

2. Стоит ли покупать смарт-часы [Электронный ресурс] // Плюсы и минусы. – Режим доступа: <https://plusimiusi.ru/stoit-li-pokupat-smart-chasy/> – Дата доступа: 28.03.2022.

3. Как работают смарт-часы, какие они бывают и чем отличаются от фитнес-трекера [Электронный ресурс] // ДЕКА. – Режим доступа: <https://deka.ua/articles/kak-rabotayut-smart-chasy-kakie-byvayut-i-chem-otlichayutsya-ot-fitness-trekera/456/>. – Дата доступа: 28.03.2022.

УДК 621.384.6

## БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР КАК ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ

*М. В. Рынейская*, студентка группы 10503321, ФММП БНТУ,  
научный руководитель – докт. техн. наук, доцент *Н. М. Чигринова*

*Резюме – в данной статье предложена информация о Большом адронном коллайдере, являющемся одним из наиболее значимых интеллектуальных достижений человечества. В тексте приведены некоторые данные об устройстве коллайдера, принципах его работы и задачах, решаемых с его помощью.*

*Resume – this article offers information about the Large Hadron Collider, which is one of the most significant intellectual achievements of mankind. The text contains some information about the device of the collider, the principles of its operation and the tasks solved with its help.*

**Введение.** Современный мир развивается весьма динамично, ставя перед научным сообществом новые, все более сложные задачи, связанные с мирозданием, развитием различных явлений в природе и социуме. Одним из наиболее важных вопросов, ответ, на который люди мечтали получить много сотен лет, состоит в том, а как же возникла наша планета, как появилась на ней разумная жизнь и что ждет человечество впереди. Ответы на некоторые из этих вопросов были получены с помощью одного из наиболее значимых интеллектуальных достижений человечества – Большого адронного коллайдера.

**Основная часть.** Ученый мир всегда интересовало взаимодействие элементарных частиц, которые являются первоисточником всего происходящего на Земле. В результате исследований таких взаимодействий появляются новые идеи, на базе которых и создаются оригинальные интеллектуальные продукты, открываются новые возможности в разработке прорывных технологий и материалов, позволяющих человечеству развиваться и совершенствоваться. Краеугольным камнем многих исследований является сформулированная много лет назад мысль о том, что наша вселенная была образована в результате мощнейшего космического взрыва, в результате которого образовалась материя, состоящая из множества крохотных,

невидимых глазом, частиц, взаимодействие между которыми и привели в конечном итоге к появлению разумной жизни на Земле. Некоторые из этих частиц уже изучены учеными, определено их участие в строительстве вселенной, получены сведения о физических законах, которым подчиняются элементарные частицы в своем движении.

В физике элементарных частиц существует теория, описывающая, как взаимодействуют элементарные частицы нашего мира: кварки, бозоны, лептоны, барионы. Их изучение позволит узнать больше о мире и материи, выяснить, откуда это все взялось, как появилась вселенная, и как образуются и «живут» черные дыры?

Наука не стоит на месте и сегодня ученые получили новые возможности в исследовании элементарных частиц за счет разработки инновационной идеи и создания большого адронного коллайдера (БАКа) – установки для ускорения частиц на встречных пучках, позволяющей понять механизмы и физические закономерности поведения этих частиц при их соударении. Благодаря этому современному инновационному устройству элементарные частицы получают высокую кинетическую энергию, двигаются во встречном направлении и сталкиваются, что делает более доступным понимание тайны Большого взрыва и образования вселенной [1, 2]. Для получения новой информации учеными были предложены к решению несколько задач [3]: 1) поиск суперсимметрии, то есть подтверждение теории о том, что у каждой элементарной частицы Вселенной есть суперсимметричный партнер; 2) изучение топ-кварков – самых тяжелых элементарных частиц; 3) изучение кварк-глюонной плазмы, которая возникает при столкновении ядер свинца [4].

Идея БАКа родилась в 1984 году на основе исследований немецкого ученого Рольфа Видероэ, получившего патент на идею встречных пучков, опубликованного в 1953 году. В 1956 году Дональд Керст предложил использовать сталкивающиеся пучки протонов для изучения физики элементарных частиц, а Джерард О’Нил решил использовать накопительные кольца для получения интенсивных пучков [2–4]. Эти близкие по целям и сути исследования свидетельствуют о развитии, поддержании и преемственности интеллектуальных достижений в обществе.



Рисунок 1 – Большой адронный коллайдер

БАК получил свое название из-за работы с адронами. Конструкция БАКа (рис. 1) разработана на базе первого в истории адронного коллайдера, который имел название «Большой электрон-позитронный коллайдер» и работал 30 лет: с 1971 года по 2001 год. Официально идея строительства коллайдера была одобрена только в 1994 году. Строительство началось в 2001 году.

Нынешняя установка – кольцо, которое ускоряет частицы и имеет окружность 27 км, занимает большую территорию на границе Франции и Швейцарии на глубине 100 метров.

БАК лидирует по величине среди научных объектов в мире. Наибольшая энергия разгона частиц с помощью данного коллайдера, – 7 ТэВ, и это почти в 230 раз больше, чем с помощью первого электрон-позитронного устройства. БАК состоит из множества различных установок, каждая из которых выполняет определенные функции. Условно ускорительное кольцо делится на восемь частей, пропускающих через себя пучки частиц. Они попадают в БАК из начального ускорителя SPS – протонного суперсинхротрона, в котором формируются, а затем впрыскиваются в специально разработанную часть БАКа. В коллайдере протоны приступают к циркулированию противоположно друг другу по двум специальным вакуумным туннелям. Ускоряясь, они проходят через такие установки ускорительного кольца, как (рис. 2):

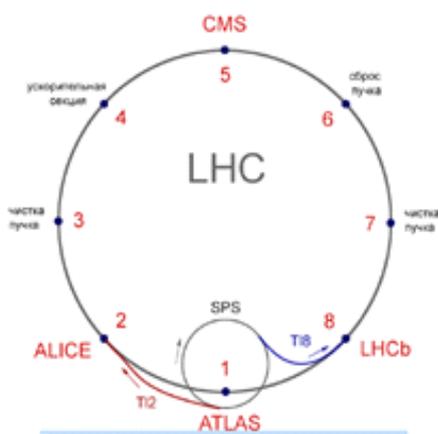


Рисунок 2 – Структура ускорительного кольца БАК

– ускорительная секция. В ней протонные пучки с энергией 0,45 ТэВ набирают скорость до 7 ТэВ, увеличивая уровень энергии после каждого прохождения через данную секцию;

– система сброса пучка. Данная система выводит и притормаживает протонный пучок, уходящий от заданной траектории;

– чистка пучка. Данная система позволяет избавиться от частиц, отсоединенных от пучка при его прохождении по вакуумной трубе;

– детекторы. Данные установки фиксируют итог соударения частиц между собой и передают полученные результаты в цифровом виде в главный центр управления ЦЕРН.

Другими словами, с помощью огромных сверхмощных магнитов ионы и протоны разгоняются до скорости света и сталкиваются друг с другом. Так воссоздаются условия, которые существовали в первые мгновения вселенной. На данное время БАК помог обнаружить несколько неизвестных ранее частиц, например, бозон Хигса (элементарную частицу с нулевым моментом импульса и нулевым зарядом, играющая важную роль в Стандартной модели, и чье существование было предсказано задолго до обнаружения). БАК является самой большой научной установкой в мире. Его обслуживанием занимается целый научный город, состоящий из множества наземных и подземных лабораторий, в которых работает свыше

10 000 ученых со всего мира. На строительство коллайдера ушло 10 лет и было потрачено свыше 5 млрд. евро.

**Заключение.** БАК подтвердил около десятка научных теорий, ранее не имевших реальных доказательств. И, несмотря на то, что БАК имеет немало ярых противников, утверждающих, что во время столкновения протонов могут появиться черные дыры, способные разрушить нашу планету [4], развитие научной мысли и создание новых интеллектуальных продуктов, подобных БАКу, в современном мире остановить невозможно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Большой адронный коллайдер (БАК) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.atomic-energy.ru/large-hydron-collider>. – Дата доступа: 29.03.2022.
2. Большой алронныйколлайдер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://hitech.mail.ru/review/bolshoj\\_adronnyj\\_kollajder/](https://hitech.mail.ru/review/bolshoj_adronnyj_kollajder/). – Дата доступа: 29.03.2022.
3. Большой алронный коллайдер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// indicator.ru/label/bolshoj- adronnyj-kollajder](https://indicator.ru/label/bolshoj-adronnyj-kollajder). – Дата доступа: 28.03.2022.
4. Большой адронныйколлайдер: зачем нужен и стоит ли его опасаться [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://trends.rbc.ru/trends /industry/ 621d628e9a7947b135ed9665](https://trends.rbc.ru/trends/industry/621d628e9a7947b135ed9665). – Дата доступа: 28.03.2022.

УДК 681.57

#### РОБОТ-ПЫЛЕСОС

*А. П. Хацкевич, студент группы 10503320 ФММП БНТУ,*

*В. А. Шебеко, студент группы 10503120 ФММП БНТУ,*

*научный руководитель – канд. техн. наук, доцент О. В. Дьяченко*

*Резюме – в век технологий существует множество незаменимых гаджетов для повседневной жизни. Умный дом имеет возможность принять на себя домашнюю работу и освободить время для более важных дел. В с помощью гибких настроек и огромного функционал, на нее можно возложить огромные повседневные задачи без участия человека.*

*Resume – in the age of technology, there are many irreplaceable gadgets for everyday life. A smart home has the opportunity to take on homework and free up time for more important things. With the help of flexible settings and huge functionality, it can be assigned huge daily tasks without human intervention.*

**Введение.** Робот-пылесос – устройство, предназначенное для уборки помещения с минимальным участием человека в процессе уборки или вообще без него. Данный девайс предназначен для влажной либо сухой уборки.

**Основная часть.** Что же представляет наиболее популярный гаджет для умного дома, и как он устроен? На верхней части корпуса расположена