

SEARCH FOR ASSOCIATED PRODUCTION OF A HIGGS BOSON WITH A SINGLE TOP QUARK AT $\sqrt{s} = 13$ TeV WITH THE ATLAS DETECTOR

A. Tropina^{a,1}, I. Boyko^a, N. Huseynov^{a,b}, A. Dadashova^a

^a Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia

^b Institute of Physics, ANAS, Baku, Azerbaijan

An analysis is presented concerning the search for the associated production of a Higgs boson with a single top quark (tH), a process highly sensitive to the complex phase of the top-quark Yukawa coupling. The analysis uses the full 140 fb^{-1} of ATLAS data at $\sqrt{s} = 13$ TeV, targeting $H \rightarrow bb, WW, ZZ, \tau\tau$ decays. Advanced multivariate analysis techniques were employed to achieve optimal sensitivity and to separate the tiny tH signal from the large background. The measured signal strength is $\mu_{tH} = 8.1 \pm 2.6(\text{stat.}) \pm 2.0(\text{syst.})$. The observed (expected) significance of the tH signal over the background-only hypothesis is 2.8σ (0.4σ). The observed (expected) upper limit on the tH production cross section is 13.9 (6.1) times the Standard Model prediction at the 95% confidence level. Interpretations for both Standard Model and inverted top-quark Yukawa coupling scenarios are also presented.

Представлен анализ, посвященный поиску ассоциированного рождения бозона Хиггса с одиночным топ-кварком (tH), процесса, обладающего высокой чувствительностью к комплексной фазе топ-юкавской связи. В анализе используются полные данные эксперимента ATLAS с интегральной светимостью 140 фб^{-1} при $\sqrt{s} = 13$ ТэВ для каналов распада $H \rightarrow bb, WW, ZZ, \tau\tau$. Для достижения оптимальной чувствительности и отделения сигнала tH от фона применялись передовые методы многомерного анализа. Измеренная сила сигнала составляет $\mu_{tH} = 8,1 \pm 2,6(\text{стат.}) \pm 2,0(\text{сист.})$. Наблюдаемая (ожидаемая) значимость сигнала tH равна $2,8\sigma$ ($0,4\sigma$). Наблюдаемый (ожидаемый) верхний предел на сечение рождения tH составляет 13,9 (6,1) от предсказания Стандартной модели на уровне достоверности 95%. Также представлены интерпретации как для сценария Стандартной модели, так и для случая инвертированной топ-юкавской связи.

PACS: 14.65.Ha; 14.80.Cp; 14.80.-j

Received on December 5, 2025.

¹E-mail: atropina@jinr.ru