

В. Р. Куриленко, Д. В. Синегрибов
(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук.: **С. А. Лукашевич**, ст. преподаватель,
А. А. Панков, д-р физ.-мат. наук, профессор

МОДЕЛЬНО НЕЗАВИСИМЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТОВ НОВЫХ ТЯЖЕЛЫХ КАЛИБРОВОЧНЫХ БОЗОНОВ НА ЭЛЕКТРОН- ПОЗИТРОННЫХ КОЛЛАЙДЕРАХ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

Одной из основных задач экспериментов на современных и будущих ускорительных комплексах является поиск новых частиц и взаимодействий, существование которых предсказывается нестандартной («новой») физикой за рамками СМ. Дополнительные калибровочные бозоны могут иметь массу достаточную для наблюдения индуцированных ими прямых или косвенных (виртуальных) эффектов как на уже действующих, так и на высокоэнергетических коллайдерах следующего поколения. Речь идет здесь в первую очередь о будущих электрон-позитронных коллайдерах FCC-ee, CLIC и FLC [1–3]. Очевидно, что достижение порога рождения новых частиц явилось бы прямым доказательством проявлений нестандартной физики. Однако в этом случае интервал поисков масс новых частиц ограничен максимальной энергией коллайдеров. Однако значительно более широкий интервал масс Z' можно исследовать путем измерения косвенных (интерференционных) эффектов. В настоящей работе представлены результаты модельно независимого анализа интерференционных эффектов Z' -бозонов в процессе аннигиляционного рождения лептонных пар при энергиях будущих электрон-позитронных коллайдеров. Основные количественные результаты работы изображены на рисунке 1 и рисунке 2, а также прокомментированы в подписях к рисункам.

Итак, в работе исследованы интерференционные эффекты новых нейтральных Z' -бозонов в полном сечении рассеяния и асимметрии вперед-назад в процессе электрон-позитронной аннигиляции в мюонную пару, $e^+ + e^- \rightarrow \mu^+ + \mu^-$. Установлены характерные особенности в энергетическом поведении наблюдаемых величин в сравнении с их поведением в СМ. На основе модельно независимого анализа физических наблюдаемых величин впервые были получены общие (модельно независимые) ограничения на лептонные константы Z' -бозонов.

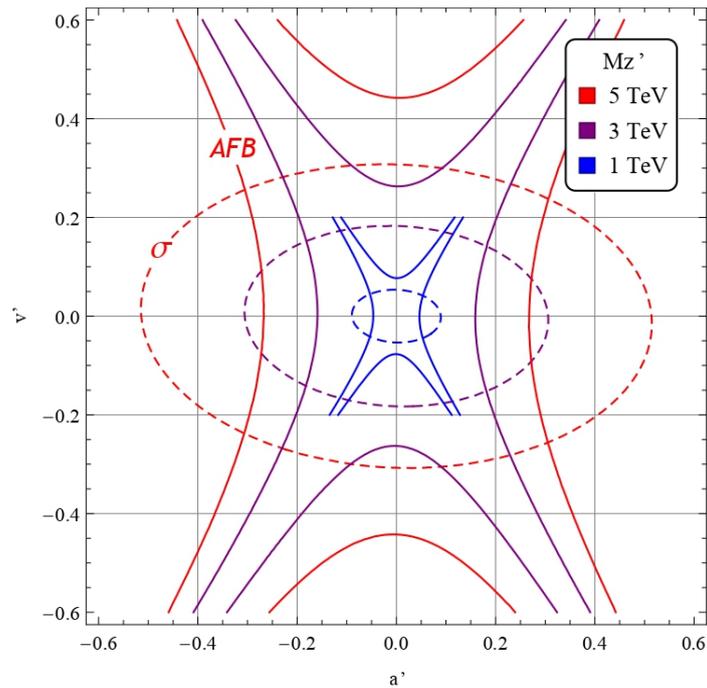


Рисунок 1 – Верхняя граница на лептонные константы связи Z' -бозона, соответствующая уровню достоверности 2σ , на плоскости (a', v') полученная из модельно независимого анализа полного сечения (пунктирные линии) и асимметрии вперед-назад (непрерывные линии) в процессе аннигиляционного рождения мюонных пар при энергии коллайдера 0.5 ТэВ и для Z' -бозонов с массой 1 ТэВ, 3 ТэВ и 5 ТэВ

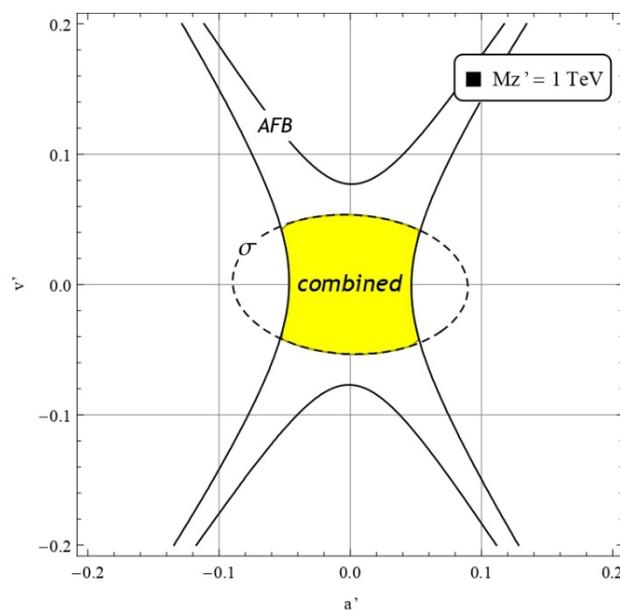


Рисунок 2 – То же, что на рисунке 1, но для Z' -бозонов с массой 1 ТэВ. Желтым цветом выделена область параметров (констант связи), полученная из комбинированного анализа эффектов Z' -бозонов с помощью полного сечения и асимметрии вперед-назад

Литература

1. Osland, P. Z-prime interference effects from TRISTAN to LEP-2/, P. Osland, A. A. Pankov // Phys. Lett. B.– 1997. – 403. – pp.93–100.
2. Babich, A. A. New physics signatures at a linear collider: Model independent analysis from conventional polarized observables/ A. A. Babich, P. Osland, A. A. Pankov, N. Paver // Phys. Lett. B.– 2001. – 518. – pp.128–136.
3. Pankov, A. A. High-precision limits on W–W' and Z–Z' mixing from diboson production using the full LHC Run 2 ATLAS data set / A. A. Pankov, P. Osland, I. A. Serenkova, V. A. Bednyakov // Eur. Phys. J. C. – 2020. – 80. – no.6, pp.503–525.

Д. А. Максименко

(ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель)

Науч. рук. **М. И. Лискович**, ст. преподаватель

АНАЛИЗ РАБОТЫ ЭЛЛИПСОИДНОЙ ЗВЕЗДЫ В ЦЕПНОЙ ПЕРЕДАЧЕ

Входящие в состав трансмиссии велосипеда передние и задние звезды участвуют в передаче крутящего момента на ведущее заднее колесо, а также делают возможным переключение скоростей.

Кроме привычной круглой формы ведущие звёзды могут иметь и эллиптическую. Их применяют только в гоночных велосипедах для преодоления «провала» в приложении усилий при горизонтальном положении педалей.

Оценим эффективность применения эллиптических звёзд.

При вращении «шатунов» велосипеда сила прикладывается вертикально (рисунок 1). Но, поскольку, при этом плечо момента меняет своё значение, то и момент не постоянен. Вычислим момент по формуле

$$M = F \cdot h, \quad (1)$$

где h – плечо момента, F – сила, прикладываемая к шатуну.

Плечо момента изменяется в зависимости от угла поворота шатуна

$$h = l \cdot \cos(\varphi) \quad (2)$$