

Отзыв рецензента о проекте КОМПАСС II «Исследование структуры нуклонов и адронов в ЦЕРНе»

(Продолжение темы 02-0-1085-2009/2016 на 2017-2019 гг.)

Эксперимент КОМПАСС на фиксированной мишени с мюонным и мезонным пучком был одобрен в ОИЯИ и ЦЕРНе в 1998 году. В 2010 году коллаборация приступила к осуществлению программы КОМПАСС II эксперимента. При активном участии ОИЯИ были получены важные результаты по исследованию с высокой точностью спиновой асимметрии g_1 , изучению поляризации глюонов на основе измерения продольной двойной спиновой асимметрии в полуинклузивных процессах. Получено положительное значение для $\Delta g / g$. Эти и другие важные результаты КОМПАСС II коллаборации широко опубликованы, представлены на многих международных конференциях.

В настоящее время одним из наиболее важных направлений исследований КОМПАСС II коллаборации является изучение Обобщенных Партоных Распределений (ОПР) нуклонов. ОПР содержат в себе богатую информацию о структуре нуклона и с помощью правила сумм Джи позволяют получить информацию о вкладе партонов в спин нуклона. Для этого необходимы данные как о неполяризованных ОПР H так и об ОПР E , определяющих вклады с переворотом спина протона. Для осуществления этих исследований в ОИЯИ предложен и разработан новый электромагнитный калориметр ECALO, созданный в сотрудничестве с рядом зарубежных институтов при существенном вкладе ОИЯИ.

ОПР могут быть исследованы как в глубоконеупругом рождении мезонов (ГНРМ), так и в глубоконеупругом рождении фотонов (ГНРФ). Оба процесса изучаются на КОМПАСС II. ОИЯИ принимает наиболее активное участие в исследовании ГНРФ. Исследования по ОПР в процессах ГНРМ и ГНРФ начаты коллаборацией КОМПАСС II в 2016, будут продолжены в 2017г. и, возможно, в 2018г. Планируются исследования: наклона сечений в ГНРМ и ГНРФ процессах; суммы и разности амплитуд ГНРФ для получения информации об ОПР H ; продольных сечений ГНРМ $\rho^0, \rho^+, \omega, \phi$, определяемых ОПР H ; процессов с переворотом спина протона - информация об ОПР E . Для получения этих данных используется калориметр ECALO, который работает совместно с детектором протонов отдачи, что важно, так как ОПР проявляют себя в эксклюзивных процессах и необходима регистрация конечного адрона.

Проектируемые ошибки измерений меньше, чем были достигнуты в предыдущих экспериментах. Таким образом, в рамках КОМПАСС II эксперимента, должна быть получена важная информация о структуре ОПР H и E и, возможно, о вкладах партонов в спин протона. Это даст существенный вклад в изучение структуры протона.

Также ОИЯИ в рамках КОМПАСС II будет принимать участие в исследовании процесса Дрелла-Яна, полуинклузивных реакций. В ближайшие три года планируется активное участие ОИЯИ в наборе данных, технической поддержке детекторов и их программного обеспечения, анализе экспериментальных данных КОМПАСС II. Полученный опыт при создании ECALO будет использован при проектировании детекторов для коллайдера НИКА.

Таким образом, я уверен, что программа КОМПАСС II эксперимента чрезвычайно актуальна и находится на мировом уровне. Вклад ОИЯИ в эту программу очень велик.

Необходимые ресурсы соответствуют задачам ОИЯИ в КОМПАСС II. Я рекомендую одобрить с наивысшим приоритетом продолжение исследований по программе КОМПАСС II на 2017-2019 гг.

С.В. Голосков, ЛТФ ОИЯИ (goloskkv@theor.jinr.ru)

Referee's Report on the project COMPASS II «Studies of the nucleon and hadron

structure at CERN"

(Extension of the theme 02-0-1085-2009 / 2016 to 2017-2019)

COMPASS is a fixed target experiment with the muon and meson beams which was approved by JINR and CERN in 1998. In 2010, the collaboration started with a COMPASS II program. With the active JINR participation were obtained important results in the high-precision study of spin asymmetry g_1 , the analyses of gluon polarization based on the measurement of longitudinal double spin asymmetry in the semi-inclusive processes. A positive value of $\Delta g / g$ was found.. These and other important results of COMPASS II Collaboration were widely published, presented at many international conferences.

Currently, one of the important goals of COMPASS II collaboration is the study of Generalized Parton Distributions (GPDs) in nucleons. GPDs contain broad information about the nucleon structure. Using Ji sum rule they provide information about the partons contribution to the nucleon spin. To obtain these results, the data on both unpolarized GPDs H and GPDs E which determine the proton spin flip contributions are required. To carry out these studies, JINR proposed and developed the new electromagnetic calorimeter ECAL0, created in collaboration with some foreign institutes, with the substantial contribution of JINR.

GPDs can be investigated in deeply-virtual-meson production (DVMP) and in deeply-virtual-compton-scattering (DVCS) processes. Both reactions are studied by COMPASS II. Most actively JINR participate in DVCS analyses. GPDs run to study GNRM and GNRF processes begun at COMPASS II collaboration in 2016. It will be continued in 2017 and possibly in 2018. During these studies it will be analyzed: -the cross sections slope in DVMP and DVCS; -the sum and difference of the DVCS amplitudes, to get information on H GPDs; longitudinal cross sections of $\rho^0, \rho^+, \omega, \phi$ DVMP which are determined by H GPDs; analyses of proton spin-flip amplitudes which give information about E GPDs. To obtain these data COMPASS II use ECAL0 calorimeter which works in conjunction with a protons recoil detector. This is important because GPDs manifests itself in the exclusive processes and the final hadron registration is required.

Projected measurement errors are less than it has been achieved in the previous experiments. Thus COMPASS II will provide important information about GPDs and, possibly, on the contributions of patrons to the proton spin. COMPASS II analyses will give a significant contribution to the study of the proton structure.

JINR within COMPASS II will also participate in the research of Drell-Yan process, semi-inclusive reactions. During the next three years the active JINR participation is planned: -in the set of data, -in the technical support of detectors and there software, analysis of COMPASS II experimental data. The obtained experience in creating ECAL0 will be used for designing detectors for the future NICA collider.

Thus, I am sure that the COMPASS II experimental program is extremely urgent, and it is on the world level. JINR's contribution to this program is very important.

Required recourses are consistent with JINR obligations in COMPASS II. I recommend to approve the continuation of the JINR participation in COMPASS II program for 2017-2019 with the highest priority.

S.V. Goloskokov, BLTP JINR (goloskkv@theor.jinr.ru)