

Краткая информация о проекте

Наименование	AP09058640 «Проявления физики за рамками Стандартной Модели в процессах с участием топ-кварка и бозона Хиггса» (0121PK00202)
Актуальность	<p>В последние десять лет работы Большого адронного коллайдера в ЦЕРНе привели к значительному прогрессу в экспериментальном изучении t-кварка и бозона Хиггса, а именно были обнаружены редкие процессы, не наблюдавшиеся на других коллайдерах и с высокой точностью были измерены параметры, величины которых не могут быть предсказаны в рамках стандартной модели (СМ). Топ-кварк является уникальной лабораторией, как по проверке СМ, так и наряду с бозоном Хиггса эффективным вариантом для поиска эффектов за рамками СМ.</p> <p>В качестве метода исследования используем модельно-независимый и калибровочно-инвариантный метод. В рамках данного метода планируется провести полный анализ распадов t-кварка и бозона Хиггса. Планируем вычислить парциальные ширины распадов t-кварка и бозона Хиггса, идущих за счёт нейтральных токов, меняющих аромат, используя технику спиральных амплитуд. Далее будут вычислены параметры асимметрий. Полученные результаты следует сравнить с данными экспериментов на LHC. Изучение подобных процессов представляется чрезвычайно важным в свете более глубокого понимания распадов, идущих за счет нейтральных токов с изменением аромата, что позволяет исследовать эффекты физики за рамками СМ. Планируется вычисление матричных элементов и ширин распада t-кварка, а также распадов бозона Хиггса. Возможные вклады «новой физики» будут параметризованы с использованием модельно-независимых калибровочно-инвариантных операторов размерности шесть в рамках подхода эффективной теории поля, получившего название SMEFT (Standard Model Effective Field Theory). Особое внимание планируется уделить операторам, содержащим одновременно поля топ-кварка и бозона Хиггса и дающим одновременно вклад в процессы как с топ-кварком, так и с бозоном Хиггса.</p>
Цель	Настоящий проект посвящён изучению распадов t-кварка и бозона Хиггса, в рамках модельно-независимого и калибровочно-инвариантного метода.
Задачи	<p>Вычисление ширины и других характеристик распадов при высоких энергиях, а также описание поведения кинематических распределений в зависимости от энергий и углов образовавшихся частиц при различных аномальных параметрах, являются основными задачами проекта. Для этого запланированы следующие работы:</p> <ul style="list-style-type: none">– вычисление ширины распада топ-кварка с учетом аномальных вкладов;– вычисление ширин распадов бозона Хиггса и построение кинематических распределений продуктов этого распада;

	<ul style="list-style-type: none"> – вычисление соответствующих матричных элементов данных процессов; – вывод аналитических зависимостей параметров взаимодействия t-кварка и бозона Хиггса от коэффициентов базисных аномальных операторов размерности 6 в подходе SMEFT; – установление экспериментальных ограничений на значения констант исследуемых распадов.
<p>Ожидаемые и достигнутые результаты</p>	<p>В последние десять лет работы Большого адронного коллайдера в ЦЕРНе привели к значительному прогрессу в экспериментальном изучении t-кварка и бозона Хиггса, а именно были обнаружены редкие процессы, не наблюдавшиеся на других коллайдерах и с высокой точностью были измерены параметры, величины которых не могут быть предсказаны в рамках стандартной модели (СМ). Топ-кварк является уникальной лабораторией, как по проверке СМ, так и наряду с бозоном Хиггса эффективным вариантом для поиска эффектов за рамками СМ.</p> <p>В качестве метода исследования используем модельно-независимый и калибровочно-инвариантный метод. В рамках данного метода планируется провести полный анализ распадов t-кварка и бозона Хиггса. Планируем вычислить парциальные ширины распадов t-кварка и бозона Хиггса, идущих за счёт нейтральных токов, меняющих аромат, используя технику спиральных амплитуд. Далее будут вычислены параметры асимметрий. Полученные результаты следует сравнить с данными экспериментов на ЛНС. Изучение подобных процессов представляется чрезвычайно важным в свете более глубокого понимания распадов, идущих за счет нейтральных токов с изменением аромата, что позволяет исследовать эффекты физики за рамками СМ. Планируется вычисление матричных элементов и ширины распада t-кварка, а также распадов бозона Хиггса. Возможные вклады «новой физики» будут параметризованы с использованием модельно-независимых калибровочно-инвариантных операторов размерности шесть в рамках подхода эффективной теории поля, получившего название SMEFT (Standard Model Effective Field Theory). Особое внимание планируется уделить операторам, содержащим одновременно поля топ-кварка и бозона Хиггса и дающим одновременно вклад в процессы как с топ-кварком, так и с бозоном Хиггса.</p>
<p>Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нурбакова Гулия Серикмухаметовна, к.ф.-м.н., Индекс Хирша – 2, Scopus Author ID: 30067879800, Researcher ID: O-1149-2014; ORCID: 0000-0001-5999-8635 (https://orcid.org/0000-0001-5999-8635); 2. Хабыл Нургуль, PhD, Индекс Хирша – 3, Scopus Author ID: 56641722700; Researcher ID: 56641722700; ORCID: 0000-0002-9133-6671 (https://orcid.org/0000-0002-9133-6671); 3. Бекбаев Асхат Каусович, PhD, Индекс Хирша – 7, Scopus Author ID: 46061789400, Researcher: C-7536-2017; ORCID:

	<p>0000-0003-4800-357X (https://orcid.org/0000-0003-4800-357X);</p> <p>4. Кожахмет Бауыржан Қайыржанұлы, Индекс Хирша – 2, Scopus Author ID: 30067879800; Researcher: ABB-1202-2021; ORCID: 0000-0001-6370-7511 (https://orcid.org/0000-0001-6370-7511);</p> <p>5. Исимов Нурдаулет Токтарович, PhD, Индекс Хирша – 2, Scopus Author ID: 57203287395;</p> <p>6. Рустембаева Сания Бақытқызы, Resercher ID: ABA-9621-2021; ORCID ID: 0000-0001-9520-2518 (https://orcid.org/0000-0001-9520-2518).</p>
<p>Список публикаций со ссылками на них</p>	<p>1. Boos E., Nurbakova G., Nabyl N., Rustembayeva S., Temirkhanova D. Top-quark physics in hadronic collisions // International Journal of mathematics and physics // №1, Vol.12. 2021. – P.57-71. https://doi.org/10.26577/ijmph.2021.v12.i1.09 (in English)</p> <p>Boos E., Nurbakova G., Khabyl N., Rustembayeva S., Imanova S. Standard model and predictions for the Higgs boson // Physical sciences and technology. – 2022. – Vol. 9. – N.2. –P. 45-58. https://doi.org/10.26577/phst.2022.v9.i2.07 (in English)</p>
<p>Информация о патентах</p>	<p>-</p>