

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ**

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»  
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XVIII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS  
of the XVIII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023  
Астана**

**УДК 001+37**  
**ББК 72+74**  
**G99**

**«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың  
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII  
Международная научная конференция студентов и молодых  
ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International  
Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE  
BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

**ISBN 978-601-337-871-8**

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+37**  
**ББК 72+74**

**ISBN 978-601-337-871-8**

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2023**

2. Bai HX, Wang R, Xiong Z, Hsieh B, Chang K, Halsey K, Tran TML, Choi JW, Wang DC, Shi LB, Mei J, Jiang XL, Pan I, Zeng QH, Hu PF, Li YH, Fu FX, Huang RY, Sebro R, Yu QZ, Atalay MK, Liao WH. Artificial Intelligence Augmentation of Radiologist Performance in Distinguishing COVID-19 from Pneumonia of Other Origin at Chest CT. *Radiology*. 2020;296(3):156 - <https://doi.org/10.1148/radiol.20202014>
3. Derenoncourt, P., Felder, G. J., Royal, H. D., Bhalla, S., Lang, J. A., Matesan, M., & Itani, M. Ventilation-Perfusion Scan: A Primer for Practicing [Электронды ақпарат көзі]. – 2021, October 22. - URL: <https://doi.org/10.1148/rg.2021210060> (жүгінген күні 23.01.2023)
4. Разбекова М.К., Жолдасов З.К., Есбатырова Л.М. Отчет оценки технологий здравоохранения – справочный обзор. – 11.08.2021. - №381. – С. 1-4
5. Yao IC, Wang T, Hou GH, Ou D, Li W, Zhu OD, Chen WC, Yang C, Wang LJ, Wang LP, Fan LY, Shi KY, Zhang J, Xu D, Li YQ. AI detection of mild COVID- 19 pneumonia from chest CT scans. *Eur Radiol*. 2021; 31(9):7192-7201 <https://doi.org/10.1007/s00330-021-07797-x>
6. Morozov SP, Vladzimirsky AV, Ledikhova NV, Andrejchenko AE, Arzamasov KM, Balanjuk EA, Gombolovskij VA, Ermolaev SO, Zhivodenko VS, Idrisov IM, Kirpichev JuS, Logunova TA, Nuzhdina VA, Omeljanskaja OV, Rakovchen VG, Slepishkina AV. Moscow experiment on computer vision in radiology: involvement and participation of radiologists. *Vrach i informacionnye tehnologii*. 2020;4:14-23. (In Russ.). <https://doi.org/10.37690/1811-0193-2020-4-14-23>
7. Морозов С.П., Владзимирский А.В., Кляшторный В.Г., Андрейченко А.Е., Кульберг Н.С., Гомболевский В.А. Клинические испытания программного обеспечения на основе интеллектуальных технологий (лучевая диагностика). Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». Вып. 57. М. 2019.

ӘӘЖ 539.143

## СПИНИ БАР ЖЕҢІЛ ЯДРОЛАРДЫҢ ШАШЫРАУЫ

Алашпаев А.С., Хинаят Н.Б., Фабдуллин Ф.Қ  
alim.print@mail.ru

«Ядролық физика» мамандығының 1 курс магистранттары Л.Н.Гумилев атындағы  
ЕҰУ, Астана, Қазақстан  
Ғылыми жетекшісі – Темербаев А.А.

Ядролардың құрамдас нуклондарын және олардың арасындағы іргелі өзара әрекеттесуді дәл түсіндіру ядролық физикада бұрыннан келе жатқан мақсат болып табылады. Біріншіден, континуумдағы кванттық механикалық көпденелік есебін шешуді қажет ететін ядролық шашырау мен реакциялар ерекше теориялық, сондай-ақ есептеу мәселесі болып табылады, олардың шешімі қосымша эмпирикалық болжамдарды қажет етпейді.

Ғаламның эволюциясын түсіну үшін біз ядролық реакцияларды түсінуіміз керек. Шынында да, төмен энергиялы термоядролық реакциялар жұлдыздарда энергия өндірудің негізгі механизмін білдіреді, жұлдыздар эволюциясының барысын анықтауға көмектеседі және химиялық элементтердің пайда болуында өте маңызды рөл атқарады.

Сонымен қатар, ядролық реакциялар экзотикалық ядроларды зерттеудің ең жақсы құралдарының бірі болып табылады, олар сирек кездесетін изотоптардың сәулелерінің эксперимент тақырыбына айналды. Төменгі күйдегі ядролардың көпшілігі бір-бірімен байланысты емес, сондықтан шашырау жағдайлары қатаң талдауды қажет етеді. Сонымен қатар, мұндай қысқа өмір сүретін ядролардың құрылымы туралы бізде бар ақпараттың көп бөлігі басқа ядролармен реакциялардан алынған. Өкінішке орай, ядролық реакцияларды

есептеу ядролық теория үшін үлкен проблема болып табылады, басты кедергі - шашырау күйлерді есепке алу.

Олардың маңыздылығына байланысты ядролық реакциялар үлкен назар аударуда және жақында көптеген қызықты жаңа туындылар жасалды. Бұл тезис ядролық реакцияларға, атап айтқанда спині бар жеңіл ядролардың шашырауына бағытталған теориялық зерттеулерге қысқаша шолу жасайды.

Спині бар жеңіл ядролардың шашырауы ядролық физика саласындағы маңызды зерттеу бағыты болып табылады. Спин бөлшектердің ішкі қасиеті ретінде атом ядроларының құрылымында, динамикасында және өзара әрекеттесуінде маңызды рөл атқарады. Спині бар жеңіл ядролардың шашырауын зерттеу олардың қасиеттері мен мінез-құлқын тереңірек түсінуге, сондай-ақ ядролық құрылымның теориялық модельдерін нақтылауға мүмкіндік береді.

Спині бар жеңіл ядролардың шашырауы бөлшектер шоғыры, мысал ретінде, протон, нейтрон және электрон шоғырлары нысана ядроға бағытталып шашырау процесін білдіреді және шашыраған бөлшектер нысана ядроның қасиеттері туралы ақпарат алу үшін талданады. Шашыраудың бұл түрі ядролық физикада маңызды, өйткені ол ядроның ішкі құрылымы, нуклондардың (протондар мен нейтрондардың) қасиеттері және ядроны біріктіретін күштер туралы құнды ақпарат бере алады.

Ядроның спині бөлшектер шоғырының ядромен әрекеттесуін өзгерту арқылы шашырау процесіне әсер етуі мүмкін. Бұл ядроның спині оның электр зарядының таралуына әсер ететіндіктен болады, бұл өз кезегінде шашырау процесіне әсер етеді.

Спин атом ядроларының қасиеттерін сипаттауда маңызды рөл атқарады. Спин-бұл бөлшектердің магниттік қасиеттерінде және басқа бөлшектермен өзара әрекеттесуінде әсер ететін атом ядросының ішкі қасиеті. Жеңіл ядролар үшін спин олардың құрылымына, динамикасына және жоғарыда атап айықандай, басқа бөлшектермен өзара әрекеттесуіне әсер етуі мүмкін.

Мысалы, спині бар жеңіл ядролардың шашырауы кезінде олар басқа спині бар ядролармен немесе бөлшектермен әрекеттесіп, осылайша магниттік қасиеттерін көрсете алады. Сонымен қатар, спин ядролық қабықша пішіні мен өлшемдеріне және олардың энергия деңгейлеріне әсер етуі мүмкін. Жеңіл ядролар шашырауының спиндік бақыланатындарын зерттеу ядролардың осы қасиеттері мен динамикасын жақсы түсінуге, сондай-ақ ядролық құрылымның теориялық модельдерін жасауға және нақтылауға мүмкіндік береді.

Спин жеңіл ядролардың қасиеттеріне әсер ететін жалғыз фактор емес екенін ескеру маңызды. Заряд, масса, ядролардың пішіні және энергия деңгейлері сияқты басқа факторлар да олардың қасиеттері мен динамикасында маңызды рөл атқарады.

Шашыраудың екі түрі бар: серпімді және серпімсіз шашырау. Серпімді шашырау нысана ядро шашырағаннан кейін өзінің негізгі күйінде қалатын жағдайды білдіреді, ал серпімсіз шашырау нысана ядро жоғары энергиялы күйге дейін қозған жағдайды білдіреді.

Атап айтқанда, спині  $1/2$  ядроға поляризацияланған протондардың серпімді шашырауында дифференциалды шашырау қимасы сәуленің де, ядроның да поляризациясына байланысты болуы мүмкін. Бұл нуклондардың өзара әрекеттесуін, ядроның өлшемдері мен пішінін және ядролардың басқа қасиеттерін өлшеуге мүмкіндік береді.

Жалпылай келе, спині бар жеңіл ядролардың шашырауы ядролардың қасиеттері мен олардың өзара әрекеттесуін зерттеудің, сондай-ақ заттың құрылымын атомдық және субатомдық деңгейде түсінудің күшті құралы болып табылады. Тағы бір маңыздылығы - ядролық құрылым мен динамиканың теориялық модельдерін тексеру және нақтылау.

Осы зерттеулердің нәтижелері ядролық физика, материалтану және астрофизикада қолданылу мүмкін. Сонымен қатар, спиндік ядролық шашырауды зерттеуде жоғары температура мен тығыздықтағы заттардың қасиеттерін зерттеу, жаңа материалдар мен

технологияларды әзірлеу, тіпті ісіктерді және басқа ауруларды диагностикалау және емдеу үшін медицинада қолдану сияқты көптеген қосымшалардың мәселелері анықталу мүмкін.

Зерттеудің мақсаты – аралық энергиялардағы көміртегі-12 ядроларындағы протондардың, дейтрондардың және гелий-3 ядроларының поляризацияланған сәулелерінің серпімді шашырауын теориялық зерттеу. Алынатын нәтижелерді поляриметриялық өлшемдерде Германиядағы COSY циклотронында CPEDM[1] және JEDI [2] халықаралық ынтымақтастықтары жоспарлаған дейтрон мен  $^3\text{He}$  ядросының статикалық электрлік дипольдік моментін (ЭДМ) іздеудің экспериментінде қолдану мақсатында зерттеледі. Тезис бейтарап және зарядталған бөлшектерде, ядроларда және нөлдік емес спині бар атомдарында статикалық ЭДМ болуына әкелетін іргелі CP симметриясының бұзылуын тудыратын элементар бөлшектердің өзара әрекеттесуінің Стандартты модельден тыс жаңа физикамен байланысты деп күтілетін ғаламның бақыланатын барион-антибарион асимметрия мәселесін зерттеуге бағытталған.

Зерттеулерді жүргізудің негізгі тәсілдері –  $^{12}\text{C}$  ядросында протондардың, дейтрондардың және  $^3\text{He}$  ядроларының серпімді шашырауының спиндік бақыланатын процестері үшін аналитикалық өрнектерді (формуларды) шығару, алынған аналитикалық өрнектер бойынша сандық есептеу.

Күтілетін нәтижелер – бұл өлшеудің ықтимал жүйелік қателіктерін болдырмау және осы нәтижелерді одан әрі пайдалану мақсатында  $^{12}\text{C}$  ядросындағы дейтрондардың серпімді шашырауындағы векторлық талдау қабілеттілігі негізінде жақында жүргізілген өлшеулердің [3] нәтижелерін теориялық тексеру, сондай-ақ CPEDM экспериментінің поляриметриялық бөлігінде  $^3\text{He}$  ядросының  $^{12}\text{C}$  ядросының шашырау сипаттамаларының жоспарланған есептеулерінің нәтижелері. Осы зерттеулердің өзектілігін ескере отырып, күтілетін нәтижелер Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университетінің ғылыми-техникалық әлеуеті мен бәсекеге қабілеттілігіне оңды әсер етеді.

Зерттеу нәтижелерінің практикалық маңыздылығы – нәтижелер CPEDM халықаралық ынтымақтастығының тиісті эксперименттеріне теориялық қолдау ретінде, сондай – ақ елдің ғылыми кадрларын даярлау және өсіру, халықаралық деңгейдегі шетелдік ғалымдармен іргелі проблемалар бойынша бірлескен жұмысқа қатысу және нәтижесінде – Қазақстан Республикасының әлемдік ғылымның алдыңғы қатарына шығуы сияқты және ғылыми дамуының өзекті міндеттерін шешу үшін қолданылуы мүмкін.

#### **Қолданылған әдебиеттер тізімі:**

1. F. Abusaif et al. (CPEDM Collaboration). Storage Ring to Search for Electric Dipole Moments of Charged Particles. CERN Yellow Reports: Monographs, 3. 2021
2. F. Müller et al. (JEDI collaboration). A new beam polarimeter at COSY to search for electric dipole moments of charged particles. 2020. JINST 15. P12005.
3. F. Müller et al. Measurement of deuteron carbon vector analyzing powers in the kinetic energy range 170–380 MeV. Eur. Phys. J. A56 (2020) 211.

ӨӨЖ 539.142.2

#### **ЯДРОНЫҢ ФОЛДИНГ МОДЕЛІНДЕГІ РЕЙД ЖӘНЕ ПАРИЖ ӘСЕРЛЕСУ ТҮРЛЕРІ АРҚЫЛЫ ЯДРОЛАРДЫҢ СОҚТЫҒЫСУЫН ЗЕРТТЕУ**

Маметекова Балжан Ержанқызы  
bakenziii@bk.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, «Ядролық физика» мамандығының 1-курс магистранты, Астана,  
Қазақстан  
Ғылыми жетекшісі – Мәуей Б.