

высоких энергий (выше 10^{17} эв), возможно, зарождаются вне нашей Галактики.

Радиоастрономические данные о распределении в Галактике источников радиоизлучения свидетельствуют о том, что наиболее мощными источниками являются галактические туманности — облочки сверхновых звезд, к которым, например, относится крабовидная туманность в созвездии Тельца. Предполагается, что радиоизлучение представляет собой синхротронное (магнитотормозное) излучение релятивистских электронов, движущихся в магнитном поле этой туманности.

Возможно, что источниками таких быстрых электронов являются столкновения быстрых тяжелых частиц (протонов) с ядрами вещества туманности. В результате этих столкновений образуются π -мезоны, распад которых в конечном счете приводит к возникновению электронов. По этой причине центры мощного радиоизлучения должны являться также местами с повышенной плотностью космических лучей. Если это так, то объекты, подобные крабовидной туманности, — остатки сверхновых звезд — являются своеобразными источниками космического излучения.

Рожденные таким образом внутри Галактики или вне ее космические частицы рассеиваются и ускоряются в магнитных полях, обнаруженных астрономами во многих местах нашей Галактики; при этом частицы неоднократно меняют направление своего движения, вследствие чего их поток у Земли изотропен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выше были рассмотрены основные характеристики элементарных частиц и законы, управляющие их превращениями. В настоящее время ситуация, переживаемая физикой, напоминает двадцатые годы нашего столетия, когда возникло противоречие между классической и атомной физикой, разрешенное созданием квантовой механики.

Сейчас еще не найден руководящий принцип для построения единой теории элементарных частиц. Современная теория не может дать ответы на многие фундаментальные вопросы — сколько должно быть родов частиц, почему заряды частиц одинаковы по абсолютной величине, почему известные элементарные частицы образуют дискретный спектр масс и притом именно того вида, который наблюдается и т. п. Наконец, из четырех видов взаимодействий элементарных частиц разработана достаточно полная и строгая теория только электромагнитного взаимодействия (хотя и в ней не решены некоторые принципиальные вопросы), причем неизвестна граница применимости этой теории в области расстояний, меньших 10^{-14} см.

Исследуя взаимодействия между элементарными частицами на расстояниях, меньших радиуса нуклонов, мы вступаем в

«субмикромир», излучение которого, возможно, приведет к существенному изменению наших пространственно-временных представлений. Напомним также, что, вопреки прежним представлениям об элементарных частицах, как о бесструктурных точечных объектах, в опытах по рассеянию электронов на нуклонах была установлена пространственная протяженность, т. е. обнаружена электромагнитная структура элементарных частиц. Попытки ввести в теорию протяженные частицы пока приводили к противоречию с принципом причинности и существующими представлениями о пространстве и времени. Это может означать, что такие представления неприменимы при очень малых расстояниях.

Взаимопревращаемость элементарных частиц говорит о том, что свойства каждой частицы зависят от свойств других частиц. Можно думать поэтому, что основой мира элементарных частиц является система каких-то фундаментальных полей, особенности которых объясняют взаимодействия всех известных элементарных частиц.

Новые открытия ядерной физики, глубокое проникновение в мир элементарных частиц, непрерывающийся процесс обнаружения огромного числа новых явлений и закономерностей вновь доказывает справедливость утверждения В. И. Ленина о неисчерпаемости материи.

Эти открытия, несомненно, приведут к созданию более общей и более точной физической теории, чем существующая. Это будет означать преодоление еще одной ступени в познании человеком природы.