

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024
Астана**

УДК 001

ББК 72

G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001

ББК 72

G99

ISBN 978-601-7697-07-5

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2024**

15. Temir A., Zhumadilov K. S., Zdorovets M. V., Korolkov I. V., Kozlovskiy A., Trukhanov A. V. Synthesis, phase transformations, optical properties and efficiency of gamma radiation shielding by Bi₂O₃-TeO₂-WO₃ ceramics //Optical Materials. – 2021. – Vol. 113. – P. 110846.

УДК 54.02

НЕЙТРОНДАРДЫҢ КӨМІРТЕКТЕ ШАШЫРАУЫ

Хинаят Нурмухамед Бохийханулы

nkhinayat@bk.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ «Ядролық физика»
мамандығының 2 курс магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Темербаев А.А.

Көміртектегі нейтрондардың шашырауы ғылым мен техниканың әртүрлі салаларында, соның ішінде ядролық физика, медицина және материалтану салаларында шешуші рөл атқарады. Бейтарап бөлшектер болып табылатын нейтрондар көміртегі ядроларымен әрекеттескенде шашырауға ұшырайды. Ядролық физика мен технология контекстінде бұл құбылыс ядролық реакцияларды талдау және ядролық реакторлардың құрылысы үшін өте маңызды. Бұл процесті түсіну ядролық материалдарды бөлу немесе радиоактивті изотоптарды өндіру процестерін әзірлеу және оңтайландыру үшін маңызды [1]. Медицинада нейтрондардың көміртегіге шашырауын қатерлі ісік терапиясында қолдануға болады. Мысалы, боронды нейтронды қармау терапиясы (BNCT) әдісінде денеге енгізілген бор көміртегіге шашыраған нейтрондармен белсендірілуі мүмкін, бұл ісікке локализацияланған радиациялық әсерге әкеледі.

Материалтану саласында көміртектегі нейтрондардың шашырауы әртүрлі материалдардың, соның ішінде полимерлердің, металдардың және композиттердің құрылымы мен сипаттамаларын зерттеу үшін қолданылады. Мысалы, нейтронды рефлектометрия әдісі диагностикалық құрал ретінде көміртектегі нейтрондардың шашырауын қолдана отырып, материалдардың беттік қасиеттерін талдауға мүмкіндік береді.

Осылайша, бұл құбылысты зерттеу кең ауқымды қолданбаларға ие және ғылым мен техниканың әртүрлі салаларында маңызды рөл атқарады.

Көміртектегі нейтрондардың шашырауын зерттеу бірнеше себептерге байланысты өзекті болып қала береді:

- Атом энергетикасы мен ядролық реакторларда: көміртектегі нейтрондардың шашырау процестерін терең түсіну ядролық реакторлардың дизайнын жақсартады, ядролық материалдардың бөліну процестерін оңтайландырады және ядролық қондырғылардың қауіпсіздігін арттырады.

- Материалтануда: көміртектегі нейтрондардың шашырауы әртүрлі материалдардың құрылымы мен қасиеттерін талдау үшін қолданылады, бұл жақсартылған сипаттамалары бар жаңа материалдарды әзірлеуге және олардың өндірістік процестерін оңтайландыруға мүмкіндік береді.

- Медициналық технологияда: көміртектегі нейтрондардың шашырауы тырмалы нейтронды қармау терапиясы (BNCT) сияқты қатерлі ісікке қарсы сәулелік терапия технологияларында қолданылады. Бұл процесті терең түсіну қатерлі ісік ауруларын емдеудің тиімді әдістерін жасауға ықпал етуі мүмкін.

- Болашақ энергетикада: нейтрондардың көміртегіге шашырау процестерін зерттеу синтез сияқты баламалы энергия көздері саласында жаңа әдістер мен технологияларды дамытудың кілті болуы мүмкін.

Негізгі әдіс сипаттамасы көміртектегі нейтрондардың шашырауы ядроның оптикалық моделін қолдану арқылы жүзеге асырылады. Ядроның оптикалық моделі-нейтрондардың атом ядролары немесе атом ядроларының ядролары сияқты ядролық құрылымдармен өзара әрекеттесуін сипаттау үшін қолданылатын модель. Бұл модель ядролық құрылымдар арқылы

өтетін нейтрондардың мінез-құлқы туралы кейбір болжамдар жасауға мүмкіндік беретін оптика құбылыстарының ұқсастығына негізделген.

Ядроның оптикалық моделінің негізгі элементтеріне мыналар жатады:

1. Шашырау потенциалы: ядролық құрылымдар нейтрондар өтетін ықтимал кедергілер ретінде қарастырылады. Бұл потенциал нейтронның ядролық құрылыммен әрекеттесуін сипаттайды және ядро арқылы өту кезінде нейтронның шашырау ықтималдығын анықтайды. Шашырау потенциалын оптикалық потенциал сияқты әртүрлі модельдерді қолдану арқылы параметрлеуге болады.

2. Тиімді шашырау бөлімі: тиімді шашырау бөлімі ядролық құрылымдағы нейтронның шашырау ықтималдығын анықтайды және оптикалық модельдің негізгі сипаттамасы болып табылады. Бұл нейтронның энергиясына және мөлшері мен пішіні сияқты ядролық құрылымның қасиеттеріне байланысты.

3. Толқындық функциялар: нейтронның толқындық функциялары оның шашырау потенциалындағы қозғалысын сипаттау үшін қолданылады. Бұл функциялар нейтронның кеңістіктің әртүрлі аймақтарында болу ықтималдығын ескереді және ядролық құрылым арқылы өту кезінде нейтрондардың шашырауы мен сыну ықтималдығын есептеуге мүмкіндік береді.

4. Шашырау және сіңіру: оптикалық модель ядролық құрылыммен нейтрондардың шашырауын да, сіңуін де сипаттауға мүмкіндік береді. Бұл нейтрондық физика мен атом энергетикасында шешуші рөл атқаратын нейтрондарды алу сияқты ядролық реакциялар мен процестерді түсіну үшін маңызды.

Демек, ядроның оптикалық моделі ядролық процестерді тереңірек түсінуге және болжауға мүмкіндік беретін оптикалық құбылыстарға ұқсастық негізінде нейтрондардың ядролық құрылымдармен өзара әрекеттесуін талдау құралын ұсынады.

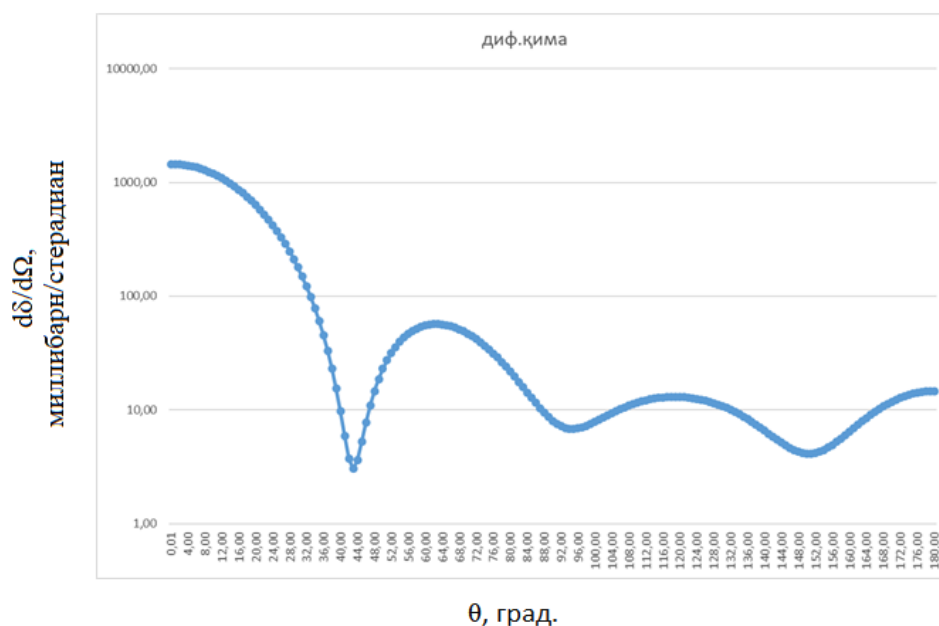
Атом ядросының оптикалық тұжырымдамасы ядроның өзара әрекеттесетін бөлшекке әсерін күрделі потенциал арқылы көрсетуге болатындығын болжайды:

$$U(r) = V(r) + iW(r),$$

Бұл модельде ядроның орташа әсерін сипаттайтын $V(r)$ потенциалы бөлшектің ядро шекарасында қалай сынаатынын немесе шағылысатынын анықтайды, ал $W(r)$ функциясы бөлшектің энергияны сіңіруіне байланысты орта ішіндегі толқынның ыдырауын сипаттайды. "Бөлшекті сіңіру" деп оның серпімді өзара әрекеттесу арнасынан өтуі түсініледі. Модель бастапқыда интегралды және дифференциалды өзара әрекеттесу қималарын, әсіресе нейтрондармен түсіндіруге арналған, бірақ қазір атом ядроларының протондармен, Альфа бөлшектерімен немесе иондармен өзара әрекеттесуін сипаттау үшін сәтті қолданылды.

Оптикалық модельдердің екі негізгі түрі бар: микроскопиялық және феноменологиялық. Микроскопиялық оптикалық модельде энергетикалық күйлер мен ядролық заттың тығыздығына тәуелді потенциалдық компоненттер қолданылады. Ядролық заттың сипаттамаларын нуклон-нуклонның тиімді өзара әрекеттесуін қолдана отырып есептеулерден алуға болады. Феноменологиялық оптикалық модельде потенциал үшін аналитикалық форма қолданылады, көбінесе Вудс-Саксонның формасы, ал потенциалдың тереңдігі мен геометриясы қолда бар эксперименттік мәліметтерге сәйкес келеді[2].

Ғаламдық параметрлер алынды нейтронның шашырауы энергиясы 15 МэВ [3]. Нысана ретінде ^{12}C көміртегі ядросы алынды. 1-суретте жүргізілген есептеулердің нәтижесі көрсетілген.



Сурет 1. 15 МэВ энергиялы нейтронның көміртеkte шашыраудың дифференциалдық қимасы

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Р. Б. Фурцев, "Ядерные реакции и методы их исследования", М.: Атомиздат, 1966
2. A. J. Koning, J. P. Delaroche. Local and global nucleon optical models from 1 keV to 200 MeV // Nucl. Phys. A. — 2003. — Vol. 713. — P. 231–310.
3. I. D. Dashkov. New set of optical parameters for neutron scattering on ¹²C nuclei // LXXI International conference "Nucleus – 2021. Nuclear physics and elementary particle physics. Nuclear physics technologies. 2021

УДК 615.849

СӘУЛЕЛІК ТЕРАПИЯДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН СЫЗЫҚТЫҚ ҮДЕТКІШТЕРДІҢ ТИІМДІЛІГІН САПАЛЫҚ БАҚЫЛАУ

Несіпханов Нұрасыл Айдарұлы

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Физика-техникалық факультеті, ядролық физика, Жаңа материалдар және технологиялар халықаралық кафедрасы, Медициналық физика мамандығының 2-курс магистранты, Астана, Қазақстан
 Ғылыми жетекшісі – Кабдрахимова Г.Д.

Мақалада сәулелік терапияда қолданылатын сызықтық үдеткіштердің сапасы мен тиімділігін бақылаудың маңыздылығы қарастырылады. Бақылаудың негізгі әдістері мен технологиялары, сондай-ақ олардың пациенттерді сәулелік терапия арқылы емдеудің дәлдігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі рөлі талқыланады. Сызықтық үдеткіштердің сапасын бақылау саласындағы заманауи тенденциялар мен нұсқаулар қарастырылуда.

Қатерлі ісіктерді қашықтықтан және қарқынды модуляцияланған сәулелік терапия онкологиялық ауруларды емдеудің ең перспективалы әдістерінің арасында ерекше орын алады [1].