

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**

1. Гризи, Фабио, и др. "Сложность и фрактальная геометрия изображений в ядерной медицине". *Molecular Imaging and Biology* 21.3 (2019): 401-409.
2. Rivero Borja, Mario Andres, and Jose Eduardo Escobar Martinez. "Uso de los métodos de segmentación cmeans, k-means y geometría fractal en el estudio in vivo del cáncer de pulmón." (2020).
3. Kikuchi, Akihiko, et al. "Fractal analysis of surface growth patterns in endometrioid endometrial adenocarcinoma." *Gynecologic and obstetric investigation* 58.2 (2004): 61-67.
4. Lee, Lik Hang, et al. "Digital differentiation of non-small cell carcinomas of the lung by the fractal dimension of their epithelial architecture." *Micron* 67 (2014): 125-131.
5. Durrett R, Foo J, Leder K, Mayberry J, Michor F. Intratumor heterogeneity in evolutionary models of tumor progression. *Genetics*. (2011);188:461–477. <https://doi.org/10.1534/genetics.110.125724>.

ӘОЖ 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.

Екі ядроның өзара әрекеттесу потенциалының әртүрлі үлгілерінің арасында α -ядроның да, ауыр иондық оптикалық потенциалдарының да нақты бөліктерін генерациялау үшін фолдинг (қатпарлы) моделі кеңінен қолданылды. Жүйенің антисимметризациясы әдетте бір нуклонды «түрту» алмасу шарттарымен, яғни өзара әрекеттесетін нуклондар жұбы алмасатын дәрежеде есепке алынды. Бұл модель Фешбахтың ядролық реакциялар теориясынан алынған оптикалық потенциалдың өрнегіндегі жетекші мүшені білдіреді. Бұл тәсілдің көптеген жүйелердің байқалған серпімді шашырауын сипаттаудағы жетістігі оның нақты оптикалық потенциалдың көп бөлігін құрайтындығын көрсетеді.

Бүктеуді есептеудің негізгі кірістері соқтығысатын ядролардың ядролық тығыздықтары және тиімді n-n өзара әрекеттесуі болып табылады. Кейбір ядролық модельден немесе тікелей электронды шашырау деректерінен қол жетімді нақты ядролық тығыздықтарға ие болғаннан кейін, бүктеу моделінің сәттілігін сенімді түрде бағалау үшін әлі де шынайы тиімді n-n өзара әрекеттесуі қажет. Бұл үшін таңдау көбінесе осцилятордың негізінде Рейд пен Париждің n-n потенциалдарының G матрицасының элементтерін көбейтуге арналған МЗҮ өзара әрекеттесулерінің бірі болды. Біз оларды сәйкесінше МЗҮ-Рейд және МЗҮ-Париж өзара әрекеттестігі деп атаймыз. Бұл тығыздыққа тәуелсіз МЗҮ өзара әрекеттесулері салыстырмалы түрде төмен энергиялы фолдинг моделін қолдана отырып, ауыр иондардың оптикалық потенциалын есептеу кезінде сәтті қолданылды, мұндағы деректер тек күшті сіңіру радиусына жақын беттік потенциалға ғана сезімтал. Алайда, «кемпірқосақ» ерекшеліктерін байқаумен сипатталатын және бірінші кезекте α -бөлшектер үшін, содан кейін ауыр иондары бар басқа жеңіл жүйелер үшін байқалатын сынғыш ядролық шашырау жағдайында кең радиалды аймақтағы оптикалық потенциалға сезімтал болады. Мұнда қарапайым МЗҮ типті өзара әрекеттесу деректердің жақсы сипаттамасын бере алмады. Бұл қоршаған ортаның тығыздығы артқан сайын пайда болатын өзара әрекеттесу күшінің төмендеуін есепке алу үшін айқын тығыздық тәуелділігін бастапқы МЗҮ өзара әрекеттесулеріне қосуға түрткі болды.

Хартри-Фок схемасы (Релятивистік емес) шеңберінде ядролық материяны зерттеуде бастапқы тығыздыққа тәуелсіз МЗҮ суық ядролық затты қанықтыра алмағанын, бұл құлдырауға әкелетінін көрсетті. Тығыздыққа тәуелділікті енгізу бұған жол бермейді және

қанықтылықтың пайда болуына мүмкіндік береді. Осылайша, МЗУ-дің бақыланатын ядролық зат қанығу тығыздығы мен байланыс энергиясын көбейту үшін таңдалған параметрлер мәндерімен өзара әрекеттесуі үшін тығыздыққа тәуелділіктің бірнеше жаңа формалары енгізілді. DD-дің әр түрлі нұсқалары бірдей қанығу мәндерін бергенімен, олар қанығу нүктесіне жақын $V(\rho)$ байланыс энергиясының қисық сызығының әр түрлі қисаюына әкеледі, яғни олар ядролық сығылмайтындықтың әр түрлі мәндерімен байланысты. $K = 9\rho^2 d^2 V(\rho) d\rho^2$. Тығыздыққа тәуелді МЗУ өзара әрекеттесуіне арналған әртүрлі параметрлер жиынтығы сынғыш α -ядроның коагуляция үлгілерін және серпімді ядро-ядро шашырауын егжей-тегжейлі талдау кезінде сыналды. Осы зерттеулерден 240-тан 270 МэВ-қа дейінгі K мәндері суық ядролық зат үшін ең қолайлы болып көрінеді деген қорытынды жасауға болады. Әрі қарай даму ретінде, бұл жаңадан таңдалған МЗУ DD өзара әрекеттесулері бүктеу моделінің бөлігі ретінде серпімді емес (өтпелі) ядроаралық потенциал үшін сенімді нәтижелерді қамтамасыз ете алады деп үміттенуге болады. Әрі қарай даму ретінде, бұл жаңадан таңдалған МЗУ DD өзара әрекеттесулері бүктеу моделінің бөлігі ретінде серпімді емес (өтпелі) ядроаралық потенциал үшін сенімді нәтижелерді қамтамасыз ете алады деп үміттенуге болады. Тиімді n-n өзара әрекеттесуінің DD әсерінен ядро ішіндегі өзара әрекеттесудің әлсіреуі Кіші және үлкен радиустардың конволюциялық интегралына қосқан үлестер арасында орын алуы мүмкін басуды азайтуға бейім. Тығыздыққа тәуелді n-n өзара әрекеттесуін қолдана отырып, серпімді емес ядро-ядро шашырауын талдаудың тағы бір аспектісі-бұл тығыздықтың өзгеруін дәйекті немесе 'динамикалық' өңдеу қажеттілігі. Бұл ядролық тығыздықтың кез-келген өзгеруіне байланысты пайда болады $\rho \rightarrow \rho + \delta\rho$ өзара әрекеттесудің өзіне де әсер етеді, $v(\rho) \rightarrow v(\rho + \delta\rho)$.

Әрі қарай, серпімді емес ауыр ион шашырауының бүктелуінің ең соңғы есептеулері деформацияланған оптикалық потенциалды қолдана отырып, серпімді емес шашырау деректерінен алынған ядро деформациясының ұзындықтары микроскопиялық (серпімді емес) бүктелген потенциалды қолданумен алынғандармен салыстырғанда айтарлықтай төмен екенін көрсетті. Алайда, бұл жұмыстарда конволюция потенциалын есептеу үшін (тек тікелей потенциал) бір Гаусс немесе Юкава тұрғысынан өте қарапайым тиімді n-n өзара әрекеттесуі қолданылды және суық ядролық зат үшін Хартри Фок есептеу кезінде дәйекті түрде сыналған тығыздыққа тәуелді МЗУ өзара әрекеттесуінің соңғы нұсқасын қолдана отырып, серпімді емес ауыр ион шашырауы үшін дәлірек конволюция формализмі болған жөн, сондай-ақ сынғыш α -ядроның коагуляция моделін және серпімді ядро-ядро шашырауын талдау кезінде. Бұл жұмыста біз тығыздыққа тәуелділікті n-n тиімді өзара әрекеттесуіне қосу үшін жергілікті емес алмасу мүшесін дәл өңдеумен серпімді және серпімді емес шашырау үшін коагуляция моделін қамтитын сілтеме формализмін кеңейтеміз. Тығыздыққа тәуелді өзара әрекеттесудің кейбір алдыңғы қосымшаларында серпімді және серпімді емес ауыр ион және альфа бөлшектерінің шашырауы үшін коагуляция моделі алмасу мүшелері үшін нөлдік диапазонның феноменологиялық жуықтауын қолданды. Әрі қарай, олар МЗУ рейдінің тиімді өзара әрекеттесуінің ертерек нұсқасына (DDMЗУ деп аталады) сілтеме жасады, ол ядролық заттың қанығу қасиеттерімен қойылған шектеулерді ескермеді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. P.M. Endt et al. , Nucl. Data Tables, (1979)
2. R.P. Singhal et al., Nucl. Phys. A , (1974)
3. R.H. Spear et al., Nucl. Data Tables, (1989)
4. J. Albinski et al. , Nucl. Phys. A, (1985)
5. Y. Kondō et al., Nucl. Phys. A , (1998)
6. K.W. McVoy et al., Nucl. Phys. A, (1992)
7. N. Ohtsuka et al. Nucl., Phys. A, (1987)
8. S. Raman et al. Nucl., Data Tables, (1987)
9. G.R. Satchler Nucl., Phys. A, (1987)
10. G.R. Satchler Nucl., Phys. A, (1979)