

Борис Дружинин

В 1946 году по версии Женского национального пресс-клуба США «Женщиной года» стала Лизе Мейтнер. Кто она? Эстрадная певица или киноактриса? Королева красоты? Нет. Государственный деятель? Тоже нет. Так кто же она, Лизе Мейтнер?



Лизе Мейтнер в Вене. 1906 г.



Главное здание Венского университета.

Фото: Йозеф Котулич,
викимедиа

КОСМЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Лизе родилась 7 ноября 1878 года в столице Австрии Вене. В женской гимназии Лизе явно превосходила одноклассниц в точных науках: арифметике, алгебре, а потом и в химии и физике. Впрочем, всё получалось не так гладко – никак не удавались ей лабораторные работы. То реактивы перепутает, то пробирку разобьёт, а то и вовсе устроит короткое замыкание.

По окончании школы Лизе Мейтнер, несмотря на лабораторные неудачи, твёрдо решила стать учёным и в 22 года поступила в Венский университет. Ей удивительно повезло. Физику в университете преподавал сам Людвиг Больцман – отец молекулярно-кинетической теории газов. Он очень скоро заметил способности Лизе и стал выделять её среди остальных студентов. Как физик-теоретик, Больцман с пониманием относился к её лабораторным проблемам и загружал в основном теоретическими задачами. И добился своего.

В 1905 году Лизе Мейтнер защитила диссертацию по физике и получила степень «доктор философии». Вы скажете «а что здесь особенного?». А особенное то, что к тому моменту лишь несколько женщин защитили физико-математическую диссертацию. За 30 лет до этого степень доктора получила наша соотечественница Софья Ковалевская. А за несколько лет до Мейтнер защитилась Мария Склодовская-Кюри.

Рассказывают забавный курьёз, что Лизе Мейтнер читала в Берлинском университете важную лекцию, а одна из газет опубликовала об этом сообщение. Название лекции «Проблемы космической физики» какому-то журналисту показалось невыносимым для женщины, и в газете было напечатано: «Проблемы косметической физики».

ВЗЯТИЕ БЕРЛИНА

После защиты диссертации Мейтнер перебралась в Берлинский университет, где её наставником стал ещё один замечательный учёный, отец квантовой физики Макс Планк. Везло Лизе на великих физиков. А спустя

LISE MEITNER

ВЕЛИКИЕ УМЫ

20 лет, в 1926 году, Мейтнер стала профессором Берлинского университета. Она оказалась первой женщиной в Германии, достигшей таких высот в науке.

Здесь Лизе встретила Отто Гана. Знакомство оказалось на редкость плодотворным. Ещё бы! Блестящий физик-теоретик, ученица Больцмана и Планка, и великолепный химик-экспериментатор – «мастер на все руки». Они проработали вместе больше 30 лет и совершили много открытий. Первый по-настоящему большой успех пришёл к ним в 1917 году. После серии тонких экспериментов они открыли первый долгоживущий изотоп протактиния. Их многолетнее сотрудничество в конце концов увенчалось Нобелевской премией, но об этом позже.

ТРАНСУРАНОВАЯ ГОНКА

Интересное и счастливое время для физиков совпало с началом XX века. Загадочные икс-лучи Вильгельма Рентгена и таинственная радиоактивность Антуана Беккереля поставили учёных в тупик. Макс Планк выдвинул идею квантования, и, используя её, Альберт Эйнштейн объяснил фотоэффект. Жан Перрен предложил планетарную модель атома, и Эрнест Резерфорд экспериментально её подтвердил. Несогласованность этой модели с законами классической физики сгладил Нильс Бор своей квантовой механикой. А некоторые тёмные места квантовой механики осветил идеей корпускулярно-волнового дуализма Луи де Бройль.

Открытый Джеймсом Чедвиком в 1932 году нейтрон сразу пристроили к делу. Энрико Ферми предложил такую схему осуществления ядерных реакций. Надо облучать какое-либо вещество потоком нейтронов. При захвате нейтрона ядром атома этого вещества возможен распад этого или другого нейтрона на электрон, протон и нейтрино (β -распад), отчего заряд ядра увеличивается на единицу. А это уже ядро атома следующего элемента таблицы Менделеева. Естественно, получать таким способом уже известные элементы неинтересно. А что если попробовать облучать уран и получать элементы, в природе не встречающиеся?



Институт кайзера Вильгельма, в котором с 1912 по 1938 год вместе работали Мейтнер и Ган



Отто Ган и Лизе Мейтнер в лаборатории



Мемориальная доска Лизе Мейтнер и Отто Гану на одной из улиц Берлина



VII Сольвеевский конгресс
«Структура и свойства атомного ядра», 1933 год

Физикам всего мира эта идея пришла по душе. И началась гонка за трансурановыми (следующими в таблице Менделеева после урана) элементами. Лидировали поочередно итальянцы во главе с Ферми, возглавляемые Резерфордом англичане, французы под руководством супругов Жолио-Кюри. В США гонку возглавляли Эдвин Макмиллан и Гленн Сиборг, в Германии – Ган и Мейтнер. Помимо чисто научного интереса это была ещё и погоня за Нобелевской премией. У Резерфорда премия уже была, а остальные скоро получили. Все, кроме Лизе Мейтнер.

ИДЕЯ ИДЫ НОДДАК

Уже в том же 1932 году Ган и Мейтнер и независимо от них Фезер и Харкинс осуществили ядерные реакции с участием нейтронов, но трансурановых элементов пока не получили и радиоактивности не наблюдали. А два года спустя Энрико Ферми обнаружил искусственную радиоактивность, обусловленную действием нейтронов. Он предположил, что это радиоактивность трансуранового элемента.

Всё было бы хорошо, но немка Ида Ноддак показала, что доводы Ферми неубедительны. Более того, она сделала совершенно невероятное предположение. Основываясь на результатах экспериментов Ферми, она объяснила наблюдаемую в этих опытах радиоактивность так: «можно было бы допустить, что ядра урана распадаются на несколько осколков, которые представляют собой радиоактивные изотопы уже известных элементов».



Ида Ноддак

LISE MEITNER

ВЕЛИКИЕ УМЫ

Ида Ноддак не предложила ни экспериментального доказательства, ни теоретического обоснования. К тому же эта гипотеза противоречила общим представлениям физиков-ядерщиков того времени – считалось, что нейтрон с такой маленькой энергией не может расщепить ядро атома. Ферми холодно отнёсся к критике своей работы. Поддерживал его и Отто Ган. По иронии судьбы именно Ган впоследствии поставил эксперименты, результаты которых доказали расщепление ядра.

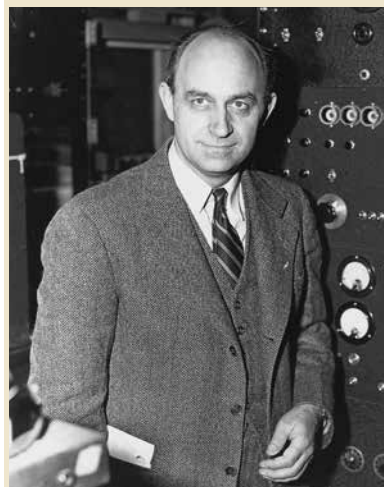
ПРОЩАЙ, ГЕРМАНИЯ!

В 1933 году к власти в Германии пришли нацисты. А в 1938 году Германия присоединила Австрию, и Мейтнер потеряла защиту, которую давало австрийское гражданство. И хотя ещё в 1908 году Лизе Мейтнер крестилась, обратившись в лютеранство, ей, как еврейке, жить на территории Германии стало опасно. До её научных достижений вождям Третьего рейха не было никакого дела.

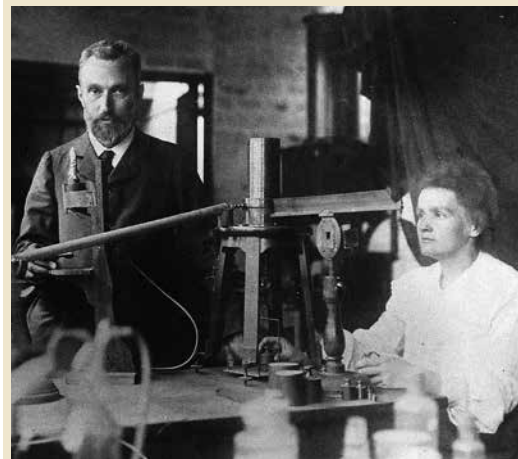
С помощью друзей Лизе Мейтнер удалось перебраться в Голландию, потом в нейтральную Швецию. Там она приступила к работе в Нобелевском Королевском институте. Возглавлял институт Карл Манне Сигбан, прекрасный физик, лауреат Нобелевской премии. Но он очень холодно отнёсся к Мейтнер: не обеспечивал её необходимым оборудованием для экспериментов (в лаборатории не было даже омметра, реостатов и конденсаторов), не платил ей денег, а в институтских отчётах указывал как внештатного сотрудника. Но Мейтнер продолжала работать. Жила она на средства от гранта Королевской академии наук, которые были сравнимы с зарплатой лаборанта.

А ВСЁ-ТАКИ ОНО ДЕЛИТСЯ!

Как быстро летит время! Кажется, совсем недавно молодые учёные Мария и Пьер Кюри изучали только что открытое явление – радиоактивность. Не успели оглянуться, и уже их дочь Ирен облучает уран потоками нейтронов в надежде получить трансурановый элемент. В одной из статей она сообщила, что вместе



Энрико Ферми



Пьер и Мария Кюри



Фредерик и Ирен Жолио-Кюри



Мейтнер читает лекцию в Католическом университете Америки. Вашингтон, 1946 год.

с сербом Павлом Савичем обнаружила в продуктах облучения урана какой-то элемент, по своим свойствам похожий на лантан. Откуда он там взялся?

Вот когда Отто Ган вдоволь посмеялся. «Похожий?!» Конечно, физики без химиков обойтись не могут. Дело в том, что атомов вещества, похожего на лантан, насчитывалось всего несколько штук, и чтобы выявить их химические свойства, требовалось провести тончайшие исследования. Разве физики на такое способны?

Но 18 декабря 1938 года именно Отто Ган и Фриц Штрассманн после серии экспериментов обнаружили в продуктах облучения урана тот же лантан, да ещё и барий. Причём не что-то «похожее на лантан», а именно лантан и барий. Немцы боялись поверить самим себе. Облучают нейтронами тяжёлый уран, а получают почему-то элементы среднего веса? Они растерялись.

Плохо стало Гану без Мейтнер. Не мог он понять, откуда взялись лантан и барий. И тогда он тайно отправил через друзей несколько писем Лизе. Она вместе со своим племянником Отто Фришем провела соответствующие расчёты – естественно, с точки зрения физика. Мейтнер убедительно доказала Гану, что не ошиблась Ида Ноддак – лантан и барий появились в результате деления ядра урана.

СТРАШНАЯ СИЛА

Мейтнер и Фриш не только смогли правильно обосновать результаты Гана и Штрассманна, но и оценили энергию, выделяющуюся при распаде одного ядра урана – 200 миллионов электрон-вольт, что в несколько миллионов раз больше, чем в химических реакциях!

Публикация Мейтнер и Фриша вызвала волну экспериментов по всему миру, показавших, что ядро урана действительно делится и что среди осколков, помимо ядер более лёгких элементов, могут оказаться ещё несколько нейтронов, которые, в свою очередь, могут расщепить другие ядра. А это цепная реакция – взрыв огромной силы! В этот момент стало ясно, как ядерная энергия может быть использована для создания страшного ядерного оружия.

LISE MEITNER

ВЕЛИКИЕ УМЫ

ВМЕСТЕ И ВРОЗЬ

Отто Ган опубликовал серию статей, где описал эксперименты и привёл их результаты. Лизе Мейтнер в числе авторов отсутствовала, её имя даже не упоминалось: Ган продолжал работать в Германии, и упоминать еврейку в качестве соавтора было опасно.

Чтобы не бросить тень на Гана, Мейтнер тоже вынуждена была не упоминать его имени в своих публикациях. Вот так и поделили они результаты работы: Ган описывал химическую составляющую экспериментов, а Мейтнер – физическую.

Отто Ган во время Первой мировой войны был призван на год в армию и служил в спецподразделении по разработке химического оружия, хотя прекрасно понимал, к чему приведёт его применение. А вот Лизе Мейтнер, получив предложение переехать в США для работы в Манхэттенском проекте, где сборная команда учёных стремилась опередить Германию в создании атомного оружия, отказалась, заявив, что не хочет делать бомбу.

После перерыва, связанного с войной, возобновил работу Нобелевский комитет. И в 1945 году премию по химии получил Отто Ган «За открытие расщепления тяжёлых ядер». А Лизе Мейтнер почему-то не наградили, хотя без неё у Гана ничего бы не получилось.

ДОЛГО И СЧАСТЛИВО

Через несколько лет после войны англичане пригласили Мейтнер работать в Кембридж, и она наконец-то избавилась от «опёки» Сигбана. Работая в Кембридже очень плодотворно, она получила премию Энрико Ферми и медаль Макса Планка. А физиков, награждённых такой медалью, намного меньше, чем лауреатов Нобелевской премии. И не случайно 109-й элемент таблицы Менделеева – Мейтнерий – назван по имени женщины, физика Лизе Мейтнер, а такой чести достаиваются немногие выдающиеся учёные.

Скончалась Лизе Мейтнер в Кембридже, не дожив всего нескольких дней до своего 90-летия.



Лизе Мейтнер со студентами на ступеньках факультета химии колледжа Брин Мор в Пенсильвании



Памятник Лизе Мейтнер во дворе славы Университета Гумбольдта в Берлине (скульптор Анна Франциска Шварцбах, 2014 год)