

PRECISION MEASUREMENT OF THE PROTON CHARGE RADIUS IN ELECTRON–PROTON SCATTERING

*A. A. Vorobyev*¹

Petersburg Nuclear Physics Institute of the National Research
Centre “Kurchatov Institute”, Gatchina, Russia

This report presents a project of an experiment for precision studies of the elastic electron–proton scattering in the low momentum transfer region. The project is based on an innovative experimental method which allows for detection of recoil protons in a hydrogen “active target”. The goal of the experiment is to measure the ep elastic scattering differential cross section in the Q^2 range from 0.001 to 0.04 GeV² with 0.1% relative and 0.2% absolute precision and to determine the proton charge radius with a sub-percent precision. The important advantages of the proposed experiment are low radiative corrections, inherent to the recoil proton method, and absolute measurements of the differential cross sections. The experiment will be performed with the 720-MeV electron beam of the Mainz electron accelerator MAMI. This accelerator can provide an electron beam with parameters optimal for this experiment. The Proposal was approved by the MAMI Program Advisory Committee, and a special Agreement aimed at realization of this experiment was signed between Petersburg Nuclear Physics Institute and Institute of Nuclear Physics of Mainz University. Also, scientists from the following institutes will participate in this project: GSI Helmholtz Centre for Heavy Ion Research, Germany; Joint Institute for Nuclear Research; William and Mary College, USA; Mount Allison University, Canada; University of Regina, Canada; Saint Mary’s University, Canada. The first measurements should be started in 2020.

Представленный в докладе проект эксперимента основан на использовании нового метода исследования электрон-протонного рассеяния в области малых переданных импульсов. Основой метода является регистрация протонов отдачи с помощью водородной «активной мишени». Целью эксперимента является измерение сечения ep упругого рассеяния в области Q^2 от 0,001 до 0,04 ГэВ² с 0,1 % относительной и 0,2 % абсолютной точностью и определение величины протонного зарядового радиуса с субпроцентной точностью. В сравнении с предыдущими экспериментами по исследованию ep -рассеяния, важным преимуществом данного эксперимента являются значительно меньшие радиационные поправки, присущие методу протонов отдачи, а также измерение абсолютного дифференциального сечения. Эксперимент будет проводиться с использованием 720-МэВ электронного пучка на электронном ускорителе МАМІ в Майнце. Параметры этого пучка оптимальны для данного эксперимента. Проект эксперимента был одобрен Программным комитетом МАМІ, и подписано специальное соглашение о проведении этого эксперимента между Петербургским институтом ядерной физики и Институтом ядерной физики Университета в Майнце. В этом проекте будут также принимать участие ученые из GSI (Центра исследования тяжелых ионов,

¹E-mail: vorobyov_aa@npni.nrcki.ru

Германия), Объединенного института ядерных исследований, Колледжа Вильяма и Мэри (США), Университета Маунт Аллисон (Канада), Университета Регино (Канада), Университета Сант Мэри (США). Начало измерений намечено на 2020 г.

PACS: 14.20.Dh; 07.05.Fb; 01.30.Cc

Received on January 17, 2019.