FIZIKA-TEXNIKA

UDK: 53.084:378.147.311,373.3 DOI: 10.56292/SJFSU/vol29_iss4/a66

AKADEMIK LITSEYLAR VA OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA KVANT FIZIKASINI IZCHILLIK TAMOYILI ASOSIDA O'QITISH

ПРЕПОДАВАНИЕ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА СВЯЗНОСТИ В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЛИЦЕЯХ И ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

TEACHING QUANTUM PHYSICS BASED ON THE PRINCIPLE OF COHERENCE IN ACADEMIC LYCEUMS AND HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Samatov G'ulom Bazarbayevich[1]

[1]**Samatov G'ulom Bazarbayevich** – Guliston davlat universiteti dotsenti, f.m.f.n

Annotatsiya

Maqolada kvant fizikasi asoslarining uzluksiz ta'lim tizimi bosqichlari: akademik litseylar fizika kursi va oliy ta'lim muassasalarida o'rganishning izchillik tamoyiliga mosligi tahlil etilgan. O'quv adabiyotlari (darslik, o'quv qo'llanmalar)da ushbu mavzularni yoritilishi, mazmunining bosqichma-bosqich chuqurlashtirib va boyitib borilishiining izchillik tamoyili talablariga mosligi o'rganilgan va bu yo'nalishda tegishli fikrlar bildirilgan.

Аннотация

В статье проведен анализ соответсвия изучения тем основ квантовой физики по принципу преемственности в курсе физики в вузах и в академических лицеях. Изучены изложения основ квантовой физики по принципу преемственности в учебных литературах (учебниках и учебных пособиях), А также исследованы методики углубления и обогащения содержания тем при переходе с среднего-специального образования в высшее образование.

Abstract

The article analyzes the compatibility of studying the topic "black body irradiation" with the principle of continuity in the course of physics in universities, academic lyceums and General secondary educational institutions in the system of continuous education. The authors investigated the compatibility of the presentation of this topic in the educational literature (textbooks and manuals) with the principle of continuity, and also studied the deepening and enrichment of the content during the transition from one level to another.

Kalit so'zlar: *absolyut qora jism, nurlanish energiyasining spektral zichligi, Stefan-Boltsman, Vin qonunlari, Releу-Jins va Plank formulalari, Plank doimiysi, fotoeffekt,Kompton effekti, Lui-de-Broylg'oyasi va to'lqinlari, korpuskulyar –to'lqin dualizmi, Geyzenberg noaniqliklar munosabati.*

Ключевые слова: *абсолютное черное тело, спектральная плотность энергия излучения, излучательный способность тел, поглощательный способнось тел, закон Стефана-Больцмана, закон Вина, формула Релей - Джинса и Планка, постоянное Планка,фотоэффект, эффект Комптона,идея и волна Луи-де-Бройля,корпускулярьно- волновой дуализм, соотношения неопределенности.*

Key words: *absolute black body, radiation spectrum, radiation energy, spectral density of radiation energy, thermal balance, the ability of bodies to emit, the ability of bodies to absorb light, Stefan-Boltzmann, Wien's laws, the formula of Rayleigh-Jeans and Planck, Planck's constant.*

KIRISH

Akademik litseylar va oliy ta'lim muassasalari fizika kurslari o'quv dasturlariga asosan kvant fizikasi (kvant mexanika)ning asosi hisoblanuvchi kvant fizika bo'limida absolyut qora jismning nurlanishi, fotoeffekt, Kompton effekti, Lui –de- Broyl g'oyasi, De-Broyl to'lqinlari mavzularining o'qitilish sifati o'rganilgan. Kvant fizikasini o'rganishda mavzulararo hamda o'rta –maxsus ta'lim va oliy ta'limda o'rganishdagi izchillik (preemstvennost) tamoyilining qo'llanilishi o'rganildi.

Akademik litseylar va oliy ta'lim tizimida asosiy tushunchalarni uzluksizlik va izchillik prinsiplariga asoslangan holda bayon etish metodikasiga rioya qilish to'g'risida takliflar beriladi.

Maqolada fizikada inqilobiy g'oyalarning kiritilishi va mikroolamning o'ziga hos yangi xususiyatlarining namoyon bo'lishi yo'nalishida olib borilgan tadqiqotlarni tarixiy ketma –ketligini saqlagan holda bayon etish va uzluksiz ta'lim bosqichlarining o'ziga xos jihatlarini, izchillik tamoyili asosida o'rganish tavsiya etiladi.

Ta'kidlash kerakki, hozirgi kunda akademik litseylar va OTMlarda tavsiya etilayotgan adabiyotlarda izchillikga oid talablarning deyarli bajarilmaganligi kuzatilmoqda. Umumiy o'rta ta'lim, akademik litseylarning fizika fani chuqurlashtirib o'qitiladigan guruhlarida fizika universitetlar va

pedagogika OTMlarining bakalavriat ta’lim yo‘nalishlarida umumiy fizika va nazariy fizika kurslari uchun namunaviy fan dasturlarini, darslik va o‘quv qo‘llanmalarini tayyorlashda uzluksizlik va izchillik tamoyillariga rioya qilinishi bo‘yicha maxsus metodik ko‘rsatmalar ishlab chiqishni va rioya etilishini tavsiya etamiz.

O‘LCHASH METODLARI VA OLINGAN NATIJALAR MUHOKAMASI

Maqolada qo‘yilgan muammoning hozirgi holatiga qisqa to‘xtalgandan so‘ng, akademik litseylarda foydalanilayotgan darsliklar va o‘quv qo‘llanmalarining qisqacha tahlilini o‘tkazib, mavjud kamchiliklarning bartaraf etishga e’tibor qaratamiz:

1.Fizika kursida kvant fizikasi bo‘limi akademik litseylarda bayon qilinadi, lekin hajmi nihoyatda qisqa [1]. “Kvant fizikasining paydo bo‘lishi” mavzusida XX asr boshlarida fizikadagi krizis to‘g‘risida qisman ma’lumot berilgan. Vinning siljish qonunining formulasi qisqa izohlangan, Reley-Jins qonuni, M.Plankning g‘oyasi va energiya kvanti formulasi keltirilgan. Bu mavzular nihoyatda qisqa va o‘quvchilarning fizikaviy dunyoqarashini shakllantirishda hech qanday yangilik kiritaolmaydi. M.Plank g‘oyasiga asoslanib, nurlanish energiyasi zichligining to‘lqin uzunligi bo‘yicha taqsimot qonuni to‘g‘risida tushuncha berilgan, lekin taqsimot qonunining egri chizig‘i tasviri darslikda keltirilmagan. Plankning g‘oyasining yetarlicha ochib berilmaganligidan o‘quvchilarda makroskopik “mexanik jism” va mikroskopik “elementar zarracha” tushunchalarining bir-biridan fizikaviy farqi to‘la shakllantirilmaydi. O‘quvchilarga atom va yadroning tuzilishi to‘g‘risidagi fikrlar ham qisqacha berilgan bo‘lsada , o‘quvchilar qoniqarli ma’lumotlarni olmaydi.

Plank g‘oyasi hamda formulasining asosiy ahamiyati eksperimental aniqlangan energiyaning taqsimot qonunini tushuntirish bilan bog‘langan.

Absolyut qora jismning nurlanish energiyasi spektral zichligining temperaturaga bog‘lanish grafigini akademik litseylarning fizika darsligiga kiritish va Plank formulasini qisqacha izohlash zarurligini tavsiya etamiz [1].

Akademik litseylar uchun tavsiya etilgan asosiy qo‘llanma [1.2] da kvant fizikasi bo‘limi kengroq bayon etilgan, [2] da “Yorug‘likning kvant nazariyasining vujudga kelishi. Yorug‘lik kvantlari” mavzusining nomlanishida ham biroz hatolik bor. “Yorug‘likning kvant nazariyasi” atamasi odatda “Fotoeffekt” va “Kompton effekti” mavzulari mazmuni bilan bog‘langan. Shu sababli yuqoridagi mavzuni “Yorug‘likning modda bilan o‘zaro ta’siri ” deb nomlansa to‘g‘ri bo‘lar edi. Yorug‘likning modda bilan o‘zaro ta’siri uch hil hodisaning hosil bo‘lishi bilan bog‘langan:
1.Yorug‘likning modda atomlari elektronlari bilan o‘zaro ta’sirida yutilishi. Bu hodisa past chastotali yorug‘lik to‘lqinlarining modda elektronlari bilan o‘zaro ta’sirida yutilishi bilan bog‘langan va fotoeffekt deb ataladi.
2. Yorug‘likning modda atomlarida erkin elektronlar bilan o‘zaro ta’sirida sochilishi. Bu hodisa yuqoriroq chastotali yorug‘lik to‘lqinlarining modda elektronlari bilan o‘zaro ta’sirida sochilishi bilan bog‘langan va Kompton effekti deb ataladi.
3. Elektron - pozitron juftining hosil bo‘lishi va bu hodisa yuqori ($\hbar\omega >> m_0c^2$) energiyali yorug‘lik ta’sirida hosil bo‘ladi.

“Yorug‘lik kvanti” gipotezasi fotoeffektni o‘rganishda A.Eynshteyn tomonidan 1905-yilda kiritilgan [3]. Bu bo‘limning dastlabki paragrafida “Issiqlik nurlanishi” ta’rifi berilgan va Kirxgof tomonidan “absolyut qora jism” tushunchasi, jismlarning nur chiqarish va nur yutish qobiliyatlari tushunchalari asosida kiritilganligi ta’kidlangan. “Yorug‘lik kvanti”ning mavjudligi 1926-yilda A.Kompton tomonidan eksperimental tasdiqlangan [3,] va G.Lyuis tomonidan–foton deb nomlangan.

Plank tomonidan “energiya kvanti” yoki “kvant” tushunchasi kiritilgan. O‘quv qo‘llanma [2] mualliflari fizikaning tarixiga oid faktlarni kiritishda,[3,4] adabiyotlarda ko‘rsatilgan aniq dalillardan foydalansalar o‘quvchilar uchun yaxshi bo‘ladi deb hisoblaymiz.

Universitetlarning “Fizika” bakalavriat ta’lim yo‘nalishlarida o‘quv rejasining 2- Umumkasbiy fanlar” blokida asosiy fanlardan biri sifatida atom fizikasi o‘rganiladi. Fanning o‘quv dasturida ko‘rsatilgan asosiy adabiyotlardan bittasini [4] tahlil qilamiz. Ushbu adabiyotning birinchi bobi (12-27 betlar) “Issiqlik nurlanishi” deb ataladi. Ushbu bobning birinchi paragrafi issiqlik nurlanishi, muvozanatli nurlanishga bag‘ishlangan va mavzu yetarlicha keng ochilgan. Keyingi paragraf “Absolyut qora jism modeli “deb atalgan va model to‘la bayon etilgan. Keyingi paragraflarda Kirxgof qonuni, issiqlik nurlanish qonunlari, Vin qonuni, Reley-Jins formulasi, Vin formulasi hamda Plank

formulasi yaxshi yoritilgan. Mualliflar umumiy fizika kursining bir bo‘limi sifatida “Atom fizikasi” da ham formulalarning isbotiga deyarli e’tibor qaratmasdan faqatgina natijaviy formulalarni berib, qisman tahlilga e’tibor qaratganlar.

O‘quv qo‘llanmaning 40 betida yuqoridan, 15-qatorda “Energiyaning diskret ulushlari oqimi – kvantlar yoki fotonlar deyiladi”. Bu yerda “energiyaning ulushlari oqimi” – kvantlar yoki fotonlar – deb aytilishi fotonning zarracha ekanligini noaniq qilib qo‘yadi, agar shu yerda “fotonlar yoki zarrachalar oqimi” deb yozilsa to‘g‘ri bo‘ladi deb hisoblaymiz [6].

Akademik litseylar, oliy ta’lim muassasalari fizika kurslarida yuqoridagi mavzularni o‘rganishda o‘ziga hos talablar mavjud, lekin, asosiy maqsad ta’limning har bir ta’lim bosqichida berilayotgan mavzular mazmunining yoritilishi undan avvalgi bosqichdagidan yuqori va keyingi bosqichdagidan biroz yengilroq bo‘lishi kabi izchillik talablarini qo‘yish va har bir bosqichda ta’lim oluvchining bilimi, matematik tayyorgarligi, mantiqiy fikrlash darajasini e’tiborga olgan holda o‘qitishni tashkil etish va o‘quvchilarning fizika fani sirlarini o‘rganishga nisbatan intilish va qiziqishlarini kuchaytirish, ta’lim sifatini oshirishga va yetuk mutaxassislar tayyorlash sifatini oshiradi.

Oliy ta’lim muassasalarining yuqori kurslarida nazariy fizika kursining kvant mexanika fanida absolyut qora jismning nurlanish qonuniyatlarini chuqurroq, fizikaviy mazmunni matematik isbotlar asosida ochib berish hamda mavzuni o‘qitishning mutaxassis tayyorlashdagi ahamiyatini asoslash maqsadga muvofiq [5,6]. Absolyut qora jism modeli ichi bo‘sh va absolyut o‘tkazmas devorlar bilan o‘ralgan kovak ko‘rinishida tasavvur qilingan. Agar qaralayotgan kovak devorida yetarlicha kichik o‘lchamli ($d \approx \lambda$) tirqish ochilsa, tirqish orqali nurlanish tashqariga chiqib tursa ham kovak ichidagi muvozanat buzilmaydi, kovak ichiga tirqish orqali tashqaridan kiritiladigan nurlanish esa ko‘p marta akslanish hisobiga to‘la yutiladi. Kovak ichida statistik muvozanat o‘rnatiladi, ya’ni juda kichik tirqishli kovak absolyut qora jismning modeli deyiladi. Absolyut qora jismning nurlanishi ya’ni, muvozanatli nurlanish hamda ma’lum yo‘nalish bo‘yicha qutblanuvchi va har xil chastotaga ega bo‘lgan turg‘un to‘lqinlar sistemasidir. Har bir turg‘un to‘lqinga ham xuddi tebranuvchi ostsillyator kabi, $E = kT$ energiya mos keladi. Shu asosda past chastotalar sohasi uchun Reley-Djins qonuni yuqori chastotalar sohasida to‘g‘ri natija beruvchi Vin formulasi olinadi [5,6,7-9].

Absolyut qora jismning spektral zichligi $\rho_{\omega}(\mathrm{T})$- ning chastota (to‘lqin uzunlik)ga bog‘lanish egri chizig‘ini tushuntirishda yangi g‘oyalarni kiritish zarur ekan [5,6]. Plank absolyut qora jismning nurlanishi masalasini issiqlik muvozanat holati atrofida tebranuvchi, nurlanish bilan o‘zaro ta’sirlashuvchi, ostsillyatorlar modelini qo‘llagan holda yechadi va tegishli formulani kiritadi. Plank formulasidan absolyut qora jismning issiqlik nurlanishining barcha formulalari va qonunlari ya’ni Reley-Djins formulasi, Vin formulasi, Stefan – Boltsman qonunlari kelib chiqadi va isbotlanadi [5,6].

Ma’lumki, fundamental fizikaviy nazariyalar ikkita guruhga, dinamik va statistik nazariyalarga ajratiladi. Dinamik nazariyalarda kattaliklar bir qiymatli qonuniyatlarga bo‘ysunadi. Statistik nazariyalar ehtimoliy-statistik qonuniyatlarga asoslangan. Deyarli hamma fundamental dinamik nazariyalar 18-19-asrlarda, faqat nisbiylik nazariyasi 20-asrda yaratilgan. Statistik nazariyalar esa 20-asrda yaratilgan. Kvant fizikasi, xususan kvant mexanikasi ham statistik nazariya xisoblanadi.Ta’kidlash kerakki kvant fizikasi doirasida o‘rganiladigan fizikaviy hodisalar ehtimoliy–statistik qonuniyatlarga bo‘ysinadi. Mikroolamdagi har bir mikrozarrachaning holati ehtimoliy–statistik qonuniyatlar bilan aniqlanadi.[8-10]. Mikrozarrachalarning ehtimoliy–statistik talqiniga oliy ta’lim muassasalarining umumiy fizika kursida, universitetlarda atom fizikasi va pedagogika OTM larida umumiy fizikaning kvant fizika bo‘limida qisman e’tibor qaratilgan. Shu sababli kvant fizikasining statistik asoslari talabalarning chuqur tushinishlari uchun yetarli darajada yoritilmagan.

Xulosa qilib aytganda, uzluksiz ta’lim tizimining turli bosqichlaridagi fizika darsliklari, o‘quv qo‘llanmalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, o‘quv adabiyotlarining mualliflari ushbu fanni uzluksiz ta’lim tizimining boshqa (pastki yoki yuqori) bosqichlarida ushbu fanning o‘quv materiallarini yoritishda mazmunan izchillikka deyarli rioya qilishmagan. Ushbu holatlarni yaxshilash maqsadida quyidagi taklifni kiritamiz. Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar va xalq ta’limi vazirliklari tomonidan, darslik va o‘quv qo‘llanmalarini yaratishda yetuk mutaxassislarni jalb etish, har bir fanni umumiy o‘rta ta’lim maktablari, ALlar hamda OTM larda o‘qitish mazmunini, murakkablik darajasining o‘quvchilar yoshiga, aqliy imkoniyatiga moslashtirish va optimal murakkablikdagi matematik bazasini shakllantirish va mavzu materiallarining fizik mohiyatini bayon etishga oid talablarni ishlab chiqish

va adabiyotlarni shu talablarga mos holda yaratilishini ta’minlashga e’tibor qaratilsa maqsadga muvofiq bo‘ladi [1,2,5,6,7].

Biz yuqorida uzluksiz ta’lim tizimining bosqichlarida fizika darsliklari, o‘quv qo‘llanmalarini qisqacha, bitta bo‘lim, ya’ni kvant fizikasi bo‘limi doirasida, mazmuniy izchillik va uzluksizlik nuqtai-nazaridan tahlil qildik.

O‘tkazilgan tahlil asosida darsliklar va o‘quv qo‘llanmalari mualliflari tomonidan o‘z imkoniyatlari doirasida tayyorlanganligi va mavzular mazmunini shakllantirishda, har bir bosqich uchun mo‘ljallangan bitta o‘quv adabiyotining o‘zida va bosqichlararo bitta fandan tayyorlangan o‘quv adabiyotlarida mazmuniy izchillikga yetarlicha e’tibor qaratish murakkab [4-6]. Biz maqolaning bu bo‘limida kvant fizikasida kiritiladigan asosiy tushunchalar va ularning mazmunini o‘quvchilarga, har tomonlama tushinarli bayon etish metodikasiga e’tiborni qaratamiz.

Kvant fizikasining shakllanish davri, ma’lum ma’noda issiqlik nurlanishi xossalarini statistik metod asosida o‘rganish bilan bog‘liq bo‘lib, bu statistik fizika va termodinamikaning qo‘llanish chegaralarini kengaytirdi va fizikaga yangi g‘oyalarni kiritilishiga olib keldi. Plankning fikricha issiqlik muvozanati holatini tushinishda yagona yo‘l – bu energiyaning diskretligi kiritish yo‘li bo‘lib, u diskretlik g‘oyasini statistik fizika sohasidan maydonning modda bilan o‘zaro ta’sir nazariyasi sohasiga o‘tkazgan.

Plankning ishlarida issiqlik nurlanishi, bu moddalardan elektromagnit to‘lqinlarning chiqarilishi va yutilishi natijasi deb qaralgan, issiqlik nurlanishini o‘rganishga klassik elektrodinamika va termodinamika qonunlari tadbiq etilgan. [3,7-9]. Plank bu yo‘nalishdagi ishlarida Boltsmanning g‘oyalarini yanada chuqurroq darajada rivojlantirib, nurlanish energiyasining spektral zichligi uchun mashhur formulasini oladi.

Plankning ishlari asosida energiyaning diskret portsiyasi sifatida “energiya kvanti” tushunchasi kiritildi, energiyaning diskretligi tushunchasi, “ta’sir kvanti” - $\hbar$ (Plank doimiysi) bilan bog‘langan.

Plankning ishlarida energiyaning diskretligi moddalarning hossasi sifatida qaralgan va uning nazariyasida faqat ostsillyatorlarning energiyasi kvantlangan, nurlanish esa elektromagnit to‘lqin sifatidagi uzluksiz hodisa deb qaralgan. Bu ishlarda elektromagnit maydon energiyasining alohida portsiyalar ko‘rinishida yutilishi va nurlanishning elementar aktlari qaralmagan, faqat muvozanatli nurlanish energiyasining spektral taqsimotini aniqlash masalasiga e’tibor qaratilgan.[3,7-9].

A.Eynshteyn (1905 y.) elektromagnit nurlanish energiyasining diskretligi g‘oyasini yoki “yorug‘lik kvanti” gipotezasini kiritgan. Ushbu gipoteza asosida Eynshteyn yorug‘likning korpuskulyar nazariyasiga asos soladi, keyinchalik yorug‘lik kvantlari nazariyasini rivojlantirish natijasida, yorug‘likning korpuskulyar – to‘lqin dualizmi g‘oyasini olg‘a suradi.

De-Broyl tomonidan korpuskulyar – to‘lqin dualizmi g‘oyasi mikrozarralar, ya’ni modda uchun tadbiq etilgan va umumlashtirilgan. Eynshteyn tomonidan nurlanishning chiqarilishi va yutilishidagi elementar jarayonlarning tahlil etilishi atomlar va molekulalarning kvant nazariyasini rivojlanishida katta rol o‘ynadi. De –Broyl tomonidan to‘lqin uzunligi uchun quyidagi formula taqdim etiladi va to‘lqin vektori orqali quyidavgicha yoziladi.

$$\vec{\mathrm{P}} = \frac{2\pi\hbar}{\lambda} = \vec{k}\hbar$$

Bu yerda $\vec{k}$ – to‘lqin vektori. De-Broyl tomonidan o‘zining g‘oyasi Rezerford –Bor atomi modeliga qo‘llaniladi. Faraz qilaylik atomda elektron yopiq, doiraviy orbita bo‘ylab harakatlansin. Bunday tezlanuvchan harakat davomida elektron to‘lqin tarqata boshlaydi. Bu harakat mavjud bo‘lishi uchun to‘lqin fazasi $2\pi n$ ga o‘zgaradi. Bu xulosadan Borning 3- postulati, orbitalarning kvantlanish qoidasini chiqarish mumkin. Agar doiraviy orbita uzunligi $S = 2\pi r$ va S – uzunlikda butun son n - ta De-Broyl to‘lqin uzunligi joylashadi.

$$2\pi \quad rp = n\hbar$$

Agar $L = pr -$ elektronning impuls momenti. Demak, Bor orbitalarning kvantlanish sharti yuqoridagidek yoziladi. O‘tkazilgan tajribalarda modda zarrachalarining to‘lqin xususiyatlarining mavjudligi to‘la isbotlangandan so‘ng De-Broyl to‘lqinlarining fizikaviy to‘g‘risidagi savol qo‘yildi.[1,2]

De- Broyl to‘lqinlarining odatdagi elektromagnit yoki boshqa to‘lqinlar emasligi ma’lum edi, chunki De-Broyl to‘lqinlari tarqalayotgan fizikaviy maydonlar to‘lqini bilan o‘zaro bog‘lanmagan. Bundan tashqari fizika kursida De-Broyl to‘lqinlarini qaramasdan mikroolam zarrachalarining xususiyatlarini makroskopik jismlardan farqini bilish mumkin emas. De-Broyl to‘lqinlarining fizikaviy mohiyatini anglash uchun yorug‘likning ikkiyoqlamalik hossalariga e’tibor qaratish zarur. Masalan, fazoning ihtiyoriy nuqtasidagi yorug‘lik to‘lqini amplitudasining kvadrati shu nuqtaga tushuvchi fotonlarning soniga proportsional. Demak, berilgan nuqtada yorug‘lik to‘lqini amplitudasining kvadrati shu nuqtaga fotonlarning tushish ehtimolligi o‘lchovi bo‘ladi.

1926-yilda Maks Born yorug‘likning to‘lqin hamda kvant hossalari orasidagi bog‘lanishga asoslanib, De- Broyl to‘lqini amplitudasining kvadrati $|A|^2$ fazoning shu nuqtasida zarrachaning joylashish yoki mavjudlik ehtimolligi zichligi hisoblanadi. Demak, De-Broyl to‘lqini ehtimoliy harakterga ega. Modda zarrachalarining to‘lqin hossalari to‘g‘risidagi De-Broyl g‘oyasi kvant fizikasining eksperimental tasdiqlangan asosiy yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

1906-yilda Eynshteyn garmonik ostsillyator energiyasining kvantlanish qonunini issiqlik sig‘imi nazariyasiga tadbiq etadi [1,2,3-9]

Mikroskopik hodisalar nazariyasini yaratishdagi muhim bosqich N.Borning kvant tasavvurlarni, ya’ni modda energiyasining kvantlanishi, nurlanish va yutilishning diskretligi to‘g‘risidagi g‘oyalarni atomlar (avvalo, eng sodda atom vodorod atomiga) va molekulalarga tadbiqiga oid ishlari bilan bog‘langan va bu ishlarda statsionar holatlar, sistemadagi harakatlar chastotasidan farq qiluvchi, kvant o‘tishlar chastotalari to‘g‘risidagi yangi g‘oyalar kiritilgan [11].

Bor vodorod atomi nazariyasini yaratishda Rezerfordning 1911 yilda taklif etgan, atom modelidan foydalangan. Bu modelga asosan atom yadro va uning atrofida harakatlanuvchi elektronlardan iborat deb qaraladi, elektronlarning tezlanish bilan harakatlanishi natijasidagi nurlanish tufayli energiya yo‘qotilganligidan, bu model klassik qonunlarga asoslanib, atomlarning turg‘unligini tushuntira olmaydi.

Sistemadagi barcha mikrozarrachalarning koordinatasi va vaqtga bog‘liq bo‘lgan to‘lqin funksiya, Born tomonidan Shredinger tenglamasining yechimi yoki “ehtimollik to‘lqini” sifatida qaralgan.

Fizikaga kvant tasavvurlarning kirib kelishi va ularning tarixiy rivojlanish ketma-ketligini qarab chiqdik, shu asosda kvant fizikasida ehtimoliy – statistik tasavvurlarning shakllantirilishini tahlil etilib fikrlar bildirildi.

XULOSA

Yuqorida aytilgan fikrlar va takliflar asosida quyidagi xulosalarni taqdim etamiz.

1.Klassik fizika doirasida 19 asr oxiri va 20 asr boshlarida tushuntirish imkoniyati bo‘lmagan eksperimental natijalarni shartli ikki guruhga ajratish mumkin:

a) absolyut qora jism nurlanishi, fotoeffekt, Kompton effekti va De-Broyl to‘lqini, korpuskulyar–to‘lqin dualizmi;

v) atomlarning murakkab tuzilishini tasdiqlovchi tajribalar, atomlarning nurlanish va yutilishidagi chiziqli spektrlar.

2. Plank nazariyasi asosida absolyut qora jismning spektri chastotaning to‘la o‘zgarish sohasida to‘la tushuntirilgan.

3. Eynshteyn tomonidan yorug‘likning modda bilan o‘zaro ta’siriga bog‘langan yorug‘lik energiyasi kvanti tushunchasining kiritilishi va tashqi fotoeffektni o‘rganish jarayonida olingan tenglama va Kompton effekti formulalari hamda yorug‘likning korpuskulyar – to‘lqin dualizmining o‘rganilishi asosida yorug‘likning sodda kvant nazariyasi yaratilgan.

4. Kvant fizikasini akademik litseylar va OTM larda o‘qitishni uzluksizlik va izchillik tamoyillari asosida, maqoladagi fikrlarni e’tiborga olgan holda o‘qitish va o‘quv adabiyotlari yaratish kelgusida kvant fizikasini o‘qitish sifatini tubdan yaxshilashi asoslangan.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘lmasova M.N, “Fizika, optika, atom va yadro fizikasi” – T. : Cho‘lpon nomidagi nashriyot,: 2010, 200-234 b.

2. G‘aniev A.G., Avliyoqulov A.K., Almardonova G.A. Fizika. AL va KHK lari uchun darslik. 2- qism. Toshkent. “O‘qituvchi” NMIU, 2009 yil, 178 b

3. Milantev V.P. “Istoriya vozniknoveniya kvantovoy mexaniki i razvitie predstavleniy ob atoma” - M.: Knijno‘y dom “Librokom”.: 2009, st. 67 – 96

4.S.Axmedova,O.Mamatkulov, I. Xolboev Atom fizikasi, T., Istiqlol,2013.

5. Musaxonov M.M., Raxmatov A.S. Kvant mexanikasi,T.Tafakkur bo‘stoni, 2011.350b.

6. Samatov G‘.B., Ashirov Sh. Kvant mexanikasi,G.Universitet,2022.220 b.

7.Anselm A.I. Ocherki razvitiya fizicheskoy teorii v pervoy treti XX – veka.M.:Nauka.1986.

8. Dorfman Ya.G. Vsemirnaya istoriya fiziki. Ch.1 M.:URSS.2007.

9. Dorfman Ya.G.Vsemirnaya istoriya fiziki. Ch.1I M.:URSS.2009.

10. Tarasov L.Sovremennaya fizika v sredney shkole.M.Prosveshenie.,1990.

11. Djoraev M.,Samatov G‘.B., Xo‘janov E.B. AL lar fizika kursi kvant va atom fizika bo‘limlarining ehtimoliy – statistik asoslari.- Guliston. “Universitet”, 2016, 100 b.

12. Djoraev M.,Samatov G‘.B.,Xo‘janov E.B. AL lar va KXK lar o‘quvchilarida kvant fizikaga oid tasavvurlarni shakllantirish va rivojlantirish.-“Ta’lim, fan va innovatsiya,- 2016, № 4,24-27 b.

13. Myakishev G.Ya. Dinamicheskie i statisticheskie zakonomernosti v fizike. - M.: “Nauka”,1973, 5-205 s.

14.Djoraev M., Samatov G‘.B., Xo‘janov E.B. Uzluksiz ta’lim tizimida fizika o‘qitishni statistik metod asosida takomillashtirish.-T.Abu Matbuot-Konsalt,2017 y.,287 b.