



**Volume 2, Issue 2(15), 2023**

# **Journal of Physics and Technology Education**



<https://phys-tech.jdpu.uz/>

**Chief Editor:**

**Sharipov Shavkat Safarovich**

Doctor of pedagogy, Professor, Rector of Jizzakh State Pedagogical University, Uzbekistan

**Deputy Chief Editor:**

**Sodikov Khamid Makhmudovich**

The Dean of the Faculty of Physics and Technological Education, dotsent

**Orishev Jamshid Bahodirovich**

Teacher of Jizzakh State Pedagogical University, Uzbekistan

**Members of the editorial board:**

**Ubaydullaev Sadulla**, dotsent

**Ismailov Tuychi Djabbarovich**, dotsent

**Kholmatov Pardaboy Karabaevich**, dotsent

**Umarov Rakhim Tojievich**, dotsent

**Murtazaev Melibek Zakirovich**, dotsent

**Abduraimov Sherali Saidkarimovich**, dotsent

**Taylanov Nizom**, senior teacher

**Tagaev Khojamberdi**, senior teacher

**Tugalov Farkhod Karshibayevich**, PhD

**Alibaev Turgun Chindalievich**, PhD

**Yusupov Mukhammad Makhmudovich**, PhD

**Kurbonov Nuriddin Yaxyakulovich**, PhD

**Irmatov Fozil Muminovich**, PhD

**Editorial Representative:**

**Jamshid Orishev**

Phone: +998974840479

e-mail:

jamshidorishev@gmail.com

**ONLINE ELECTRONIK  
JOURNAL**

“Fizika va texnologik ta’lim” jurnali

Журнал “Физико-технологического образование”

“Journal of Physics and Technology Education”

**Indexed By:**



**Published By:**

<https://phys-tech.jdpu.uz/>  
Jizzakh State Pedagogical University, Uzbekistan

Nashr kuni: 2023-04-25

## ФОТОЭЛЕКТРИК ЭФФЕКТ

*Тайланов Низом Абдураззакович, Ўрозов Абдухолиқ Нурмаматович  
Зокиров Мамажон*

*Жиззах давлат педагогика университети*

*e-mail: taylanov@yandex.ru*

*Аннотация.* Ушбу мақолада биз квант физикасида “Фотоелектрик эффектни ўрганиш” номи остида лаборатория ишларини моделлаштириш муаммосини ўрганамиз. Ёруғлик интенсивлиги ва частотасининг анод кучланишига боғлиқлиги ўрганилади. Анод ва фотокатод ўртасида маълум кучланиш қиймати мавжуд, бу эрда фототок нолга тенг. У параметрининг ўзгариши натижасида берилган кучланишидаги фотоелектр эффектнинг ҳосил бўлиш жараёни моделлаштириш нуқтаи назаридан таҳлил қилинди.

**Калим сўзлар :** ахборот технологиялари, квант физикаси, моделлаштириш.

*Аннотация.* В данной статье исследуется проблема моделирования лабораторной работы по квантовой физике под названием «Исследование фотоэффекта». Исследована зависимость интенсивности и частоты света от анодного напряжения. Между анодом и фотокатодом имеется известное значение напряжения, при котором фототок равен нулю. С точки зрения моделирования проанализирован процесс формирования фотоэффекта при заданном напряжении в результате изменения параметра  $U$ .

**Ключевые слова:** информационные технологии, квантовая физика, моделирование.

*Abstract.* In this article we investigate the problem of modeling laboratory work in quantum physics under the name “Study of the photoelectric effect.” The dependence of the light intensity and frequency on the anode voltage is investigated. There is a known voltage value between the anode and the photocathode, where the photocurrent is zero. The process of formation of the photoelectric effect at a given voltage as a result of a change in the parameter  $U$  was analyzed from the point of view of modeling.

**Key words:** information technology, quantum physics, modeling.

Маълумки, олий ўқув юртларида лаборатория амалиёти ўқитишнинг муҳим шаклларида бири бўлиб, бу талабаларнинг мустақил ишлашига имкон беради. Квант физикаси бўйича лаборатория тадқиқотлари ушбу курсни яхшилаш учун ёрдамчи восита сифатида эмас, балки экспериментал кўргазма сифатида кўрилиши керак. Лаборатория машғулотларининг мақсади талабаларга ўрганилаётган фаннинг назарий асослари бўйича амалий билим бериш, фан соҳасидаги энг сўнгги тажриба усулларини мукамал ўрганиш, олинган билимларни асбоб-ускуналар билан таъминлашдан иборат. уларни ўқув ва илмий тадқиқотга айлантириш, сўнгра реал экспериментал ва

амалий муаммоларни ҳал қилиш воситаси сифатида, бошқача айтганда, назария ва амалиёт ўртасида алоқа ўрнатишдир.

Бошқа томондан, лаборатория машғулоти талабадан ижодий ва ташаббускор бўлишни, қарорлар қабул қилишда мустақилликни, ўқув материални чуқур билишни ва тушунишни талаб қилади. Талабалар лаборатория иши давомида ўқитиладиган материални яхшироқ ўзлаштири оладилар, чунки мавҳум кўринадиган кўплаб ҳисоб-китоблар ва формулалар курс давомида такомиллаштирилади. Талабалар ўзлари тасаввур ҳам қила олмаган кўплаб жисмоний деталларнинг сирларини очиб беришади ва бу уларнинг мураккаб масалаларни ечиш қобилиятини ривожлантиришга ёрдам беради.

Замонавий шароитда квант физикаси лабораторияларида ўрганиладиган физик жараёнлар ва ҳодисаларни компютерда моделлаштиришда ҳақиқий тажрибага эга бўлиш керак. Агар бирон бир сабабга кўра ёки ўқув сабабларига кўра ҳодисани ўрганиш имкони бўлмаса, компютер симуляциясидан (масалан, ҳаракат соҳасидаги квант механикаси масалалари, космик масалалар, симметрия, элементар зарралар физикаси ва бошқалар) фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Лаборатория амалиётида компютер моделларидан фойдаланишнинг бир қанча жиҳатларини кўриб чиқамиз. Виртуал устахонада лаборатория ишларини бажариш усуллари ўрганилаётган ҳодисанинг физик табиати билан танишиш, экспериментал қурилманинг ишлаши билан танишиш, келажак учун аниқ тадқиқот мақсад ва вазифаларини белгилаш, экспериментларни тавсифлаш ва экспериментал маълумотларни ҳисоблаш йўли билан қайта ишлашни ўз ичига олади. нисбий ва мутлақ хатолар. Ҳар бир лабораторияда барча анъанавий элементлар мавжуд: услубий ва маълумотнома ишлари, экспериментал қисм, экспериментал маълумотларни қайта ишлаш, ўқув ва назорат тестлари. Масалан, квант физикасида "Фотоэлектрик эффектни ўрганиш" лабораторияси камера қувватининг ёруғликнинг турли интенсивлиги ва частоталарида аноддаги кучланишга боғлиқлигини, шунингдек, Эйнштейн тенгламасини ўрганади.

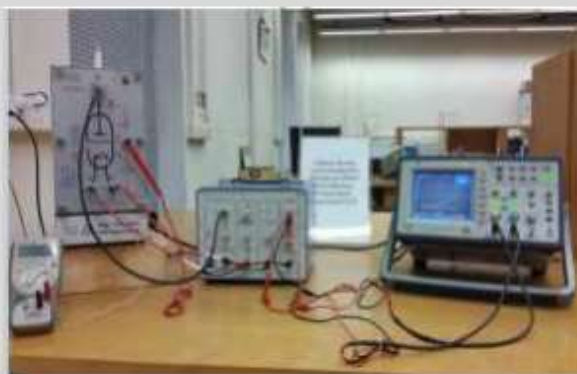


Fig. 1. Photoelectric Effect Modeling Scheme

Биз ўрганган компютер модели (1-расм) фотоэлектрик эффект қонунини ўрганиш учун мўлжалланган. Синов ойнаси чап томонда, ўнг ойнада эса фотосуратнинг жорий кучланиш характеристикаси кўрсатилади. Ташқи фотоелектр эффекти - ёруғлик таъсирида металлнинг ўзидан электронлар чиқариш жараёни. Ушбу ҳодисани сифатли ўрганиш бизга бир қатор қизиқарли хулосалар чиқариш имконини беради. Ушбу боғланишни ҳосил қилиш учун катодни монохроматик ёруғлик билан нурлантириш керак, бу кўргазмали тажрибада деярли мумкин эмас. Шунинг учун бу ҳодисанинг моҳиятини фақат компютерда моделлаштириш ёрдамида ўқувчиларга етказиш мумкин.

Энг аввало, ўқувчилар эътиборини фотоэффект ҳосил қилишнинг экспериментал схемасига, айниқса, трубканинг шаклига қаратиш лозим. Колба шаклининг мураккаблиги фотоелектр эффектини нафақат кўринадиган катодли ёруғлик, балки ултрабинафша нурлар билан ҳам кузатиш мумкинлиги билан изоҳланади. Маълумки, шиша ултрабинафша нурларини осонгина ўзлаштирмайди, шунинг учун ён ойна кварцдан қилинган. Бунда катодни 10 метр масофада ёритиб ёки ултрабинафша нурланиш орқали фотоелектр эффекти яратилиши мумкин. Компютер моделининг интерактив имкониятларидан фойдаланиб, сиз бир қатор муҳим параметрларни танлашингиз мумкин: тушаётган ёруғликнинг тўлқин узунлиги ва интенсивлиги, анод ва фотокатод ўртасидаги катталик ва фарқ ва бошқалар. Бу сизга асосий миқдорий боғлиқликларни олиш имконини беради. фотоэлектрик эффектнинг асосини ташкил қилади.

Шундай қилиб, биз фотоелектр эффектнинг қуйидаги қонунларини кўрсатишимиз мумкин:

1. Фотоэлектронларнинг максимал тезлиги шу ёруғлик частотаси билан белгиланади ва унинг интенсивлигига боғлиқ эмас, яъни фотоэлектронларнинг максимал кинетик энергияси фақат ёруғлик частотасига боғлиқ. Нурланиш интенсивлиги ва тўлқин узунлигини ўзгартириб, фотоэлектрон энергиясининг ўзгаришини кузатиш ва унинг нурланиш интенсивлигидан мустақиллигини кўрсатиш мумкин. Аммо шуни таъкидлаш керакки, классик нуқтаи назардан, фотон кучланиши ёруғлик интенсивлиги векторининг амплитудасига боғлиқ эмас.

2. Ҳар бир модда учун фотоэффектнинг қизил чегараси, яъни ташқи фотоэлектрик эффект ҳали ҳам минимал ёруғлик частотасига ёки максимал тўлқин узунлигига эга. Параметрларни ўрнатиш орқали биз қизил чегарага мос келадиган маълум бир тўлқин узунлигида фотоэлектрик эффектни яратиш жараёнини белгилашингиз мумкин.

### **ХУЛОСА**

Шундай қилиб, анод ва фотокатод ўртасида маълум кучланиш қиймати мавжудлиги кўрсатилди, бу ерда фототок нолга тенг. У параметрининг ўзгариши натижасида берилган кучланишдаги фотоэлектр эффектнинг ҳосил бўлиш жараёни моделлаштириш нуқтаи назаридан таҳлил қилинди.

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Мултановский В.В., Василюевский А.С. Назарий физика курси. Квант механикаси: Физика-математика факултети. - М.: Таълим, 1991. -- 319 б.
2. Садбери А. Квант механикаси. -М.: Мир, 1989. -488 б.
3. Семенченко В.К. Назарий физика. М., 1966. - 324 б.