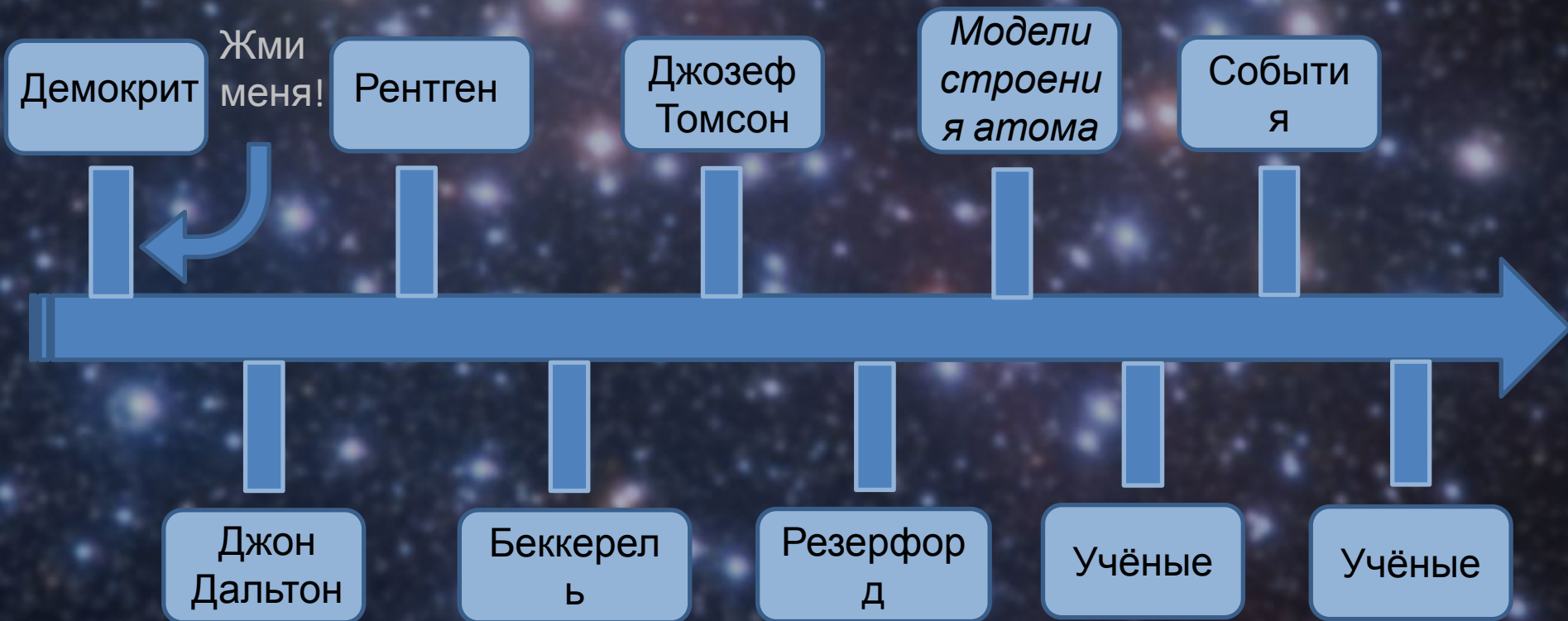




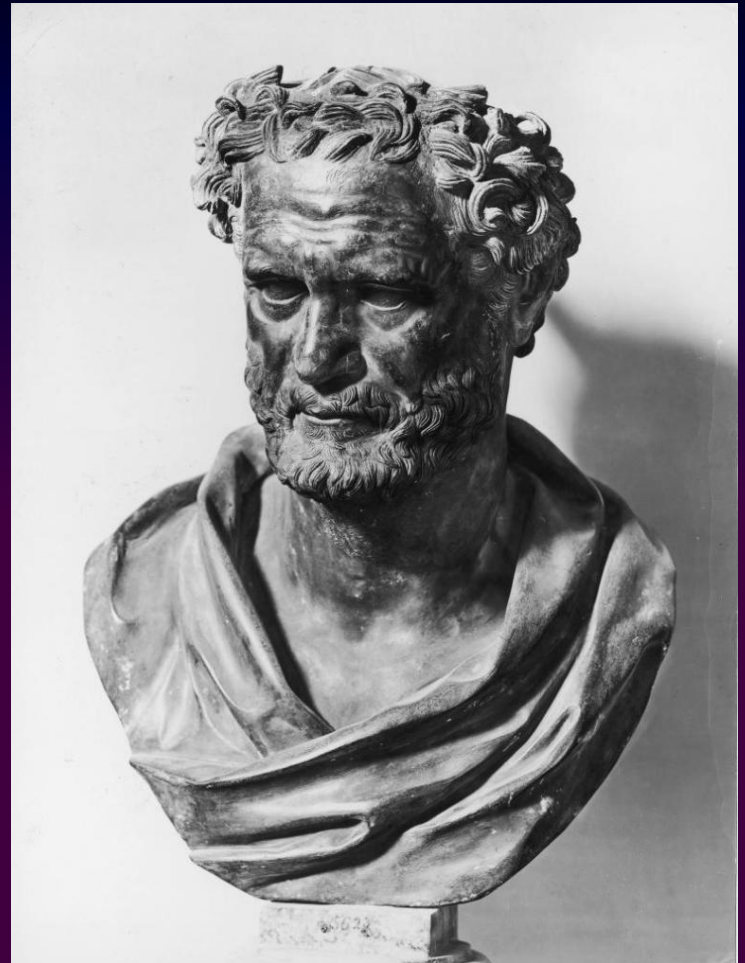
Вода

Здесь что-то
написано



Древнегреческий философ Демокрит, раздумывая над тем, сколько раз можно разделить кучку песка пополам, предположил, что бесконечно этот процесс продолжаться не может.

Демокрит считал, что есть атомы и пустота; все вещи состоят из мельчайших неизменных, вечно существующих частиц (атомов), которые безграничны числом. Атомы, имея определенный вес, форму, объем, движутся в различных направлениях



от др.-греч. ἄτομος «неделимый, неразрезаемый»

Термальный бассейн Клеопатры в
турецком Памуккале

Целительная сила широко
использовалась еще во времена
Римской империи

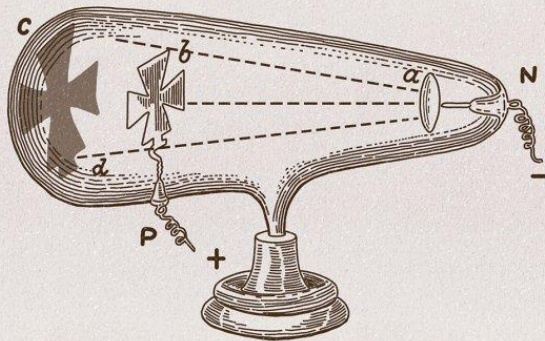
Средневековые шахтеры, добывавшие
серебро в Южной Саксонии, редко
страдали болезнями суставов, а местное
население успешно использовало
пакеты с отходами рудного дела для
лечения воспалительных заболеваний

Использованные радоновых ванн,
лечебные свойства которых напрямую
связаны с радиацией

*Необъяснимое благотворное действие заставляло считать радоновые
источники даром богов или местами обитания духов, местами силы*

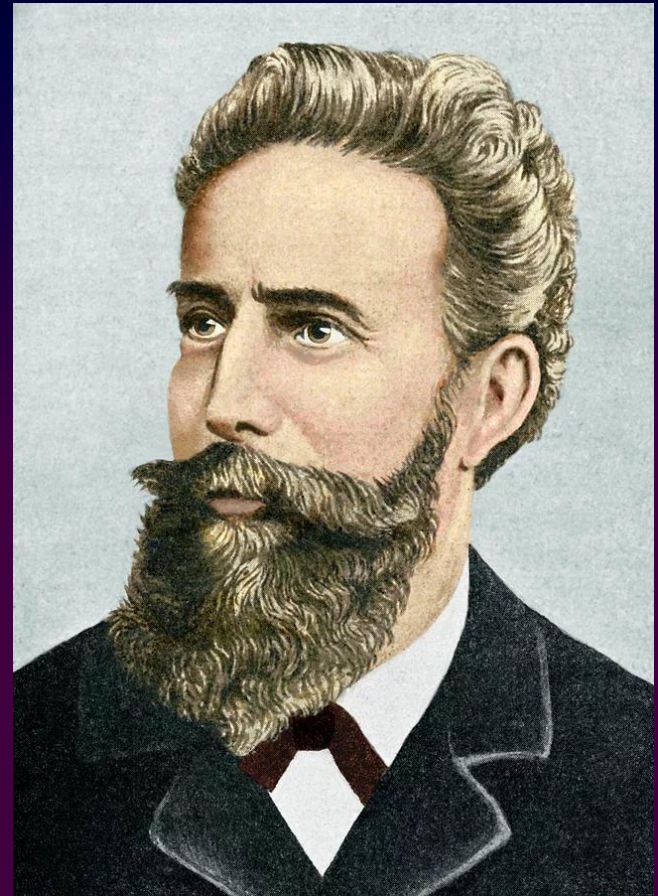
Лишь в начале девятнадцатого века английский химик Джон Дальтон (1766-1844) возродил идеи Демокрита, решив, что они хорошо объясняют накопленный научный опыт.

В чем разница между атомами железа и золота? Скорее всего, решил Дальтон, они имеют разные массы; тем более, на тот момент это было их единственное измеримое свойство. Химик составил первый перечень элементов с указанием атомных весов, а в 1869 году великий русский ученый Дмитрий Иванович Менделеев (1834-1907) показал, что свойства химических элементов находятся в периодической зависимости от масс атомов.



Когда трубку подключали к источнику высокого напряжения, отрицательный электрод (катод) начинал испускать в направлении положительного электрода (анода) загадочные лучи, получившие название катодных.

Рентген заметил свечение кристаллов и экрана, находившихся на значительном, около двух метров, удалении от работающей трубки. Затем были эксперименты. Они показали, что X-лучи возникают в месте столкновения катодных лучей с преградой внутри катодной трубки (тормозное излучение ускоренных электронов). Учёный сделал трубку специальной конструкции — антикатод был плоским, что обеспечивало интенсивный поток икс-лучей. Благодаря этой трубке (она впоследствии будет названа рентгеновской) он в течение нескольких недель изучил и описал основные свойства ранее неизвестного излучения, которое назвал X-излучением.



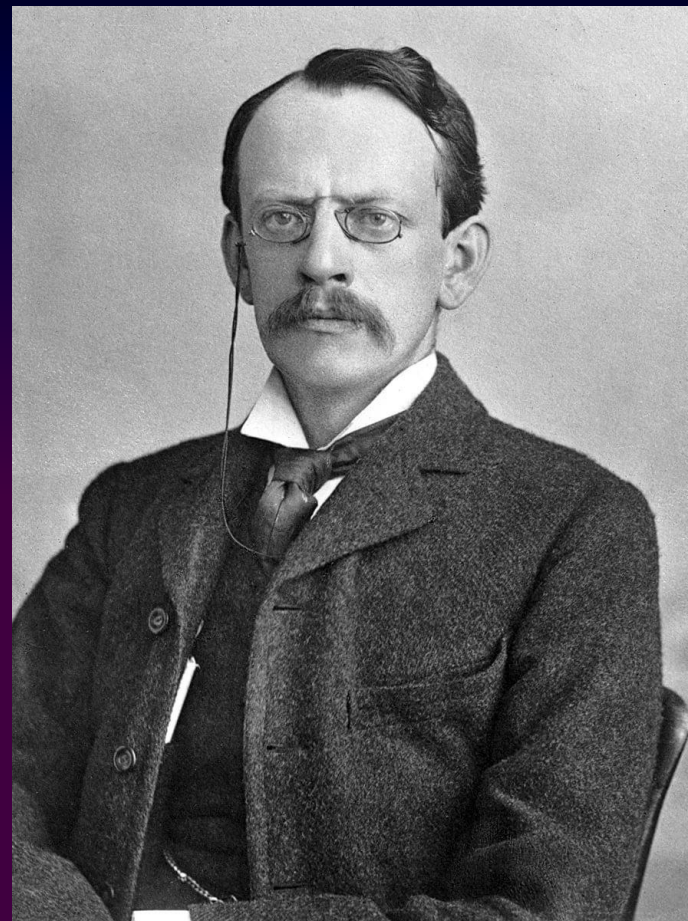


В конце января 1896 года Беккерель побывал на собрании Парижской Академии наук, где об открытии X-лучей рассказывал Анри Пуанкаре. Эта тема заинтересовала Антуан Анри Беккереля: он провёл ряд экспериментов, которые позволили ему установить некоторые факты. Во-первых, любые урановые соединения испускали невидимые лучи, причем это происходило постоянно, вне зависимости от внешних условий. Во-вторых, обнаруженное излучение по свойствам отличалось от рентгеновского. Значит, можно было заявить об особых, урановых лучах.

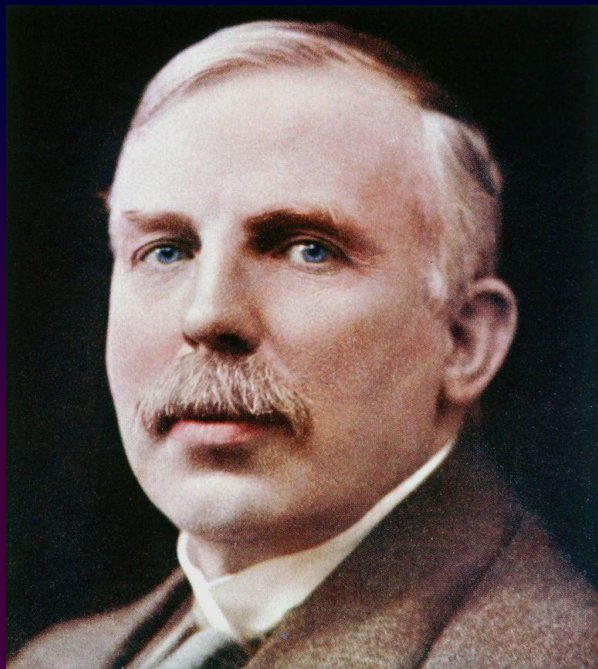
Супруги Кюри узнали от Беккереля о его исследованиях и решили также заняться данной темой. Мария Склодовская-Кюри целью своей деятельности определила поиск ответа на вопрос: уран – единственный элемент, способный испускать невидимое излучение, или он не уникален? Были многочисленные попытки измерения радиоактивности веществ, в связи с чем были получены следующие результаты: два минерала урана – смоляная обманка и хальколит – оказались гораздо более радиоактивными, чем металлический уран той же массы. Так Пьер и Мария Кюри открыли новые химические элементы, которые были названы полонием и радием (1898 г.).



В 1897 году, как раз между открытием явления радиоактивности и радия с полонием, английский физик Джон Джозеф Томсон (1856-1940) выяснил-таки природу катодных лучей, обитающих в разрядной трубке. Изучая их отклонение магнитным и электрическим полем, ученый сделал далеко идущие выводы. Во-первых, лучи оказались гораздо медленнее света, а значит, являли собой вовсе не электромагнитные волны, а самые что ни на есть материальные частицы. Это был поток частиц, которые – уже во-вторых – несли отрицательный заряд. В-третьих, они весили гораздо меньше самого легкого атома – водорода. И еще интереснее: каким бы ни был материал катода, он всегда испускал одни и те же частицы.



был разрушен миф о «неразрезаемости», неделимости атомов



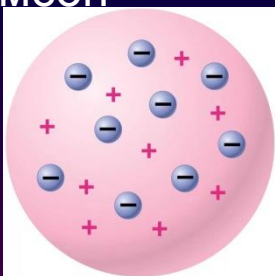
Достижение Эрнеста Резерфорда: лучи, испускаемые ураном, представляли собой смесь двух различных потоков излучения. Первый сильно поглощался веществом и распространялся лишь на очень короткие расстояния (альфа-излучение; несколько позднее (1907 г.) он распознает в них ионы гелия). Второй поток (бета-излучение) был способен проникать сквозь сравнительно толстые листки алюминиевой фольги.

Однако от Резерфорда была скрыта третья составляющая – гамма-излучение, которое еще слабее задерживалось веществом. Бета-лучи были схожи уже известный Антуан Анри Беккерель, доказав их полное сходство с электронами. Ну и, напоследок, выяснилось, что гамма-лучи являются «родней» обычного света, только с очень высокой энергией.

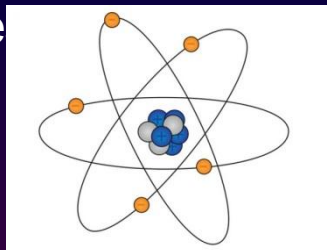
Модели строения

«Пудинг с изюмом» *атома*

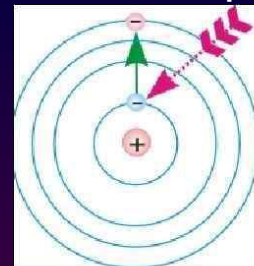
1902-1904 гг.,
В. Кельвин, Дж.
Томсон



Планетарная
модель
1907 г., Э.
Резерфорд



Квантовая
модель
1913 г., Н. Бор



Резерфорд в 1921 году предположил, что в ядре есть еще один вид частиц – некий гибрид электрона и протона, не имеющий заряда. Это предположение подтвердилось в 1932 году английским физиком Джеймсом Чедвиком: анализируя результаты экспериментов Боте-Беккера, он открыл нейтрон – массивную частицу с нулевым электрическим зарядом

Через несколько месяцев после открытия Чедвика немецкий физик Вернер Карл Гейзенберг и несколько раньше советский физик Дмитрий Дмитриевич Иваненко предложили свои *протонно-нейтронные модели ядра*

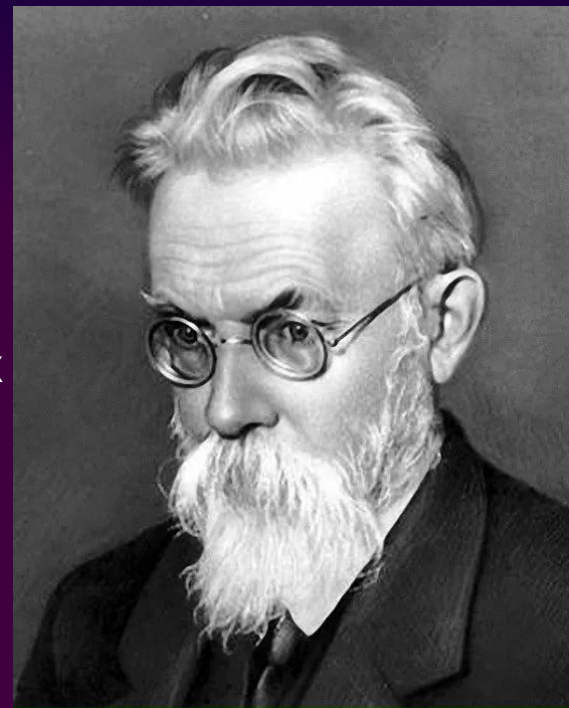
1911 г. – по инициативе Владимира Ивановича Вернадского открыта Радиевая лаборатория Академии наук

1912 г. – создана Радиевая экспедиция с целью разведки и добычи урана

1922 г. – основан Радиевый институт



Под руководством Виталия Григорьевича Хлопина созданы базовые технологии для работы с исчезающе малыми количествами веществ – радиоактивных веществ. Они очень пригодились впоследствии, при разработке первой отечественной технологии получения плутония – начинки ядерной бомбы – из облученного урана



Исследования по выявлению роли нейтронов в радиоактивности урана

Январь 1939 г. – немецкие химики Отто Ган и Фриц Штрассман опубликовали результаты об обнаружении атомов радиоактивного бария в облученном нейтронами уране

Ноябрь 1939 г. - гипотеза Лизы Мейтнер о делении ядра урана: нейтрон заставлял атом колебаться и доводил его до разрыва на две примерно равные части, на два ядра-осколка; из-за электрического отталкивания осколки разлетались в противоположные стороны с огромной скоростью (высвобождалась энергия)

1940 г. – венгерский физик Лео Силард теоретически обосновал возможность использовать энергию ядер цепной реакции

1940 г. – подтверждение теории французским и итальянским физиками Жолио-Кюри и Энрико Ферми экспериментально

«Мы не можем умолчать о наших данных, даже если они, быть может, и абсурдны с точки зрения физики»

Германия в лице учёных-физиков (Курт Дибнер, Вернер Карл Гейзенберг, фирма по добыче урана «Ауэр») пыталась получить атомную бомбу на основе распада ядер урана с целью бомбардировки стран во Второй Мировой войне

Препятстви
я

Неналичие «тяжёлой воды» для замедления
реакции

Недостаток добываемого урана (необходимость изотопа
урана-235)

Работа только немецких
физиков

9 октября 1941 г. президент США
Франклин Рузвельт утвердил атомную
программу государства

1942 г. – создан Манхэттенский округ инженерных войск (руководитель
проекта создания атомного реактора - Энрико Ферми)

2 декабря 1942 г. - запуск
самоподдерживающейся цепной ядерной
реакции в реакторе («Чикагская поленница-1»)

5.30 утра 16 июля 1945 г. – на испытаниях
«Тринити» взорвана бомба «Штучка» с
мощностью около 18 килотонн в
тротиловом эквиваленте

6 августа 1945 г. – сброс на Хиросиму 15-килотонной бомбы «Малыш» (уран-235, изготовлен путем обогащения урана на заводе Y-12 в Ок-Ридже, штат Теннесси)

9 августа 1945 г. – сброс плутониевой 21-килотонной бомбы «Толстяк» на Нагасаки.

*Города подверглись сильным
разрушениям, число жертв превысило
две сотни тысяч*

В Физтехе группа Игоря Васильевича Курчатова выясняла, высвобождаются ли в ходе деления свободные нейтроны, и если да, то в каком количестве

В Институте химической физики, выделившемся из Физтеха, Яков Борисович Зельдович и Юлий Борисович Харитон пытались рассчитать, сколько урана нужно для протекания цепной реакции

1940 г. – обнаружение спонтанного деления урана Георгием Николаевичем Флеровым и Константином Антоновичем Петржаком

30 июля 1940 г. - создание Комиссии по проблеме урана при Президиуме Академии наук (председатель - Хлопин)

Экспедиции в Среднюю Азию

28 сентября 1942 г. - секретное распоряжение «Об организации работ по урану» (утверждено И.В. Сталиным)

Начало советского атомного проекта



12 апреля 1943 г. - основан научный институт «Лаборатория № 2» (под руководством Курчатова)

К марту 1944 года уже были разработаны необходимые химические технологии, проект установки для обогащения урана, схема получения тяжелой воды, постепенно решались проблемы с чистотой графита

При участии Ефима Павловича Славского промышленники научились очищать графитовую массу, прокаливая ее с хлором до высоких температур (примеси при такой обработке улетучивались).

Более преград на пути к пуску первого атомного

котла не было. 25 октября 1946 г. - после извлечения кадмиевых стержней в котле (Ф-1) запустилась самоподдерживающаяся цепная реакция



Конструкцию атомной бомбы
разрабатывали в
Конструкторское бюро № 11
(КБ-11) при Лаборатории № 2,
куда главным конструктором был
назначен Юлий Борисович
Харитон (1904-1996)

7.00 29 августа 1949 г. - на
Семипалатинском полигоне
(Казахстан) проведено
испытание Плутониевой бомбы
РДС-1

12 марта 1953 г. - СССР взорвал первую
транспортабельную водородную бомбу

12 июня 1951 г. - вышло Постановление Совета Министров СССР о сооружении на территории Лаборатории «В» опытной электрической станции, называемой в ранних документах «установкой В-10»

9 мая 1954 г. - в реакторе Первой АЭС началась самоподдерживающаяся цепная реакция деления ядер урана

26 июня 1954 г. - электрогенератор начал вырабатывать электрический ток – состоялся энергетический пуск Первой АЭС

Именно 27 июня 1954 года официально считается точкой отсчета для мировой атомной энергетики.

В СССР мирные атомные взрывы использовались для создания подземных емкостей, сейсмических исследований, интенсификации добычи нефти и газа. Всего в рамках секретной «Программы № 7» (1965-1988) их было проведено более сотни.

Еще одна новинка мирового уровня – первый в истории токамак, тороидальная камера с магнитными катушками (1954). Уникальная разработка для «усмирения» процессов, происходящих в термоядерной бомбе, была заложена в основу Международного экспериментального термоядерного реактора ITER, ныне сооружаемого во Франции

К сожалению, бурное развитие «мирного атома» было прервано Чернобыльской аварией (26.04.1986), которая привела к коренному пересмотру требований безопасности

