МАРИЯ СКЛОДОВСКАЯ-КЮРИ

**7 ноября 1867 г. – 4 июля 1934 г.**

Французский физик Мари Склодовская-Кюри (урожденная Мария Склодовская) родилась в Варшаве (Польша). Она была младшей из пяти детей в семье Владислава и Брониславы (Богушки) Склодовских. Мария воспитывалась в семье, где занятия наукой пользовались уважением. Ее отец преподавал физику в гимназии, а мать, пока не заболела туберкулезом, была директором гимназии. Мать Марии умерла, когда девочке было одиннадцать лет. Мария блестяще училась и в начальной, и в средней школе. Еще в юном возрасте она ощутила притягательную силу науки и работала лаборантом в химической лаборатории своего двоюродного брата. Великий русский химик Дмитрий Иванович Менделеев, создатель периодической таблицы химических элементов, был другом ее отца. Увидев девочку за работой в лаборатории, он предсказал ей великое будущее, если она продолжит свои занятия химией. Выросшая при русском правлении (Польша в то время была разделена между Россией, Германией и Австрией), Мария принимала активное участие в движении молодых интеллектуалов и антиклерикальных польских националистов. Хотя большую часть своей жизни Мария провела во Франции, она навсегда сохранила преданность делу борьбы за польскую независимость.

На пути к осуществлению мечты Марии Складовской о высшем образовании стояли два препятствия: бедность семьи и запрет на прием женщин в Варшавский университет. Мария и ее сестра Броня разработали план: Мария в течение пяти лет будет работать гувернанткой, чтобы дать возможность сестре окончить медицинский институт, после чего Броня должна взять на себя расходы на высшее образование Марии. Броня получила медицинское образование в Париже и, став врачом, пригласила к себе сестру.

Покинув Польшу в 1891 г., Мария поступила на факультет естественных наук Парижского университета (Сорбонны). Именно тогда она стала называть себя Мари Склодовской. В 1893 г., окончив курс первой, Складовская получила степень лиценциата по физике Сорбонны (эквивалентную степени магистра). Через год она стала лиценциатом по математике. Но на этот раз Мария была второй в своем классе. В том же 1894 г. в доме одного польского физика-эмигранта Мари встретила Пьера Кюри. Пьер был руководителем лаборатории при Муниципальной школе промышленной физики и химии. К тому времени он провел важные исследования по физике кристаллов и зависимости магнитных свойств веществ от температуры. Мария Складовская занималась исследованием намагниченности стали, и ее польский друг надеялся, что Пьер сможет предоставить Мари возможность поработать в своей лаборатории. Сблизившись сначала на почве увлечения физикой, Мари и Пьер через год вступили в брак. Это произошло вскоре после того, как Пьер защитил докторскую диссертацию. Их дочь Ирен родилась в сентябре 1897 г. Через три месяца Мари завершила свое исследование по магнетизму и начала искать тему для диссертации.

В 1895 г. *Рентген* открыл новые лучи, исходящие из пустотной трубки, в которой создавались катодные лучи (потоки электро­нов, как потом оказалось). В месте удара катодных лучей о стек­лянную стенку стекло светится зеленым светом, и отсюда же исходят рентгеновские лучи. Анри Пуанкаре предположил, что источ­ником лучей служит самое свечение стекла, и, судя по его лич­ным рассказам, рекомендовал Рентгену посмотреть, но испускают ли подобных лучей все светящиеся (фосфоресцирующие) тела. Рентген уже знал на основе своих опытов, что испускание рент­геновских лучей не связано со свечением стенок трубки. Еще лучше получались лучи, когда катодные частицы ударялись о платиновый антикатод, не вызывая в нем видимого глазу све­чения. Однако указание Пуанкаре подхватил Анри Беккерель и стал изучать давно известное свечение урановых руд. Оказа­лось, что это свечение, подобно рентгеновским лучам, сопровож­дается испусканием лучей, проходящих сквозь черную бумагу и вызывающих почернение фотографической пластинки.

В 1896 г. *Анри Беккерель* обнаружил, что урановые соединения испускают глубоко проникающее излучение. В отличие от рентгеновского, открытого в 1895г. Вильгельмом Рентгеном, излучение Беккереля было не результатом возбуждения от внешнего источника энергии, например светом, а внутренним свойством самого урана. Очарованная этим загадочным явлением и привлекаемая перспективой положить начало новой области исследований, Кюри решила заняться изучением этого излучения, которое она впоследствии назвала *радиоактивностью*. Приступив к работе в начале 1898 г., она прежде всего попыталась установить, существуют ли другие вещества, кроме соединений урана, которые испускают открытые Беккерелем лучи.

Что же является источником непрерывного испускания лучей и непрерывной, следовательно, потери энергии? Этот вопрос и поставила себе мадам Кюри, которая привлекла к его исслелованию своего мужа. Методика, применявшаяся при изучении от­крытых им явлений пьезоэлектричества, была положена в основу изучения нового явления: количественной мерой лучей служил ток, проходящий под их воздействием сквозь воздушный конден­сатор. Этот ток компенсировался и измерялся пьезокварцем Пьера Кюри. Чтобы скомпенсировать ток, идущий от заряженной пластинки конденсатора к незаряженной, нужно было нагружать соединенную с ней кварцевую пластинку определенными грузами. Этим точным методом супруги Кюри прежде всего установили, что интенсивность лучей определяется исключительно содержа­нием урана и не зависит от того, в каких соединениях он встре­чается в данном образце. Следовательно, источник лучей — атомы урана.

Поскольку Беккерель заметил, что в присутствии соединений урана воздух становится электропроводным, Мария Кюри измеряла электропроводность вблизи образцов других веществ, используя несколько точных приборов, разработанных и построенных Пьером Кюри и его братом Жаком. Она пришла к выводу о том, что из известных элементов радиоактивны только уран, торий и их соединения. Однако вскоре Кюри совершила гораздо более важное открытие: урановая руда, известная под названием урановой смоляной обманки, испускает более сильное излучение Беккереля, чем соединения урана и тория, и по крайней мере в четыре раза более сильное, чем чистый уран. Она высказала предположение, что в урановой смоляной обманке содержится еще не открытый и сильно радиоактивный элемент. Весной 1898 г. она сообщила о своей гипотезе и о результатах экспериментов Французской академии наук.

Затем супруги Кюри попытались выделить новый элемент. Пьер отложил свои собственные исследования по физике кристаллов, чтобы помочь Мари. Обрабатывая урановую руду кислотами и сероводородом, они разделили ее на известные компоненты. Исследуя каждую из компонент, ими было установлено, что сильной радиоактивностью обладают только две из них, содержащие элементы висмут и барий. Поскольку открытое Беккерелем излучение не было характерным ни для висмута, ни для бария, они заключили, что эти порции вещества содержат один или несколько ранее неизвестных элементов. В июле и декабре 1898 г. Мари и Пьер Кюри объявили об открытии двух новых элементов, которые были названы ими *полонием*(в честь Польши – родины Мари) и *радием.*

Поскольку Кюри не выделили ни один из этих элементов, они не могли представить химикам решающего доказательства их существования. И супруги Кюри приступили к весьма нелегкой задаче – экстрагированию двух новых элементов из урановой смоляной обманки. Они установили, что вещества, которые им предстоит найти, составляют лишь одну миллионную часть урановой смоляной обманки. Чтобы экстрагировать их в измеримых количествах, исследователям необходимо было переработать огромные количества руды. Здесь супруги Кюри, и, по-видимому, главным образом мадам Кюри, производившая всю систему химических анализов, выра­ботали новый, замечательный по своей целесообразности метод, который и обеспечил им уснех. Радиоактивная примесь (радий и полоний) составляла меньше одной миллионной части руды, и все же они ее выделили; потом мадам Кюри получила теми же методами химически чистые соли радия и наконец уже после смерти мужа — чистый металлический радий. Метод Кюри за­ключался в разделении обрабатываемого материала на две фрак­ции путем воздействия определенных веществ. Измерение их ра­диоактивности показывало, в какую из этих фракций ушло иско­мое радиоактивное вещество. Эта фракция подвергалась новой обработке и разделению на две части — и снова находилась фрак­ция, содержащая радиоактивное вещество, и т. д. После каждого нового разделения получались фракции, все более богатые данным радиоэлементом, пока не удалось выделить чистое вещество в виде его соли. Метод Кюри получил с тех пор разнообразные примене­ния.

В течение последующих четырех лет Кюри работали в примитивных и вредных для здоровья условиях. Они занимались химическим разделением в больших чанах, установленных в дырявом, продуваемом всеми ветрами сарае. Анализы веществ им приходилось производить в крохотной, плохо оборудованной лаборатории Муниципальной школы. В этот трудный, но увлекательный период жалованья Пьера не хватало, чтобы содержать семью. Несмотря на то, что интенсивные исследования и маленький ребенок занимали почти все ее время, Мари в 1900 г. начала преподавать физику в Севре, в Эколь нормаль сюперьер, учебном заведении, готовившем учителей средней школы. Овдовевший отец Пьера переехал к Кюри и помогал присматривать за Ирен.

В сентябре 1902 г. Кюри объявили о том, что им удалось выделить одну десятую грамма хлорида радия из нескольких тонн урановой смоляной обманки. Выделить полоний им не удалось, так как тот оказался продуктом распада радия. Анализируя соединение, Мари установила, что атомная масса радия равна 225. Соль радия испускала голубоватое свечение и тепло. Это фантастическое вещество привлекло внимание всего мира. Признание и награды за его открытие пришли к супругам Кюри почти сразу.

Завершив исследования, Мари наконец написала свою докторскую диссертацию. Работа называлась *«Исследования радиоактивных веществ»* ("Researcher on Radiactive Substances") и была представлена Сорбонне в июне 1903г. В нее вошло огромное количество наблюдений радиоактивности, сделанных Мари и Пьером Кюри во время поиска полония и радия. По мнению комитета, присудившего Марии научную степень, ее работа явилась величайшим вкладом, когда-либо внесенным в науку докторской диссертацией.

В декабре 1903 г. Шведская королевская академия наук присудила *Нобелевскую премию по физике Беккерелю и супругам Кюри. Мари и Пьер**Кюри* получили половину награды «в знак признания... их совместных исследований явлений радиации, открытых профессором Анри Беккерелем». Мари Кюри стала первой женщиной, удостоенной Нобелевской премии. И Мари, и Пьер Кюри были больны и не могли ехать в Стокгольм на церемонию вручения премии. Они получили ее летом следующего года.

Еще до того, как супруги Кюри завершили свои исследования, их работы побудили других физиков также заняться изучением радиоактивности. В 1903 г. *Эрнест Резерфорд и Фредерик Содди* выдвинули теорию, согласно которой радиоактивные излучения возникают при распаде атомных ядер. При распаде (испускании некоторых частиц, образующих ядро) радиоактивные ядра претерпевают трансмутацию – превращение в ядра других элементов. Мари не без колебаний приняла эту теорию, так как распад урана, тория и радия происходит настолько медленно, что в своих экспериментах ей не приходилось его наблюдать. (Правда, имелись данные о распаде полония, но поведение этого элемента считала нетипичным). Все же в 1906 г. она согласилась принять теорию Резерфорда-Содди как наиболее правдоподобное объяснение радиоактивности. Именно Кюри ввела термины *распад и трансмутация.*

Супруги Кюри отметили действие радия на человеческий организм (как и Анри Беккерель, они получили ожоги, прежде чем поняли опасность обращения с радиоактивными веществами) и высказали предположение, что радий может быть использован для лечения опухолей. Терапевтическое значение радия было признано почти сразу, и цены на радиевые источники резко поднялись. Однако Кюри отказались патентовать экстракционный процесс и использовать результаты своих исследований в любых коммерческих целях. По их мнению, извлечение коммерческих выгод не соответствовало духу науки, идее свободного доступа к знанию. Несмотря на это, финансовое положение супругов Кюри улучшилось, так как Нобелевская премия и другие награды принесли им определенный достаток. В октябре 1904 г. Пьер был назначен профессором физики в Сорбонне, а месяц спустя Мари стала официально именоваться заведующей его лабораторией. В декабре у них родилась вторая дочь, Ева, которая впоследствии стала концертирующей пианисткой и биографом своей матери.

Мари черпала силы в признании ее научных достижений, любимой работе, любви и поддержке Пьера. Как она сама признавалась: «Я обрела в браке все, о чем могла мечтать в момент заключения нашего союза, и даже больше того». Но в апреле 1906 г. Пьер погиб в уличной катастрофе. Лишившись ближайшего друга и товарища по работе, Мари ушла в себя. Однако она нашла в себе силы продолжать работу. В мае, после того как Мари отказалась от пенсии, назначенной министерством общественного образования, факультетский совет Сорбонны назначил ее на кафедру физики, которую прежде возглавлял ее муж. Когда через шесть месяцев Мария Кюри прочитала свою первую лекцию, она стала первой женщиной – преподавателем Сорбонны.

В лаборатории Кюри сосредоточила свои усилия на выделении чистого металлического радия, а не его соединений. В 1910 г. ей удалось в сотрудничестве с Андре Дебирном получить это вещество и тем самым завершить цикл исследований, начатый 12 лет назад. Она убедительно доказала, что радий является химическим элементом. Кюри разработала метод измерения радиоактивных эманаций и приготовила для Международного бюро мер и весов первый *международный эталон радия* – чистый образец хлорида радия, с которым надлежало сравнивать все остальные источники.

Радий сделался одним из важнейших элементов научного ис­следования и получил широкое применение и медицине. В добычу радия были вложены крупные капиталы, и громадные прибыли потекли в руки ловких капиталистов так же, как это случилось с рентгеновскими лучами. Но супруги Кюри, как и Рентген, ни­чего не получили за свои открытия. Весь свой опыт они предо­ставили всем желающим его использовать.

Как метод получения радиоэлементов был основан на точном измерении их излучения, так эти же измерения, доведенные до высшего предела точности, послужили основой изготовленного ма­дам Кюри международного эталона радия. Все современные приемы радиоактивных измерений основаны на классических ра­ботах мадам Кюри 1911—1912 гг. Мадам Кюри достигла в изме­рениях скорости радиоактивного распада точности, превышающей все другие измерения, определив 7-й знак. Она даже предложила измерять время по скорости распада, так как эта скорость может быть измерена с громадной точностью и не меняется ни от каких внешних воздействий. С 1903 г. существуют радиоактивные часы Кюри.

В конце 1910 г. по настоянию многих ученых кандидатура Мария Кюри была выдвинута на выборах в одно из наиболее престижных научных обществ – Французскую академию наук. Пьер Кюри был избран в нее лишь за год до своей смерти. За всю историю Французской академии наук ни одна женщина не была ее членом, поэтому выдвижение кандидатуры Марии Кюри привело к жестокой схватке между сторонниками и противниками этого шага. После нескольких месяцев оскорбительной полемики в январе 1911 г. кандидатура Кюри была отвергнута на выборах большинством в один голос.

Через несколько месяцев Шведская королевская академия наук присудила Марии Кюри *Нобелевскую премию по химии «за выдающиеся заслуги в развитии химии: открытие элементов радия и полония, выделение радия и изучение* *природы и соединений этого замечательного элемента».* Кюри стала первым дважды лауреатом Нобелевской премии. Представляя нового лауреата, Э.В. Дальгрен отметил, что «исследование радия привело в последние годы к рождению новой области науки – радиологии, уже завладевшей собственными институтами и журналами».

Незадолго до начала первой мировой войны Парижский университет и Пастеровский институт учредили *Радиевый институт для исследований* *радиоактивности*. Мария Кюри была назначена директором отделения фундаментальных исследований и медицинского применения радиоактивности. Во время войны она обучала военных медиков применению радиологии, например, обнаружению с помощью рентгеновских лучей шрапнели в теле раненого. В прифронтовой зоне Мария помогала создавать радиологические установки, снабжать пункты первой помощи переносными рентгеновскими аппаратами. Накопленный опыт она обобщила в монографии *«Радиология и война»* ("La Radiologie et la guerre") в 1920 г.

После войны Кюри возвратилась в Радиевый институт. В последние годы своей жизни она руководила работами студентов и активно способствовала применению радиологии в медицине. Она написала биографию Пьера Кюри, которая была опубликована в 1923 г. Периодически Мария совершала поездки в Польшу, которая в конце войны обрела независимость. Там она консультировала польских исследователей. В 1921 г. вместе с дочерьми Кюри посетила Соединенные Штаты, чтобы принять в дар 1 г радия для продолжения опытов. Во время своего второго визита в США (1929) она получила пожертвование, на которое приобрела еще грамм радия для терапевтического использования в одном из варшавских госпиталей.

Но вследствие многолетней работы с радием ее здоровье стало заметно ухудшаться. Мария и Пьер не знали, с чем имели дело. Пьер постоянно носил с собой пробирку с раствором солей радия и хвалился, что радий в миллион раз радиоактивнее урана. Мария немного солей радия хранила рядом с кроватью - ей нравилось, как он светится в темноте. Их пальцы были обожжены. Пьер мучился от страшных болей. Доктор поставил ему диагноз "неврастения" и прописал стрихнин. Оба страдали от физического и умственного истощения, но даже и подумать не могли, что это каким-то образом связано с их открытиями. Счетчик Гейгера при встрече с листком из блокнота Пьера через 55 лет после того, как он был исписан, в ужасе грохотал.

Заключенное в свинцовый гроб тело Марии Склодовской-Кюри до сих пор излучает радиоактивность с интенсивностью 360 беккерель/М3 при норме около 13 бк/М3...

Мария Кюри скончалась 4 июля 1934 г. от лейкемии в небольшой больнице местечка Санселлемоз во французских Альпах.

\*\*\*

Она была директором большого Радиевого института, вокруг же образовалась *школа*, получившая типичные черты научного направления мадам Кюри. Область исследования расширилась: наряду с химией ра­диоэлементов, с изучением их лучей выросла область молекуляр­ной физики, адсорбции, ядерных спектров и т. п. В центре всего этого движения стояла мадам Кюри. Она направляла каждую из многих десятков работ, ежегодно выходивших из ее института. Ближайшим помощником ее была дочь Ирен Кюри.

В школе мадам Кюри выросли такие талантливые эксперимен­таторы, как *Хольвек, Розенблюм, Ирен Кюри и ее муж Жолио*. Для всех них характерны те же черты прекрасно разработанной количественной методики, высшей прецизионности, систематиче­ского выделения изучаемого явления, хотя бы по едва заметным его признакам.

Так была найдена небольшая примесь альфа-частиц с боль­шим пробегом среди громадного преобладания однородных ча­стиц малой скорости (работы Ирен Кюри), так были обнаружены нейтроны (Ирен Кюри и Жолио), так ими же было обнаружено образование позитрона и электрона при поглощении светового кванта (фотона) ~ материализация энергии, как это явление на­звала мадам Кюри. Наконец, те же Ирен Кюри и Жолио открыли новый вид радиоактивности, вызванный бомбар­дировкой атомного ядра, — явление, открывающее новую эру в учении о ядре. Все это — крупнейшие открытия нашего вре­мени. Все они выросли на той методике, которую создали мадам Кюри и ее школа.

Величайшим достоинством Марии Складовской-Кюри как ученого было ее несгибаемое упорство в преодолении трудностей: поставив перед собой проблему, она не успокаивалась до тех пор, пока ей не удавалось найти решение. Тихая, скромная женщина, которой досаждала ее слава, Мария сохраняла непоколебимую верность идеалам, в которые она верила, и людям, о которых она заботилась. После смерти мужа она оставалась нежной и преданной матерью для двух своих дочерей. Она любила природу, и, когда был жив Пьер, супруги Кюри часто совершали загородные прогулки на велосипедах. Любила она и плавать.

Помимо двух Нобелевских премий, Кюри была удостоена медали Вертело Французской академии наук (1902), медали Дэви Лондонского королевского общества (1903) и медали Эллиота Крессона Франклиновского института (1909). Она была членом 85 научных обществ всего мира, в том числе Французской медицинской академии, получила 20 почетных степеней. С 1911 г. и до смерти Кюри принимала участие в престижных Сольвеевских конгрессах по физике, в течение 12 лет была сотрудником Международной комиссии по интеллектуальному сотрудничеству Лиги Наций.

Открытия Марии Кюри заставили человека задуматься о том, что ему было неведомо и невидимо. Художник Василий Кандинский написал о радиации: "В моей душе распад атома стал синонимом разложения мира. Толстые стены неожиданно разрушились. Все стало незначительным, непостоянным и прозрачным..."

# **Список литературы:**

Лауреаты Нобелевской премии: Энциклопедия: Пер. с англ.– М.:Прогресс, 1992.

О физике и физиках. Иоффе А.Ф. – Л., «Наука», 1977.