.Шендрик, А.И.Непомнящих. //Известия РАН.Серия физическая. 2015, том 79, №2, с.287-290.