



Министерства Высшего и Среднего Специального
образования Республики Узбекистан

Ташкентский государственный технический университет

Факультет Электроники и Автоматики

Кафедра «Общей физики»

Резюме

Тема: Космическое излучение

Выполнила: студентка группы 80-14 М.Гулямжанова
Приняла: ст.преп. Д.Шукурова

Ташкент-2015

Космическое излучение

План

1. Космическое излучение
2. Первичное космическое излучение
3. Вторичное космическое излучение

Развитие физики элементарных частиц тесно связано с изучением космического излучения – излучения, приходящего на Землю практически изотропно со всех направлений космического пространства. Измерения интенсивности космического излучения, проводимые методами, аналогичными методам регистрации радиоактивных излучений и частиц, приводят к выводу, что его интенсивность быстро растет с высотой, достигает максимума, затем уменьшается и с $h \approx 50 \text{ км}$ остается практически постоянной

Первичное космическое излучение

Различают первичное и вторичное космическое излучение. Излучение, приходящее непосредственно из космоса, называют первичным космическим излучением. Исследование его состава показало, что первичное

излучение представляет собой поток элементарных частиц высокой энергии, причем более 90% из них составляют протоны с энергией примерно $10^9 - 10^{13}$ эВ, около 7% α -частицы и лишь небольшая доля (около 1%) приходится на ядра более тяжелых элементов ($Z > 20$).

По современным представлениям, основанным на данных астрофизики и радиоастрономии первичное космическое излучение имеет в основном галактическое происхождение. Считается, что ускорение частиц до столь высоких энергий может происходить при столкновении с движущимися межзвездными магнитными полями. При $h \geq 50$ км интенсивность космического излучения постоянна; на этих высотах наблюдается лишь первичное излучение.

С приближением к Земле интенсивность космического излучения возрастает, что свидетельствует о появлении вторичного космического излучения, которое образуется в результате взаимодействия первичного космического излучения с ядрами атомов земной атмосферы.

Вторичное космическое излучение

Во вторичном космическом излучении встречаются практически все известные элементарные частицы. При $h < 20$ км космическое излучение является вторичным; с

уменьшением h его интенсивность понижается, поскольку вторичные частицы по мере продвижения к поверхности Земли испытывают поглощение.

В составе вторичного космического излучения можно выделить два компонента: мягкий (сильно поглощается свинцом) и жесткий (обладает в свинце большой проникающей способностью).

Происхождение мягкого компонента объясняется следующим образом. В космическом пространстве всегда имеются γ – кванты с энергией $E > 2m_e c^2$, которые в поле атомных ядер превращаются в электронно-позитронные пары. Образовавшиеся таким образом электроны и позитроны, тормозясь, в свою очередь, создают γ – кванты, энергия которых еще достаточна для образования новых электронно-позитронных пар и т.д. до тех пор, пока энергия γ – квантов не будет меньше $2m_e c^2$. Описанный процесс называется электронно – позитронно – фотонным (или каскадным) ливнем. Хотя первичные частицы, приводящие к образованию этих ливней, и обладают огромными энергиями, но ливневые частицы являются «мягкими» - не проходят через большие толщи вещества. Таким образом, ливневые частицы – электроны, позитроны и γ – кванты – и представляют собой мягкий компонент вторичного космического излучения. Природа жесткого компонента бу-

дет рассмотрена ниже.

Исследование космического излучения, с одной стороны, позволило на начальном этапе развития физики элементарных частиц получить основные экспериментальные данные, на которых базировалась эта область науки, а с другой – дает возможность и сейчас изучать процессы с частицами сверхвысоких энергий вплоть до 10^{21} эВ, которые еще не получены искусственным путем. С начала 50-х гг. XX в. для исследования элементарных частиц стали применять ускорители (позволяют ускорять частицы до сотен гигаэлектронвольт;), в связи с чем космическое излучение утратило свою исключительность при их изучении, оставаясь лишь основным «источником» частиц в области сверхвысоких энергии.

Литература

1. А.А. Детлаф. Курс Общей физики. Москва, Академия, 2007
2. Т.И. Трофимова. Курс Общей физики. Москва, Академия, 2007