



# «БОЗОН ХИГГСА. ЕГО ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ОБНАРУЖЕНИЕ

- Выполнил: Паньков Прохор Максимович, ученик 10 «Г» класса;
- Руководитель: Шпикалова Татьяна Николаевна, учитель физики.

г. Иркутск, 2020-2021 г.

# ЧТО ТАКОЕ БОЗОН ХИГГСА?

- Бозон Хиггса – элементарная частица; квант поля Хиггса; последний и до недавнего времени недостающий элемент пазла, под названием Стандартная модель.
- Бозон Хиггса был назван в честь человека, который вложил весомый вклад в открытие и обнаружение Бозона Хиггса. Этим человеком является Питер Хиггс.



Питер Хиггс

# ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ БОЗОНА ХИГГСА.

- В 1964 году шестеро физиков-теоретиков выдвинули гипотезу существования нового поля (подобно электромагнитному), которым заполнено все пространство и решает критическую проблему в нашем понимании Вселенной. Благодаря этому полю, абсолютно всё в этом мире приобретало определённую массу, и всё это из-за наличия одной недостающей частицы в Стандартной модели. Этой недостающей частицей и являлся Бозон Хиггса.

# ГДЕ И КОГДА ПРОИСХОДИЛО ОБНАРУЖЕНИЕ БОЗОНА ХИГГСА?

Теоретическое обоснование Бозона Хиггса произошло на Большом Адронном Коллайдере, в Швейцарии. Само обнаружение произошло в июле 2012 года, а уже 4 июля того же года об этом событии узнал весь мир.

# Большой Адронный Коллайдер.

Что же такое Большой Адронный Коллайдер (БАК)?

Большой Адронный Коллайдер – это ускоритель заряженных частиц, на встречных пучках, предназначенный для разгона протонов и тяжёлых ионов и изучения продуктов их соударения.

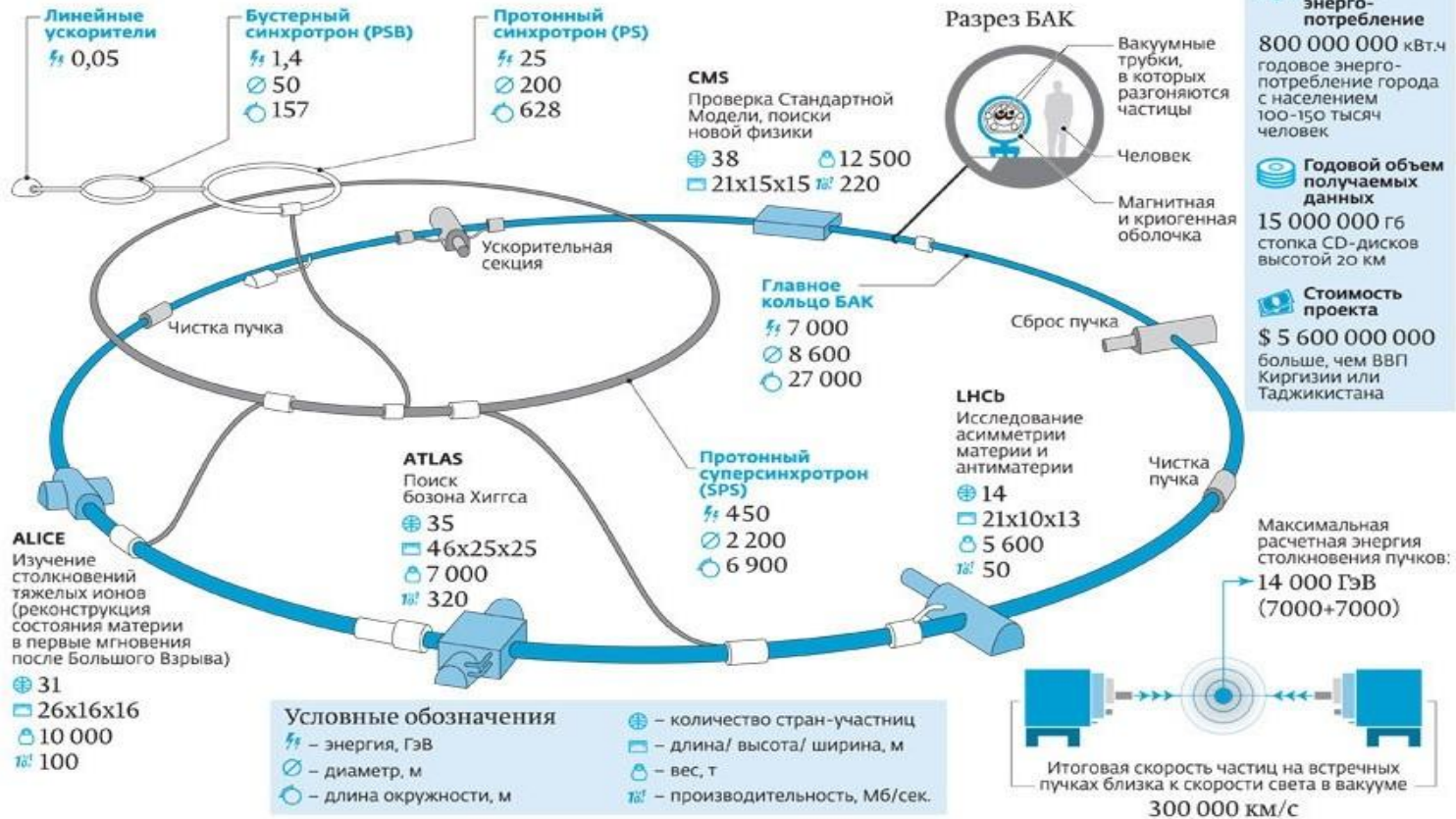
БАК представляет из себя огромный подземный тоннель длиной в 27 км, в котором находятся 4 детектора (CMS, LHCb, ALICE и ATLAS). На одном из этих детекторов и был обнаружен Бозон Хиггса, а именно на детекторе ATLAS.

# СХЕМА БОЛЬШОГО АДРОННОГО КОЛЛАЙДЕРА.

## Большой адронный коллайдер (LHC)

**Система ускорителей.** Циркулирующие в коллайдере пучки протонов способны совершать более 10 тысяч оборотов в секунду, сталкиваясь на каждом круге со встречными пучками

**Основные экспериментальные зоны.** Ожидается, что изучение продуктов соударения частиц в БАК даст ответы на важнейшие вопросы теоретической физики



# ОПИСАНИЕ ОБНАРУЖЕНИЯ БОЗОНА ХИГГСА.

Процесс обнаружения с обычного водорода, который ионизируют, а после отправляют в путь по трубам Большого Адронного Коллайдера, где уже протоны водорода набирают скорость равную 99,99999999997% скорости света. После того как протоны набирают данную скорость, протоны сталкиваются друг с другом. Момент столкновения фиксирует детектор ATLAS. И именно в момент столкновения протонов водорода и был запечатлён Бозон Хиггса.

Хотя Бозон Хиггса и просуществовал всего  $1,56 \cdot 10^{-22}$  секунда, но даже этого незначительного временного отрезка хватило, чтобы исследовать его.

# ЗНАЧЕНИЕ ОБНАРУЖЕНИЯ БОЗОНА ХИГГСА.

После обнаружения Бозона Хиггса, для учёных имел значение только один вопрос – какова масса Бозона Хиггса. Если бы Бозон Хиггса имел массу равную 115 ГэВ, это означало бы теория Суперсимметрии верна (в суперсимметрии вместо симметрии правого и левого, происходит симметрия материи и взаимодействия). Но если бы Бозон Хиггса имел массу равную 140 ГэВ, то это бы подтверждало другую теорию, теорию мультивселенной, т.е. вселенная не одна – их много.

И вот, 4 июля 2012 года, на конференции объявили число, которому равнялась масса Бозона Хиггса и это число было 125. Т.е. масса Бозона Хиггса равна 125 ГэВ. И получается, что ни одна из теорий не оказалась верна.



# ЗНАЧЕНИЕ БОЗОНА ХИГГСА В ЦЕЛОМ.

- Благодаря полю Хиггса, которое, собственно, и состоит из Бозонов Хиггса, абсолютно любые частицы, приобретают собственную массу. Каким образом они её приобретают? Частицы движутся сквозь Бозоны Хиггса (поле Хиггса) и вязнут внутри них, словно как ложка в банке с «Nutella». Это тоже самое, что бежать по воде, вы как будто бы становитесь тяжелее, таким же образом и частицы, пробираясь сквозь поле Хиггса, приобретают собственную массу. Т.е. чем больше ты вязнешь, тем больше становится твоя масса.
- Абсолютно всё пространство во вселенной, без исключений, наполнено Бозонами Хиггса, поэтому, где бы не находилась частица, она всегда будет иметь свою массу



# ПОЛЕЗНОСТЬ БОЗОНА ХИГГСА.

- Про полезность Бозона Хиггса я вам почти ничего не расскажу, т.к. это относительно новая частица, а смогу лишь процитировать Фредерика Бардри.

«Есть электрон, а есть электроника, люди знали, что такое электроника, но не знали об электроне, сейчас у нас есть бозон, а скоро, может быть, бозоника».

# КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРОДУКТА.

- Актуальность;
- Полезность;
- Новизна;
- Эстетичность;
- Информативность.

