UNIVERSITY OF WARSAW | HIL

Heavy Ion Laboratory

Warsaw, 3th of April 2024

Rewiew of the dissertation work of Sabidolda Avganbek "Radiation capture and peripheral nuclear reactions of proton transfer on ^{12}C nuclei caused by heavy ions at energies near the Coulomb barrier", presented for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the specialty "8D05308- Nuclear Physics"

PhD applicant Sabidolda Avganbek completed a scientific internship at the Heavy Ion Laboratory at the University of Warsaw in Poland in 2022. From that time to the present day, he continues to collaborate with us in experimental and theoretical studies of direct nuclear reactions of various types to determine the spectroscopic factors (SF) of proton-bound states of light nuclei, included in his doctoral dissertation.

His dissertation work is devoted to the topic "Radiation capture and peripheral nuclear reactions of proton transfer on ^{12}C nuclei caused by heavy ions at energies near the Coulomb barrier". Within the scope of the research, an experiment was conducted to measure the differential cross sections of elastic scattering $^{12}C(^{10}B,^{10}B)^{12}C$ and proton transfer reactions $^{12}C(^{10}B,^{9}Be)^{13}N$ at an energy of 41.3 MeV at the Heavy Ion Laboratory in order to extract the spectroscopic factor for the ground state of ^{13}N. The chosen beam energy (E_{10B}=41.3 MeV), which slightly exceeds the Coulomb barrier for the $^{10}B+^{12}C$ system, ensured that this process was peripheral, what makes it a reliable and convenient tool for obtaining "indirectly determined" spectroscopic factors (SF) used for calculating astrophysical S(E) factors , as well as the reaction rates of $^{12}C(p,\gamma)^{13}N$ in a wide range of stellar temperatures. The results obtained are highly relevant for astrophysical applications.

During the experiment Mr Sabidolda has proven his knowledge of the experimental techniques used to investigate nuclear reactions. He analysed the data running many calculations and applying modern theories of nuclear reactions as well as using modern computer codes (HIOPTIM, FRESCO). His knowledge of experimental physics and data analysis used in contemporary experimental research helped him effectively implement the research tasks. Additionally, A. Sabidolda showed that he can work hard. He showed an ability to organize his work well as well as perseverance and determination in achieving goals.

In summary, the results presented in the dissertation work of Mr Sabidolda Avganbek are reliable and of scientific interest. They were published in highly rated journals and presented at the scientific seminar in Heavy Ion Laboratory in Warsaw during his stay in 2022 what underlines their relevance and novelty. Mr Sabidolda Avganbek is a well educated young researcher with an experience in the field of nuclear reactions. He has also a broad knowledge and understanding of nuclear reaction models and is capable of solving assigned problems in the contemporary nuclear physics. I am sure that Sabidolda Avganbek's

Pasteura 5a, 02-093 Warsaw, Poland
phone: +48 22 55 46342 fax: +48 22 6592714
e-mail: slcj@slcj.uw.edu.pl

dissertation meets all the requirements of the Committee for Quality Assurance in Education of the Ministry of Education of the Republic of Kazakhstan for a PhD dissertation and can be recommended for defense for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty "8D05308 - Nuclear Physics".

Prof. dr. hab. Krzysztof Rusek
Foreign scientific consultant

ŚRODOWISKOWE LABORATORIUM
CIĘŻKICH JONÓW
W UNIWERSYTECIE WARSZAWSKIM
02-093 Warszawa, ul. Pasteura 5A
centr. 55-46-000, sekr. 55-46-342

ФИЗИКА-ТЕХНИКАЛЫҚ ФАКУЛЬТЕТІ

Варшава Университеті

Ауыр иондар зертханасы

Варшава, 3 сәуір 2024 жыл

Сабидолда Авганбектің «8D05308- Ядролық физика» оқу бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған «Кулондық тосқауылға жақын энергиялардағы ауыр иондармен туындаған ^{12}C ядроларындағы протондардың шеткері ядролық беру реакциялары және радиациялық қарпылуы» атты диссертациялық жұмысына шетелдік ғылыми жетекшісінің пікірі

PhD ізденуші Сабидолда Авганбек 2022 жылы Польшадағы Варшава университетінің ауыр иондық зертханасында ғылыми тағылымдамадан өтті. Сол уақыттан бастап бүгінгі күнге дейін ол бізбен өзінің докторлық диссертациясына енгізілген жеңіл ядролардың протонмен байланысқан күйлерінің спектроскопиялық факторларын (СФ) анықтаудағы әртүрлі типтегі тікелей ядролық реакцияларды эксперименттік және теориялық зерттеулер бойынша ынтымақтастығын жалғастыруда.

Оның диссертациялық жұмысы «Кулондық тосқауылға жақын энергиялардағы ауыр иондармен туындаған ^{12}C ядроларындағы протондардың шеткері ядролық беру реакциялары және радиациялық қарпылуы» тақырыбына арналған. Зерттеу барысында 41,3 МэВ энергияда $^{12}C(^{10}B,^{10}B)^{12}C$ серпімді шашырау және ^{13}N негізгі күйі үшін спектроскопиялық факторды (СФ) алу мақсатында $^{12}C(^{10}B,^{9}Be)^{13}N$ протонның берілу реакциясының дифференциалдық қималарын өлшеу үшін ауыр иондар зертханасында тәжірбие жасалды. $^{10}C+^{10}B$ жүйесі үшін кулондық тосқауылдан сәл асатын етіп шоғыр энергиясы таңдалуы (E_{10B}=41,3 МэВ) бұл үрдісті шеткерлік болуын қамтамасыз етеді және астрофизикалық S(E) факторларды, сондай-ақ жұлдыздық температуралардың кең диапазонында $^{12}C(p,\gamma)^{13}N$ реакция жылдамдығын есептеу үшін қолданылатын «жанама анықталған» спектроскопиялық факторды (СФ) алуда сенімді және ыңғайлы құрал болып табылады. Алынған нәтижелер астрофизикалық қолданбалар үшін өте маңызды.

Тәжірибе барысында А.Сабидолда ядролық реакцияларды зерттеуде қолданылатын тәжірибелік әдістертерді меңгергенің дәлелдеді. Ол ядролық реакциялардың жаңа модельдік теорияларды, сонымен қатар компьютерлік кодтарды (HIOPTIM, FRESCO) қолдана отырып деректерді талдады.

Оның қазіргі тәжірбиелік физикадағы зерттеулерде қолданылатын деректерді талдау бойынша білімі оған зерттеу тапсырмаларын тиімді орындауға көмектесті. Сонымен қатар, А.Сабидолда өзінің еңбекқорлығымен қатар мақсатқа жетудегі табандылық пен жұмысты жақсы ұйымдастыра білу қабілетін көрсете білді.

Қорытындылай келе, Сабидолда Авганбектің диссертациялық жұмысында ұсынылған нәтижелер сенімді және ғылыми қызығушылық тудырады. Олар импакт-факторы жоғары шетелдік ғылыми журналдарда жарияланды және 2022 жылы Варшавада ауыр иондық зертханасында болған ғылыми семинарда ұсынылды, бұл оның өзектілігі мен жаңалығын көрсетеді. Сабидолда Авганбек ядролық реакцияларды зерттеу аймағында тәжірибесі бар білімді жас зерттеуші. Ол сондай-ақ ядролық реакция модельдері бойынша жоғарғы білімге ие және қазіргі заманғы ядролық физикадағы тапсырмаларды шешуге қабілетті. Сабидолда Авганбектің диссертациясы Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің барлық талаптарына сәйкес келетініне сенімдімін. Сондай-ақ «8D05308 - Ядролық физика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы ғылыми дәрежесін алуға лайық деп есептеймін.

/ Қолы бар/

Проф. док. хаб. Krzysztof Rusek
Шетелдік ғылыми жетекші
/мөрі бар/