1. **Выписка из решения секции № 2 Ученого Совета НИЦ «Курчатовский институт» - ИТЭФ о представлении работы**
2. **“Точное измерение времени жизни нейтрального пиона”**
3. **на конкурс ИТЭФ по разделу «Лучшие экспериментальные работы»**
   * + - 1. **Протокол № 92 от 24 февраля 2021 г.**

В работе (авторы А.Г. Долголенко, И.Ф. Ларин, В.А. Матвеев, В.В. Тарасов) сообщается о прецизионном измерении времени жизни нейтрального пиона в эксперименте PrimEx. Время жизни π0-мезона определялась с использованием эффекта Примакова из измерения сечения фоторождения π0-мезонов в кулоновском поле ядер углерода, свинца и кремния. В отличие от предыдущих измерений, основанных на эффекте Примакова, в эксперименте PrimEx впервые использовался пучок меченых фотонов, который направлялся на мишень где происходила реакция фоторождения π0-мезонов. Фотоны от распада нейтрального пиона детектировались в гибридном калориметре, состоящем из модулей кристаллов вольфрамата свинца и блоков свинцового стекла.

В результате эксперимента PrimEx определена ширина распада π0 → γγ Г(π0→γγ) = 7,802±0,052(стат.)±0,105(сист.) эВ. Полная точность измерения составила 1,5%, что сравнимо с теоретическими расчетами. Из ширины распада π0 → γγ и соотношения Г(π0→γγ) = Br(π0→γγ) ∙ h/2πτ получено время жизни нейтрального пиона τ = 8,337± 0,056 (стат) ± 0,112(сист) ∙10-17 с. Это значение является самым точным на сегодняшний день в мире.

**Оценка новизны результатов.**

В представленном измерении времени жизни нейтрального пиона впервые применен метод мечения каждого взаимодействующего с мишенью фотона. Также впервые гамма-кванты от распада π0→γγ детектировались в гибридном калориметре на основе кристаллов из вольфрамата свинца и свинцового стекла. Набранная статистика по фоторождению π0-мезона на углероде-12 является лучшей в мире на сегодняшний день, а на ядре кремния-28 - уникальна - набрана впервые в мировой практике. Результат эксперимента PrimEx Г(π0→γγ) = 7,802 ± 0,052(стат.) ± 0,105(сист.) эВ имеет полную погрешность 1.5%, является самым точным на  сегодняшний день в мире и сравним по величине и точности с теоретическими вычислениями.

**Научная и практическая значимость.**

Теоретические расчеты ширины распада π0 → γγ основаны на аксиальной аномалии и являются наиболее точными для квантовой хромодинамики в области низких энергий. Полученный в эксперименте PrimEx результат является важным подтверждением правильности предсказаний КХД для этой величины и, как следствие, подтверждением существования аномалии (нарушение законов сохранения при правильном учете квантовых эффектов), составляющей важный компонент квантовой теории поля.

**Творческий вклад каждого из авторов.**

Соавторы работы от ИТЭФ принимали активное участие в подготовке установки PrimEx к экспозициям на фотонном пучке, в сеансах набора данных эксперимента, обработке полученного материала, его анализе и подготовке результатов работ к публикациям

А.Г. Долголенко — Проведение расчетов и анализ экспериментальных данных; обработка данных сканирования калориметра, проведение его энергетической калибровки и восстановление событий регистрации эффекта Комптона, анализ систематических ошибок.

И.Ф. Ларин - Подготовка установки и участие в сеансе набора данных на ускорителе; калибровки детекторов; создание программы моделирования экспериментальной установки; руководство ходом анализа данных; применение теоретических моделей фоторождения нейтрального пиона к условиям эксперимента; получение результата, его систематики.

В.А. Матвеев — Проведение тонкой калибровки калориметра с учетом энергетической нелинейности и поправок к восстановленным в калориметре координатам гамма-квантов, создание программ моделирования результатов измерений.

В.В. Тарасов — Подготовка установки, набор данных на ускорителе; калибровка спектрометра электрон-позитронных пар и электромагнитного калориметра, изучение систематики эксперимента.

Участники коллаборации от ИТЭФ докладывали результаты эксперимента на семинаре и конференциях в ИТЭФ, на международных конференциях и школах НИЦ КИ. Результаты работы опубликованы в журнале *Science* 01 May 2020: Vol. 368, Issue 6490, pp. 506-509 (PrimEx-II Collabоration), I.Larin *et al*.

Секция №2 Ученого Совета рекомендует представить работу

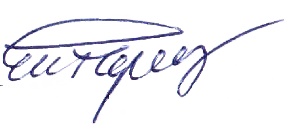
**“**Точное измерение времени жизни нейтрального пиона**”** на конкурс научно-исследовательских работ ИТЭФ за 2020г. по разделу «лучшие экспериментальные работы».

Результаты голосования: присутствовали – 14 чел., «за» - 14 чел., «против» - 0 чел., «воздержались» - 0 чел.

* + 1. Председатель секции №2 Ученого совета,
    2. Заместитель директора по научной работе
    3. по международным проектам

НИЦ «Курчатовский институт» – ИТЭФ,

кандидат физ.-мат. наук А.В. Акиндинов



Учёный секретарь секции №2 Учёного совета

НИЦ «Курчатовский институт» – ИТЭФ,

кандидат физ.-мат. наук Е.И. Тарковский