

# СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по научно направление 4.1. Физически науки и специалност „Физика на елементарните частици и високите енергии“

**Автор на дисертационния труд:** Симона Илиева Илиева, Физически факултет, Софийски университет „Св. Климент Охридски“

**Тема на дисертационния труд:** „Measurement of the production cross section of 31 GeV/c protons on carbon via beam attenuation in a 90-cm-long target“

**Изготвил:** доц. д-р Мариян Богомилов, Физически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“

## I. Кратки данни за кандидата

Симона Илиева е получила бакалавърска и магистърска степени във Физическия факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“. От 2017 г. досега е докторант във Физическия факултет на СУ. В периода 2017-2020 г е физик към Научно-изследователския сектор на СУ, а от началото на 2020 г. е физик във Физическия факултет на Софийския университет.

## II. Описание на дисертационния труд

Дисертационният труд на Симона Илиева има научен и методичен характер и описва анализа на данни, получени на експеримента NA61/SHINE в ЦЕРН. Данните са набрани през 2010 г. и представляват взаимодействие на протони с импулс 31 GeV/c с въглеродна мишена, дълга 90 см. Дисертацията е написана на 95 страници и съдържа 7 глави, 61 фигури, 14 таблици и литературен обзор от 131 заглавия. Написана е на английски език, за да е достъпна и за потенциалните читатели извън България.

Първите три глави по своята същност са уводни. В първа глава се прави обзор на съвременното разбиране за физиката на неутриното, както и на експерименталните методи за неговото изследване, като е наблегнато на методите за получаване на неутринни снопове от ускорители на частици. Във втора глава подробно е описан експериментът T2K в Япония – един от флагманите на световната неутринна физика, който би редуцирал неопределеността в неутринния си поток, използвайки резултата от тази дисертация. Глава трета е описание на физичната програма и на детекторната установка на експеримента NA61/SHINE, на който е проведено измерването, описано в дисертацията.

Глава четвърта е посветена на валидиране на качеството на данните и симулациите. Същината на дисертацията е в глава пета. Тук детайлно са разписани: i) същността на метода за определяне на сечение за продукция в експеримент по преминаване през мишена; ii) селекцията на частиците в падащия сноп протони; iii) селекцията на следите във време-проекционните камери; iv) коригиращите фактори; v) систематичните грешки; vi) неопределеностите от използвания физичен модел. В същата глава е даден окончателният резултат за пълното сечение на взаимодействието на протони с импулс 31

GeV/c с 90-см мишена, който потвърждава предишни измервания също получени на NA61/SHINE, но с тънка мишена. Новият резултат е с повече от два пъти по-ниска неопределеност. Дискутирано е и влиянието, което този резултат би оказал върху предсказанието за потока неутрина в T2K.

Избраните методи и начини на работата, описани в дисертацията се използват широко при такъв тип задачи, като в същото време има специфики и детайли, които изискват тяхното творческо приложение и видоизменение. Дисертантът се е справил успешно, а това доказва, че той познава материята много добре.

### **III. Приноси на дисертанта**

Приносите на дисертанта Симона Илиева могат да бъдат обобщени като научни и методически. Научните са: пресметнато е пълното сечение тип продукция чрез измерване на отслабването на сноп протони при преминаването през дълга въглеродна мишена; определени са систематичните, моделните и статистическите неопределености при това пресмятане. Методическите са: разработване на метод за оценка на честотата на несинхронни събития; разработка на софтуерни процедури при Монте Карло симулации и приложението им върху реални данни.

Авторефератът е изготвен съгласно изискванията и отразява правилно основните положения и научните приноси на дисертанта. В него много ясно и критично са посочени мястото и приносът на тази дисертация към физиката. Формулировките на актуалността на проблема и поставените задачи са правилно изведени.

### **IV. Публикации**

Публикациите във връзка с дисертацията са пет, като всичките са в международни списания с импакт фактор и с квантил Q1, а на една от статиите Симона Илиева е автор за кореспонденция, което доказва основният ѝ принос. Има и три публикации от доклади на международни и национални конференции. В допълнение г-ца Илиева е съавтор в още десет статии извън темата на дисертацията. Част от публикациите вече имат независими цитирания.

### **V. Лични впечатления**

Като научен ръководител на дисертанта имам и преки, лични впечатления за нейната работа. По време на докторантурата Симона Илиева взимаше активно участие в сеансите по набиране на данни в експеримента NA61/SHINE, където на практика се запозна с експерименталната установка и спецификите на детекторите и апаратурата. По-късно започна да анализира данни, набрани на експеримента през 2010 г., с цел определяне на добивите от еластичните взаимодействия на протони с импулс 31 GeV/c при взаимодействие с копие на въглеродната мишена на експеримента T2K. Включваше се активно във виртуални и срещи на живо на колаборацията и на работните групи, където представяше, обсъждаше и защитаваше своите резултати. Постепенно започна да придобива самостоятелност и увереност в работата си, да си поставя задачи и решава възникнали проблеми, а при нужда да търси помощта на други колеги. По време на

докторантурата си поемаше и допълнителни задачи по софтуера на експеримента NA61, с които тя се справи успешно. Показва отговорност при изпълнение на задачите, умение за работа в големи колективи и за работа под напрежение, придоби опит в представянето и защитаването на резултатите си, както пред колаборацията, така и на международни форуми. Тя се отличи с изключителна упоритост, диалогичност и коректност. Приемаше задачи и извън темата на докторантурата, отлично взе изпитите си, справи се с воденето на семинарни и практични занятия със студенти.

Смятам, че Симона Илиева е придобила нужните знания, умения и навици, за да извършва самостоятелна научна работа.

## VI. Заключение

Дисертационният труд на Симона Илиева отговаря изцяло на изискваните критерии на ЗРАСРБ, Правилника към него, Правилника на Софийския университет „Св. Климент Охридски“, както и на Препоръчителните критерии на Физическия факултет на СУ. Следователно **моего становище е положително и предлагам на Симона Илиева Илиева да бъде присъдена образователната и научна степен „доктор“** в професионално направление „4.1. Физически науки (физика на елементарните частици и високите енергии)“.

25 май 2021 г.  
София

/доц. д-р Мариян Богомилов/