

ӘОЖ 537.21



ДЖОЗЕФ ТОМСОННЫҢ ҒЫЛЫМИ ЖОЛЫ

*А. Болатханқызы, Ш.Т. Бейбіт,
А.Ш. Садуахасова*

2 курст студенттері, Қазақ ұлттық
қыздар педагогикалық университеті,
Алматы қ., Қазақстан



Ғылыми жетекші: Т.Б. Қоштыбаев,
физ.–матем. ғылымдарының кандидаты,
физика кафедрасының доценті



*Мақалада әйгілі ағылшын физигі
Джозеф Джон Томсонның ғылыми
жетістіктері мен атом физикасындағы
жаңашылдықтары жан-жақты
қарастырылады. Томсон 1897 жылы
катодтық сәулелерді зерттеу арқылы
электронды ашып, бұл жаңалық
атомның бөлінбес бөлшек емес екенін*



*дәлелдеді. Осы зерттеу атом құрылысы туралы дәстүрлі
көзқарастарды өзгертіп, физика ғылымына жаңа бағыт берді. Томсонның
атомның «мейізді нан» моделі және электронды анықтауы атомдық теорияға
маңызды үлес қосып қана қоймай, келесі ғалымдар Резерфорд пен Бордың
зерттеулеріне де негіз болды. Мақалада Томсонның ғылыми жолы, оның
теориялық және тәжірибелік зерттеулері және олардың заманауи ғылым мен
технологиялар дамуына қосқан үлесі талқыланады. Сонымен қатар,
Томсонның еңбектері арқылы атомдық физика мен кванттық механика
салаларының қалыптасуына әсері көрсетіледі.*

Кілт сөздер: атом физикасы, электронның ашылуы, катодты сәулелер, атомның құрылымы, «мейіз пудингі» моделі, ғылыми жетістіктер, атомдық теория, Резерфорд моделі.

Кіріспе. Джозеф Джон Томсон (ағылш. Joseph John Thomson) 1856 жылдың 18 желтоқсанында Англияның Манчестер қаласының шетіндегі Читем-Хиллде дүниеге келген. Жас кезінен-ақ оның біліміне көп көңіл бөлініп, 14 жасында Оуэнс колледжіне (қазіргі Манчестер университеті) оқуға түсті. Томсонның қабілеті ерте байқалды, және Оуэнс колледжінде ол физика мен математикаға деген қызығушылықтарын тереңдете түсті. Кейінірек ол Кембридж

университетіндегі Тринити колледжіне ауысып, сонда оқуын жалғастырды. Дәл сол жерде Томсон өз ғылымдағы болашағын тапты, оған әсіресе эксперименталды физика курстарының әсері зор болды.

1880 жылы ол оқуын сәтті аяқтап, математика бакалавры дәрежесін иеленді. Келесі жылы Томсон Тринити колледжінің ғылыми кеңесінің мүшесі болып сайланды және беделді Кавендиш лабораториясында жұмыс істей бастады. Бұл зертхана бүкіл әлемге атақты физикалық зерттеулер орталығы ретінде танымал еді, және Томсон осында еңбек ете жүріп, маңызды жаңалықтар ашуға ұмтылды.

1880 жылы Томсонның алғашқы ғылыми мақаласы жарық көрді, онда ол жарықтың электромагниттік теориясын талдады. Бұл жұмыс оның ғылымдағы алғашқы қадамдарының бірі болды. Келесі жылдары Томсон бірнеше ғылыми жұмыстар жариялады, осылайша физика ғылымының әртүрлі салаларында өз үлесін қоса бастады.

1897 жылы Томсон электронды ашу арқылы әлемдік ғылымда революциялық жаңалық жасады. Ол катод сәулелерін зерттей отырып, заттың құрамында өте ұсақ, теріс зарядталған бөлшектер – электрондар бар екенін дәлелдеді. Бұл жаңалық физика мен химия салаларында жаңа дәуірдің басталуына себеп болды, себебі ол атомның күрделі құрылымы бар екенін көрсетті. Томсонның бұл жаңалығы оны әлемге әйгілі етті, ал 1906 жылы ол өз жұмыстары үшін Нобель сыйлығын иеленді.



1-сурет. Джозеф Джон Томсон

Негізгі бөлім. Джозеф Джон Томсон – 20 ғасыр басындағы ең әйгілі физиктердің бірі, атомның құрылысы туралы түсінігімізді түбегейлі өзгерткен ғалым. Оның ғылыми жолы, әсіресе, катодты сәулелерді зерттеу және электронды ашу арқылы физика ғылымының дамуына зор үлес қосты.

Катодты сәулелер және электронның ашылуы. 19 ғасырдың аяғында ғалымдар вакуумдық түтіктерде электр разрядын зерттей бастады. Осы зерттеулер барысында катодты сәулелер деп аталатын құбылыс байқалды. Бұл сәулелер катодтан анодқа қарай түзу сызықпен қозғалып, флуоресцентті экранды жарықтандырды. Томсон катодты сәулелердің табиғатын анықтау үшін бірқатар тәжірибелер жүргізді. Ол бұл сәулелердің электр және магнит өрістерінің әсерінен ауытқитынын анықтады. Бұл ауытқулардың сипаты бойынша Томсон катодты сәулелердің теріс зарядталған бөлшектер ағыны екен деген қорытындыға келді. Ол бұл бөлшектердің массасы мен зарядының қатынасын анықтап, олардың барлық заттар үшін бірдей екенін дәлелдеді. Осылайша, Томсон әлемдегі ең кішкентай теріс зарядталған бөлшек – электронды ашты.

Атомның «мейіз пудингі» моделі. Электронды ашқаннан кейін, Томсон атомның құрылысы туралы өз алдына модель ұсынды. Оның моделі бойынша атом оң зарядталған шарға ұқсайды (пудинг), ал теріс зарядталған электрондар осы шардың ішінде мейіздер сияқты орналасқан. Бұл модель «мейіз пудингі» моделі деп аталып кетті. Томсонның моделінің басты артықшылығы – ол атомның электрлік бейтараптылығын түсіндіруге мүмкіндік берді. Алайда, бұл модель кейбір мәселелерді шеше алмады. Мысалы, ол атомның тұрақтылығын түсіндіре алмады. Егер электрондар оң зарядталған шардың ішінде кездейсоқ орналасқан болса, онда олар орталыққа қарай тартылып, атом ыдырауы тиіс еді.

Томсон моделінің маңызы және оның шектеулілігі. Томсонның атом моделі, оның кемшіліктеріне қарамастан, ғылым үшін үлкен маңызға ие болды. Ол атомның құрылысы туралы алғашқы ғылыми түсініктердің бірі болды және кейінгі зерттеулерге негіз болды. Томсонның моделі атомның бөлінбейтін бөлшек емес, күрделі құрылымға ие екенін көрсетті. Бұл атом физикасының дамуындағы маңызды қадам болды. Алайда, кейінгі зерттеулер Томсонның моделінің толық емес екенін көрсетті. Эрнест Резерфордтың альфа-бөлшектердің зат арқылы өтуін зерттеу нәтижесінде атомның ядролық моделі ұсынылды. Бұл модель бойынша атомның барлық оң заряды және массасының көп бөлігі оның орталығында орналасқан кішкентай ядрода шоғырланған. Электрондар ядроның айналасында орбита бойынша айналады. Резерфордтың моделі Томсонның моделінен гөрі атомның құрылысын дәлірек сипаттады.

$$U=k*e^2/r$$

мұндағы U - ядро мен электронның арасындағы потенциал энергиясы, k - Кулон тұрақтысы, e^2 - электронның заряды, r - электрон мен ядроның ара қашықтығы.

Қорытынды. Джозеф Джон Томсонның ғылыми жетістіктері атом физикасы мен жалпы ғылымның дамуына үлкен үлес қосты. Электронды ашу арқылы Томсон атомның күрделі құрылымы бар екенін дәлелдеп, бұрынғы «атом бөлінбейді» деген көзқарасты өзгертті. Оның «мейіз пудингі» моделі атомның ішкі құрылысын сипаттауға алғашқы қадам ретінде үлкен маңызға ие болды және атомның электрлік бейтараптылығын түсіндіруге мүмкіндік берді. Бұл модельдің арқасында атомды зерттеуде жаңа әдістер мен теориялар пайда болды. Дегенмен, Томсон моделі атомның толық бейнесін бере алмады, себебі ол атомдағы оң заряд пен электрондардың нақты орналасуын түсіндіруде шектеулі болды. Кейінірек Эрнест Резерфорд жүргізген тәжірибелер атомның ядролық моделін ұсынуға жол ашты, бұл атомның құрылысын дәлірек сипаттап, физика ғылымында жаңа бағыттың бастамасы болды. Томсонның еңбегі атом физикасына бет бұрудағы іргелі кезең болып саналады және оның ашқан жаңалықтары қазіргі заманғы ғылымның негізін қалауға ықпал етті.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Кенжебеков А., Ермеков, М. «Физика: Жалпы курс». Алматы: «Мектеп», 2015.
2. Сүлейменов, Қ., Мұқажанова, Г. «Физика тарихы». Алматы: «Атамұра», 2014.
3. Даль, Пер Ф. Катод сәулелерінің жарқылы: Дж. Дж. Томсонның электронды ашуының тарихы. CRC Пресс, 1997.
4. Фальконер, Изобель. «Дж. Дж. Томсонның оң зарядталған сәулелер бойынша зерттеулері, 1906-1914». Тарихи зерттеулер физикалық ғылымдарда, том 15, №1, 1984, 63-112 беттер.
5. «Дж. Дж. Томсон – Өмірбаяны». NobelPrize.org, Nobel Media AB, 2020.

НАУЧНЫЙ ПУТЬ ДЖОЗЕФА ТОМСОНА

А. Болатханкызы, Ш.Т. Бейбит, А.Ш. Садвахасова

Научный руководитель: Т.Б. Коштыбаев

В данной статье рассматриваются научные достижения и новаторские открытия известного английского физика Джозефа Джона Томсона в области атомной физики. В 1897 году, исследуя катодные лучи, Томсон открыл

электрон, что доказало, что атом не является неделимой частицей. Это открытие изменило традиционные представления о строении атома и задало новое направление для развития физики. Модель атома Томсона, известная как «пудинг с изюмом», и его открытие электрона внесли значительный вклад в атомную теорию и стали основой для дальнейших исследований Резерфорда и Бора. В статье подробно рассматривается научный путь Томсона, его теоретические и экспериментальные исследования, а также их вклад в развитие современной науки и технологий. Также показывается, как работы Томсона повлияли на становление атомной физики и квантовой механики.

Ключевые слова: атомная физика, открытие электрона, катодные лучи, структура атома, модель «пудинга с изюмом», научные достижения, атомная теория, модель Резерфорда.

THE SCIENTIFIC JOURNEY OF JOSEPH THOMSON

Bolatkhan A., Beibit Sh., Sadvakasova A.

Scientific supervisor: Koshtybayev T.

This article explores the scientific achievements and pioneering discoveries of the renowned English physicist Joseph John Thomson in the field of atomic physics. In 1897, through his research on cathode rays, Thomson discovered the electron, proving that the atom is not an indivisible particle. This discovery transformed traditional views on atomic structure and set a new direction for the development of physics. Thomson's atomic model, known as the "plum pudding" model, and his discovery of the electron made a significant contribution to atomic theory and laid the groundwork for subsequent research by Rutherford and Bohr. The article provides a detailed examination of Thomson's scientific journey, his theoretical and experimental studies, and their impact on the advancement of modern science and technology. It also highlights how Thomson's work influenced the emergence of atomic physics and quantum mechanics.

Keywords: atomic physics, electron discovery, cathode rays, atom structure, "raisin pudding" model, scientific achievements, atomic theory, Rutherford's model.

REFERENCES

1. Kenzhebekov A., Ermekekov M. “Physics: general course”. Almaty: “Shkola”, 2015.
2. Suleimenov K., Mukazhanova, G. “ History of physics”. Almaty: “Atamura”, 2014.
3. Dahl, Per F. cathode ray flash: J. J. Thomson's history of electron discovery. CRC Press, 1997.
4. Falconer, Isobel. “J. J. Thomson's investigations of positively charged rays, 1906-1914 Historical Studies in the Physical Sciences, vol. 15, no. 1, 1984, pp. 63-112.
5. J. J. Thomson-Biography. NobelPrize.org, Nobel Media AB, 2020.