

1. ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ УРАНА

Некоторые даты и события в истории изучения урана

- 1789 немецкий химик Мартин-Генрих Клапрот открыл уран, ошибочно приняв за чистый металл диоксид урана. Назван в честь планеты Уран.
- 1841 французский химик Эжен Пелиго впервые получил металлический уран.
- 1896 французский физик Антуан Анри Беккерель открыл явление радиоактивности урана.
- 1934 французские исследователи Ирен и Фредерик Жолио-Кюри открыли явление искусственной радиоактивности.
- 1935 американец Артур Демпстер открыл изотопы урана: 234, 235 и 238.
- 1939 немецкие физики Отто Ганн и Лиза Мейтнер провели первые эксперименты с искусственным делением ядер урана.
- 1939 Фредерик Жолио-Кюри получил эффект цепной реакции при воздействии нейтронов на изотоп ^{235}U



В Богемии (Чехословакия) с давних пор производилась добыча полиметаллических руд, в основном - серебра. Среди руд и минералов горняки часто обнаруживали чёрный тяжелый минерал, так называемую смоляную обманку (pitchblende). В XVIII веке полагали, что этот минерал содержит цинк и железо, однако данных о его составе не было. Первым исследованием смоляной обманки занялся в 1789 немецкий химик-аналитик Мартин Генрих Клапрот (01.12.1743-01.01.1817) – первооткрыватель циркония, урана и титана и явления полиморфизма, активный противник теории флогистона. Он начал со сплавления минерала с едким кали в серебряном тигле. (Этот способ Клапрот разработал для перевода в раствор силикатов и других нерастворимых веществ). Однако продукт сплавления минерала растворялся не полностью. Клапрот пришел к выводу, что в минерале нет ни молибдена, ни вольфрама, а есть неизвестная субстанция, содержащая металл. Клапрот попробовал растворить минерал в азотной кислоте и царской водке. В остатке от растворения он обнаружил кремниевую кислоту и немного серы, а из раствора через некоторое время выпали красивые светлые зеленовато-желтые кристаллы в виде шестигранных пластинок. Под действием желтой кровавой соли из раствора этих кристаллов выпадал коричнево-красный осадок, легко отличимый от подобных осадков меди и молибдена. Клапроту восстанавливал окисел бурой, углем и льняным маслом, но во всех случаях при нагревании смеси образовывался черный порошок. Только в результате вторичной обработки этого порошка (нагревание в смеси с бурой и углем) получилась спекшаяся масса с вкрапленными в нее маленькими зернами металла. Клапрот назвал новый металл ураном (Uranium) в ознаменование того, что исследование этого металла почти совпало по времени с открытием планеты Уран (1781). По поводу названия Клапрот писал: «ранее признавалось существование лишь семи планет, соответствовавших семи металлам, которые и обозначались знаками планет. В связи с этим целесообразно, следуя традиции, назвать новый металл именем вновь открытой планеты. Слово уран происходит от греческого - небо и, таким образом, может означать небесный металл». Смоляную обманку (pitchblende) Клапрот переименовал в «урановую смолку».



Рис. 1. Урановая руда в шахте Яхимово (Чехия), на базе которой делали свои открытия Клапрот, Беккерель и Кюри.

Длительное время уран ошибочно отождествляли с его диоксидом, полученным Клапротом при восстановлении закиси-оксида урана, U_3O_8 . Чистый металлический уран получил впервые Э.М.Пелиго в 1840 восстановлением тетрахлорида урана калием. Долгое время химики располагали солями урана в небольших количествах; их использовали для получения красок и в фотографии. Атомный вес урана принимали равным 120 до тех пор, пока Д.И.Менделеев на основе предложенной им Периодической таблицы элементов удвоил эту величину (1872) и определил урану особое место в Системе как наиболее тяжёлого элемента. Атомная масса, надёжно установленная Д.Циммерманом в 1882, действительно оказалась близкой к 240.

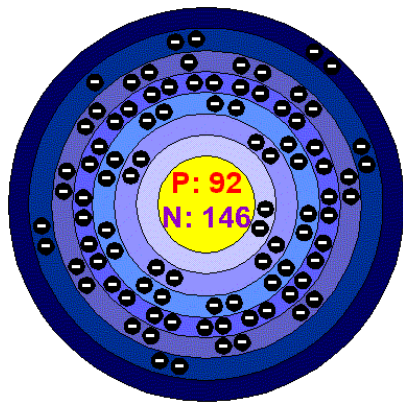


Рис. 2. Модель Бора для урана: число энергетических уровней 7, 1-ый уровень – 2, 2-ой – 8, 3-ий – 18, 4-ый – 32, 5-ый – 21, 6-ой – 9, 7-ой – 2.

После 1896, когда Беккерель открыл явление радиоактивности, уран вызвал интерес и химиков и физиков. Беккерель обнаружил, что двойная соль калийуранилсульфат оказывает действие на фотографическую пластинку, завернутую в черную бумагу, т. е. испускает какие-то лучи. Супруги Кюри, а затем и другие ученые продолжили исследования Беккереля, в результате чего были открыты разного типа ионизирующие излучения (сначала α -, β^+ , γ , потом нейтроны, нейтрино и др.), радиоактивные элементы (радий, полоний и актиний) и множество

радиоактивных изотопов тяжелых элементов. В 1900 Крукс открыл первый изотоп урана - уран-X, затем были открыты другие изотопы, названные уран-I и уран-II. В 1913 Фаянс и Геринг показали, что в результате β -излучения, уран-X₁ превращается в новый элемент (изотоп), названный ими бревием; позже его стали именовать ураном-X₂. Затем были открыты все члены ураново-радиевого ряда радиоактивного распада. В 1935 американец А.Демпстер с помощью масс-спектрометра показал, что чистый уран состоит из трёх изотопов: урана-238 (99,28%), урана-235 (0,714%) и урана-234 (0,006%).

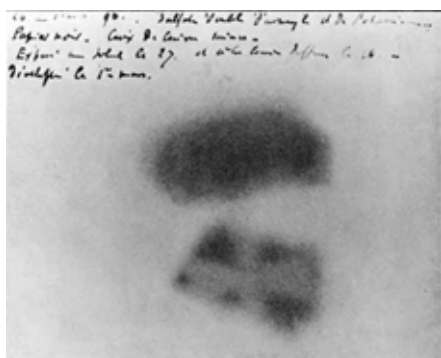


Рис. 3. Отпечаток соли урана на фотопластинке – открытие А.Беккерелем явления радиоактивности.

Особая роль урана была выявлена благодаря открытию О.Ганом и Ф.Штрассманом в 1938 деления ядер урана. В настоящее время главенствующая роль урана в ядерной индустрии не вызывает сомнений.