

Загадочные нейтрино

явно не хватало. Создавалось впечатление, что она куда-то ис-

Б. Понтекорво,

член-корреспондент Академии наук СССР.

☆☆☆

ДНАЖДЫ, лет двадцать тому назад, я

ял у моря по бес-
айним и почти пустынным
отяным полям. Ехавший мне
встречу грузовик резко оста-
вился в облаке пыли, и шо-
р спросил меня: «Не видели ли
нейтрона?». Он искал грузо-
к с аппаратурой, предназна-
нной для «нейтронного карот-
жа» — метода геофизической
сведки нефти, использующего
точник нейтронов.

В то время еще не было ни
омных электростанций, ни атом-
х ледоколов, ни атомных ре-
торов, еще не начинались ис-
едования по использованию тер-
ядерных реакций, не было,
ава богу, ни атомных, ни во-
родных бомб. Одним словом,
о было до начала так называ-
ой «атомной эры». И мне было
айне удивительно и приятно,
о в жизнь простых людей, по-
айней мере в нефтяных обла-
ях, вошел нейтрон — частица
рогая мне, которую в душе я
азывал с весьма интересными,
казалось бы, далекими от
знии исследованиями великого
альянского физика Энрико Фер-
и его сотрудников.

Между прочим, некоторое вре-
спустя я рассказал Ферми об
изоде с «нейтронным грузови-
м». Он увлекся этим и заме-
л, что нейтроны и другие эле-
ментарные частицы скоро станут
пулярными всюду. Как извест-
о, драма нашей эры состоит в
авильности этого предсказа-
я. Сейчас не только профессо-
физики и нефтяники, но и ли-
раторы, художники и рабочие,
крайней мере, слышали о нейт-
нах и, может быть, знают, что
и — главные действующие ли-
и в атомных реакторах и в
омных бомбах. Все знают, что
йтроны и другие элементарные
астицы — фотоны, электроны —
сут опасность, если человече-
ое тело подвергается большим
озам облучения этими части-
ами.

Новый кинофильм «Девять
ней одного года» увлекает зри-
елей (в основном не физиков),
есмотря на то, что в нем гово-
ят о нейтронах, о реакторах и
любви к исследованиям термо-
дерных реакций таким же обы-
ым тоном, каким в других ки-
офильмах — об автомобилях,
ошадях и ревности. Действи-
ельно, мир элементарных частиц
так называют микрообъекты,

структура которых еще не из-
вестна) — уже не темный лес для
«нормальных» людей.

**ЭТА ПОПУЛЯРНОСТЬ МИК-
КРОМИРА** еще не распро-
странилась на все элементарные
частицы. Одна из них — нейтрино
(по-итальянски нейтрино значит
«нейтральненький») — довольно
мало известна.

Но не всегда это будет так: я
уверен, что в недалеком буду-
щем оно обретет должную славу,
даже если оно войдет в жизнь
людей не так драматично, как
вошел в нашу жизнь нейтрон.
Дело в том, что нейтрино игра-
ют огромную роль для понима-
ния некоторых фундаментальных
законов взаимодействия и взаим-
ного превращения элементарных
частиц друг в друга. Нейтрино
участвуют в тонких, сложных, но
удивительно привлекательных
процессах, с выяснением которых,
безусловно, будет связана ломка
наших физических представле-
ний.

Немалую роль играют нейтрино
и в астрофизике. Конечно, отсут-
ствие практических применений
некоторых видов элементарных
частиц (нейтрино, мезоны, гипе-
роны) не уменьшает важности
исследований их свойств. Здесь
особенно неуместен узкий эмпи-
ризм, вроде: «А что нейтрино
дает рязанским колхозникам?».

Вот как президент Академии
наук СССР М. В. Келдыш оха-
рактеризовал значение исследова-
ний в области элементарных час-
тиц: «Наиболее далеко идущие
перспективы в области открытия
новых источников энергии прине-
сло изучение структуры атомного
ядра, природы элементарных час-
тиц и их взаимодействия. На
этом пути открыт ряд важнейших
свойств материи, знание которых
все шире используется в самых
различных областях техники и
науки. Теоретические и экспери-
ментальные исследования в обла-
сти ядерной физики и физики
элементарных частиц должны яв-
ляться одним из центральных на-
правлений науки».

Поэтому в Советском Союзе
огромное внимание уделяется
этой области физики, которая на-
иболее детально и глубоко вы-
ясняет природу материи. У нас
создаются колоссальные ускорит-
ели заряженных частиц, ведутся
теоретические и эксперименталь-
ные исследования, изучаются кос-
мические лучи.

ИЗ ВСЕГО СКАЗАННОГО яс-
но, что в микромире должно
быть много неожиданностей. Но,
без сомнения, удивительнейшая из
всех элементарных частиц — это
нейтрино. Самое характерное
свойство нейтрино — его потря-
сающая проникающая способ-
ность. Она напоминает мне анек-
дот о человеке, который, глядя
на жирафа в зоопарке, бормо-
чет: «Не может быть». Пусть чи-
татель судит сам: нейтрино могут
беспрепятственно проникать, ска-
жем, через чугунную плиту, тол-
щина которой в миллиард раз
превышает расстояние от Земли
до Солнца. Здесь даже у самого
спокойного читателя должны воз-
никать скептические вопросы: А
как можно поймать эту неулови-
мую частицу? А как вообще мо-
жно утверждать, что она сущест-
вует?

Я боюсь, что скептицизм чита-
теля намного увеличится, если
скажу, что нейтрино было откры-
то «теоретически» около 30 лет
назад швейцарским физиком Па-
ули. Поэтому я хочу сразу ус-
покоить читателей: недавно экс-
периментаторы поймали нейтрино.
Но зачем нужно было его «при-
думывать»? Как часто бывает в
науке, новые идеи выдвигаются
тогда, когда в рамках существу-
ющего знания возникает пара-
докс. «Изобретение» нейтрино вы-
звано кажущимся парадоксом —
обнаруженным при эксперимен-
тальном исследовании самопроиз-
вольного испускания электронов
атомными ядрами (так называе-
мого процесса бета-распада).

Оказалось, что измеренные
энергии вылетающих электронов
в этом процессе не строго опреде-
ленные, а самые разнообразные.
В большинстве случаев энергии

чезает, как будто закон сохране-
ния энергии не был верным. Труд-
ности были настолько серьезны-
ми, что знаменитые физики пред-
лагали даже отказаться от зако-
на сохранения энергии!

Кажущееся несохранение энер-
гии, однако, имело довольно
странный характер. Действитель-
но, если энергия не сохраняется
в процессе бета-распада, следова-
ло бы ожидать, что в одних слу-
чаях энергия испускаемых элек-
тронов будет слишком мала, а
в других — слишком велика. Од-
нако оказалось, что «выигрыша»
энергии не бывает. Таким обра-
зом, факты, которым в науке все-
гда принадлежит последнее сло-
во, а не естественное стремление
сохранить пезыблемыми законы,
заставили высоко держать знамя
закона сохранения энергии.

Но как объяснить результаты
наблюдений? «Изобретатель» ней-
трино рассуждал так: кажущееся
исчезновение энергии обусловле-
но тем, что процесс бета-распада
просто-напросто неправильно опи-
сан: В распаде должна участво-
вать ненаблюдаемая в опыте
нейтральная частица, уносящая
«исчезнувшую» энергию. И хотя
в каждом процессе выделяется
точно определенная суммарная
энергия всех частиц, она распре-
деляется между продуктами рас-
пада так, что в разных случаях
электрон получает разные ее
порции.

ИТАК, НЕЙТРИНО — это ча-
стица, которая при бета-рас-
паде уносит часть энергии. Так
предполагали физики-теоретики,
которые с самого начала изобре-
ли ее как неуловимую частицу.
И сразу же были предсказаны ее
свойства: она должна быть элек-
трически нейтральной и чрезвы-
чайно малой по массе (иначе бы
ее легко наблюдали). Последнее
свойство, согласно теории отно-
сительности, приводит к тому,
что нейтрино не может находить-
ся в состоянии покоя: оно все-
гда движется со скоростью света.
Кроме того, неотъемлемым свой-
ством нейтрино должно быть
вращение.

(Окончание в следующем номере)