

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

539.125.5

К ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЮ ОТКРЫТИЯ НЕЙТРОНА

Исполнилось пятьдесят лет со дня открытия нейтрона. Чэдвик направил в печать свою знаменитую статью «Возможное существование нейтрона» 17 февраля 1932 г. Этой работе предшествовала длительная предыстория. В сущности, открытие нейтрона было закономерным следствием знаменитых опытов Резерфорда в 1919 г. по расщеплению легких ядер α -частицами. Развитием их явилась работа Боте и Беккера 1930 г., обнаруживших проникающее излучение, возникающее при бомбардировке бериллия α -частицами. Немного позже Ирэн Кюри и Фредерик Жолио показали, что «бериллиевые» лучи, которые считались γ -лучами, обладают удивительным свойством выбивать быстрые протоны из водородсодержащих веществ (1932 г.). Решающий шаг сделал Чэдвик, не только предположивший, но и доказавший простыми и неоспоримо убедительными экспериментами, что это таинственное излучение — в действительности поток нейтральных частиц с массой, близкой к массе протона. Путь к открытию нейтрона в известной мере был облегчен Чэдвику высказанной в 1920 г. Резерфордом гипотезой о возможности существования нейтрона.

В 1932 г. еще никто не мог предвидеть тех удивительных и прекрасных возможностей, которые откроет нейтронная физика для науки и техники и, тем более, ужасающих последствий, ныне угрожающих самому существованию человечества. И хотя все это в 1932 г. было неизвестно, открытие нейтрона с самого начала воспринималось физиками как событие первостепенного значения. Частица, не несущая электрического заряда, разрушала твердо сложившееся представление о том, что неотъемлемым свойством вещества является наличие у его частиц электрического заряда (электроны, протоны и составленные из них атомные ядра). Неслучайно Резерфорд представлял себе нейтрон как атом, в котором электрон только более прочно и более тесно связан с протоном, чем в атоме водорода. Эта модель нейтрона сразу же после его открытия была поставлена под сомнение, и решающий удар ей нанесла нейтронно-протонная модель ядра (Иваненко и Гейзенберга).

Таким образом, физики встретились с частицами вещества, не имеющими электрического заряда, — частицами иной природы, чем все ранее известные. Сразу же встал вопрос, какими новыми свойствами они должны обладать. Все было неясно, нельзя было считать вполне очевидным даже то, что нейтрону, подобно фотону и электрону, присущ дуализм волна — частица. Отсюда исключительный интерес физиков в этому открытию. Не случайно такие выдающиеся и дальновидные физики, как С. И. Бавилов и А. Ф. Иоффе, сами не занимавшиеся ядерной физикой, но тем не менее угадавшие ее значение для будущего науки, уже с начала 30-х годов заботились о ее развитии в СССР. Я знаю, что открытие нейтрона было для

них очень существенным стимулом форсировать развитие ядерной физики в нашей стране.

Будущее нейтронной физики превзошло все ожидания. То, что было сделано в лаборатории Ферми за какие-то три года (1934—1936), поразительно не только по объему результатов, но и по их значению. Оглядываясь назад, легко почувствовать, что основа будущего прогресса нейтронной физики закладывалась именно тогда. Не хватало только открытия процесса деления, но и оно явилось результатом изучения открытой Ферми радиоактивности урана, возникающей под действием нейтронов. Деление ядер было открыто в конце 1938 г. Ганом и Штрассманом. Обнаружение нейтронов, появляющихся в процессе деления, создало все предпосылки для получения цепной ядерной реакции. Первый атомный реактор был создан в США в 1942 г. под руководством Ферми, первый в Европе реактор построен под руководством И. В. Курчатова в СССР в 1946 г.

Нет никакой возможности охватить в одном обзоре или даже в серии статей все направления и, тем более, результаты современной нейтронной физики. Мы публикуем в УФН только три обзорные статьи. Из них одна, посвященная фундаментальным свойствам нейтрона, построена в историческом плане. Две другие — это скорее монографические статьи о некоторых современных проблемах нейтронной физики, над которыми работают их авторы. Таким образом, статьи не претендуют на полноту освещения истории или современного состояния нейтронной физики. Это только иллюстрация к ним, свидетельствующая о том, что интенсивное развитие нейтронной физики продолжается.

И М Франк