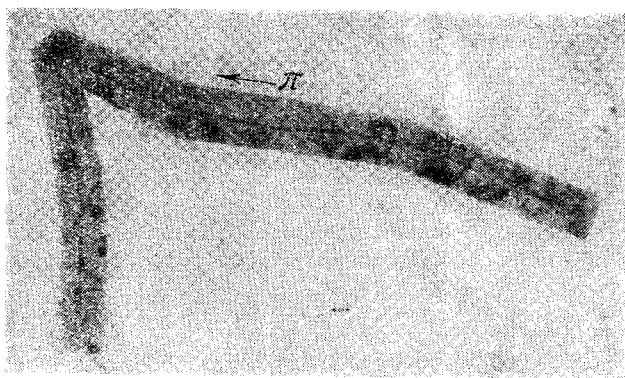


УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКИЗ ТЕКУЩЕЙ ЛИТЕРАТУРЫ**О СУЩЕСТВОВАНИИ «БИНЕЙТРОНА»**

Наиболее удобным и эффективным методом изучения расщеплений атомных ядер частицами, входящими в состав космических лучей, является предложенный Л. В. Мысовским метод толстослойных фотопластинок. Такие пластинки позволяют суммировать действие космических лучей за большие промежутки времени и дают отчётливую картину происходящих расщеплений. Так как, однако, в состав эмульсии входят ядра различных химических элементов (Ag, Br, H, C, N, O, а также S и P)

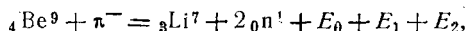


• Расщепление ядра бериллия π -мезоном.

и, кроме того, в большинстве случаев след производящей расщепление космической частицы не виден, то окончательная расшифровка реакции расщепления оказывается далеко не всегда возможной.

Для точного определения природы расщепляемых ядер А. П. Жданов предложил вводить в эмульсию толстослойных фотопластинок при её изготовлении те химические элементы, взаимодействие которых с космическими лучами должно быть изучено¹. Под влиянием ультразвуковых колебаний вводимое вещество образует в эмульсии суспензию из равномерно распределённых частиц, значительно более крупных, чем зёрна эмульсии. Поэтому при просмотре проявленной пластинки можно без труда отделить такие частицы от зёрен фотоэмульсии. Это позволяет считать «звёзды» и «вилки», выходящие из таких частиц, результатом расщепления ядер введённого в эмульсию элемента. Пользуясь этим методом, А. П. Жданов, П. И. Лукирский и З. С. Соколова изучили рас-

щепление ядер бериллия π^- -мезонами². На рисунке приведён пример подобного расщепления. π^- -мезон в конце своего пробега захватывается одним из ядер крупинки бериллия^{*)}. При этом из ядра вылетает только одна сильно ионизирующая частица, пробег которой равен 152 μ . Заряд частицы, определённый по удельной ионизации и пробегу, равен 3. Следовательно, она является ядром одного из изотопов лития. Если бы это ядро принадлежало Li^8 , то в конце пробега непременно возник бы молоткообразный след двух α -частиц, летящих в противоположных направлениях. (${}^8\text{Li}^8$, испустив электрон, превращается в ${}^8\text{Be}^8$, а последний тотчас же распадается на две α -частицы.) Так как молоткообразный след отсутствует, то естественно предположить, что возникающее ядро принадлежит Li^7 . Тогда реакция расщепления может быть записана в виде



где E_0 — энергия Li^7 , а E_1 и E_2 — энергии нейтронов. Подстановка масс частиц даёт $E_0 + E_1 + E_2 = 121,3$ Мэв. Энергия ядра Li^7 E_0 , определённая по пробегу, равна 28,2 Мэв, а импульс — 19,8 Мэв/с. Энергия обоих нейтронов $E_1 + E_2$ равна 93,1 Мэв. Так как расщепление происходит под действием медленного π^- -мезона, не приносящего никакого импульса в покоящееся ядро Be^9 , то в силу закона сохранения импульса импульс ядра Li^7 должен уравниваться суммой импульсов обоих нейтронов. Это, однако, оказывается возможным только в том случае, если оба нейтрона летят с одинаковой скоростью в одном и том же направлении. При этом их суммарный импульс будет иметь наибольшее значение, равное 19,3 Мэв/с, т. е. способное уравновесить импульс Li^7 . Если же нейтроны имеют разные скорости или летят по различным направлениям, их суммарный импульс будет недостаточен для компенсации импульса Li^7 . Всё это позволяет высказать предположение, что оба нейтрона, вылетающие при расщеплении Be^9 π^- -мезоном, образуют одну частицу — «бинейтрон».

Экспериментальным подтверждением существования бинейтрона можно также считать отсутствие сплошного γ -спектра при расщеплении дейтерия π^- -мезонами³. Оказалось, что все γ -кванты, возникающие при реакции



имеют энергию ~ 130 Мэв. Подобный результат возможен только при условии, что оба нейтрона образуют единую частицу — «бинейтрон», так как при возникновении двух раздельно существующих нейтронов γ -квант мог бы получить любую энергию в интервале от 0 до 130 Мэв.

В. Лешковцев

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. А. П. Жданов и К. И. Ермакова, ДАН **70**, 211 (1950).
2. А. П. Жданов, П. И. Лукирский и З. С. Соколова, **80**, 729 (1951).
3. L. Aamodt, I. Hadley and W. Panofsky, Phys. Rev. **80**, 282 (1950).

^{*)} Чёрные пятна на фотографии являются крупинками суспензии бериллия, введённой в фотоэмульсию.