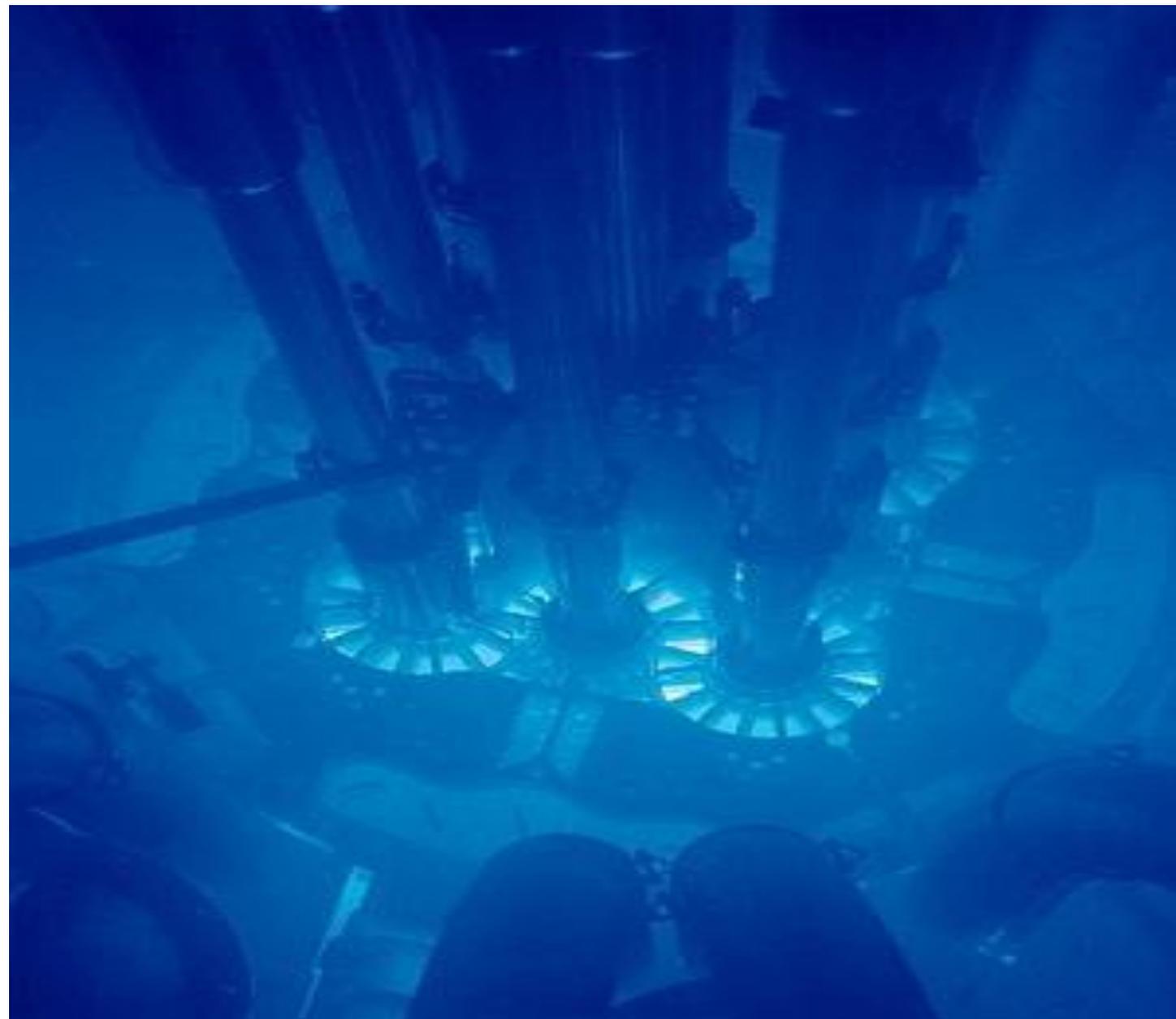


Ядерный реактор - это устройство, предназначенное для организации управляемой цепной реакции деления, при которой выделяется энергия.

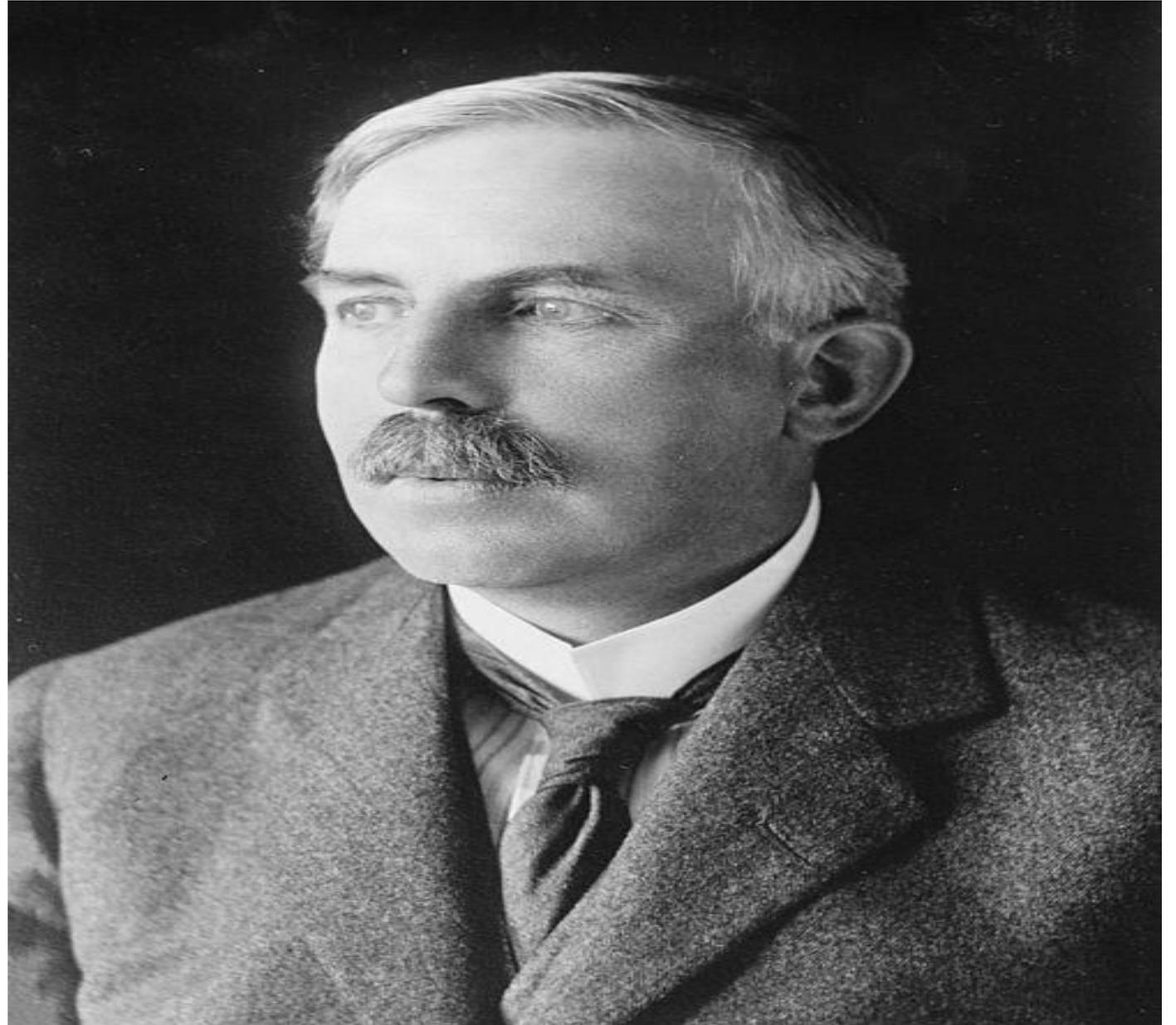
Легководный реактор – в качестве топлива использует обогащенный уран, в качестве замедлителя используется обычная (легкая) вода.

Газоохлаждаемый реактор – имеет графитовый замедлитель, получил популярность, т.к. эффективно вырабатывает оружейный плутоний.

Тяжеловодный реактор – в качестве замедлителя и теплоносителя используется тяжелая вода. Топливом является необогащенный уран. В основном используется в Канаде



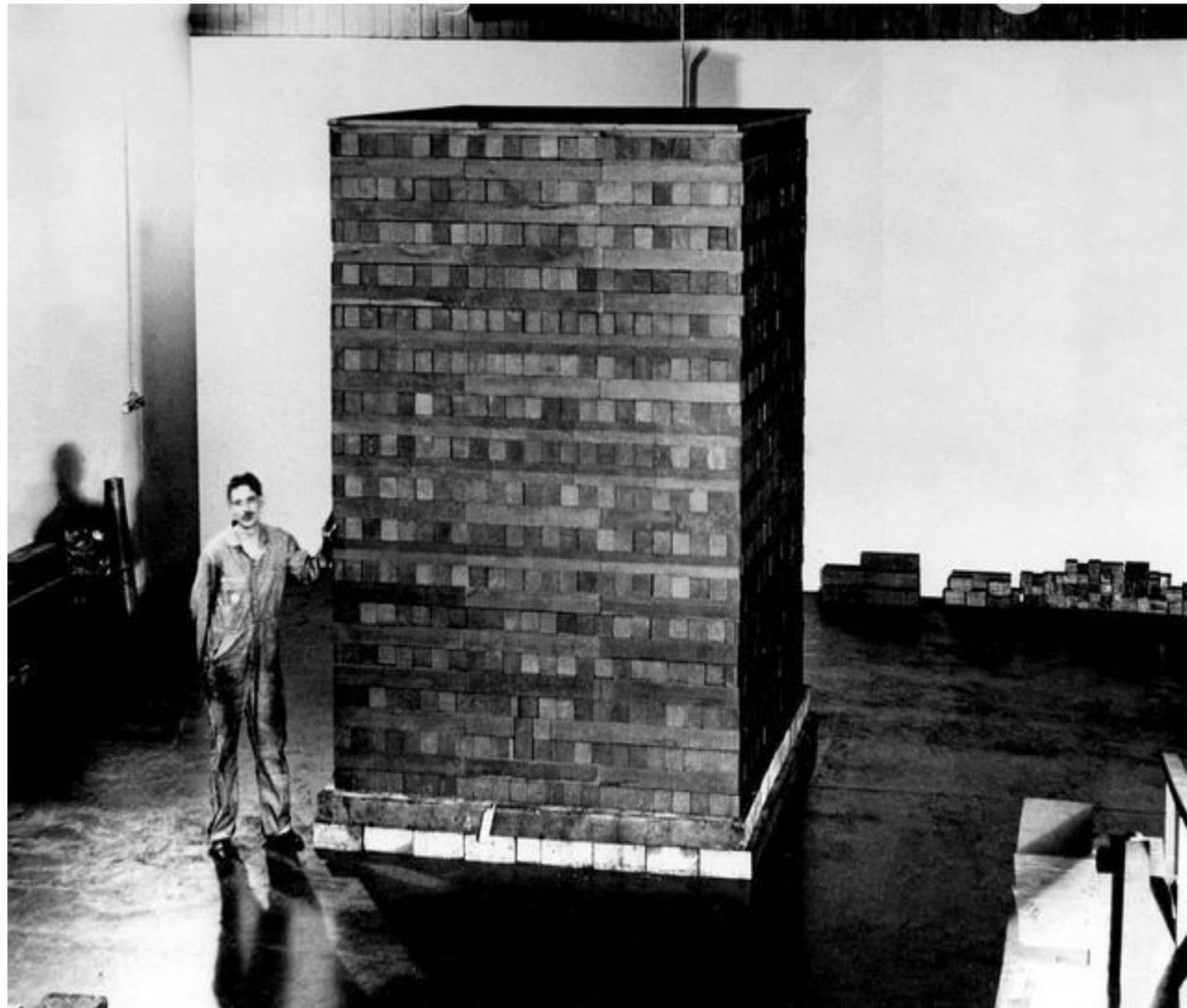
- Первая наблюдаемая ядерная реакция была обнаружена Резерфордом в 1917 году. Сделал он это при помощи бомбардировки α -частицами ядра атома азота. Она была зафиксирована по появлению вторичных ионизированных частиц.



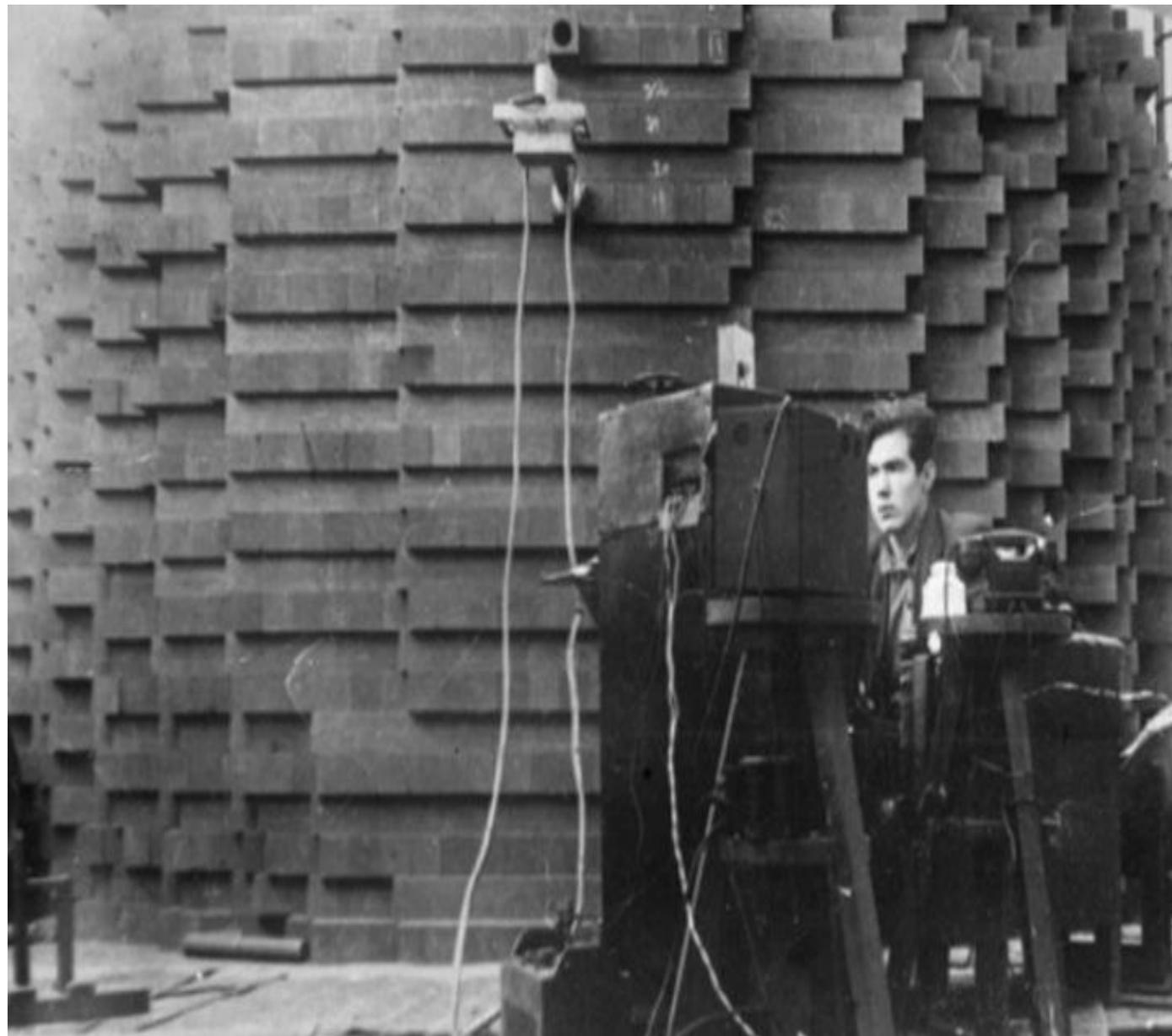


- Впоследствии с помощью камеры Вильсона были получены фотографии данной реакции

Первый
ядерный
реактор был
построен в
США в 1942 г.
под
руководством
Э. Ферми.

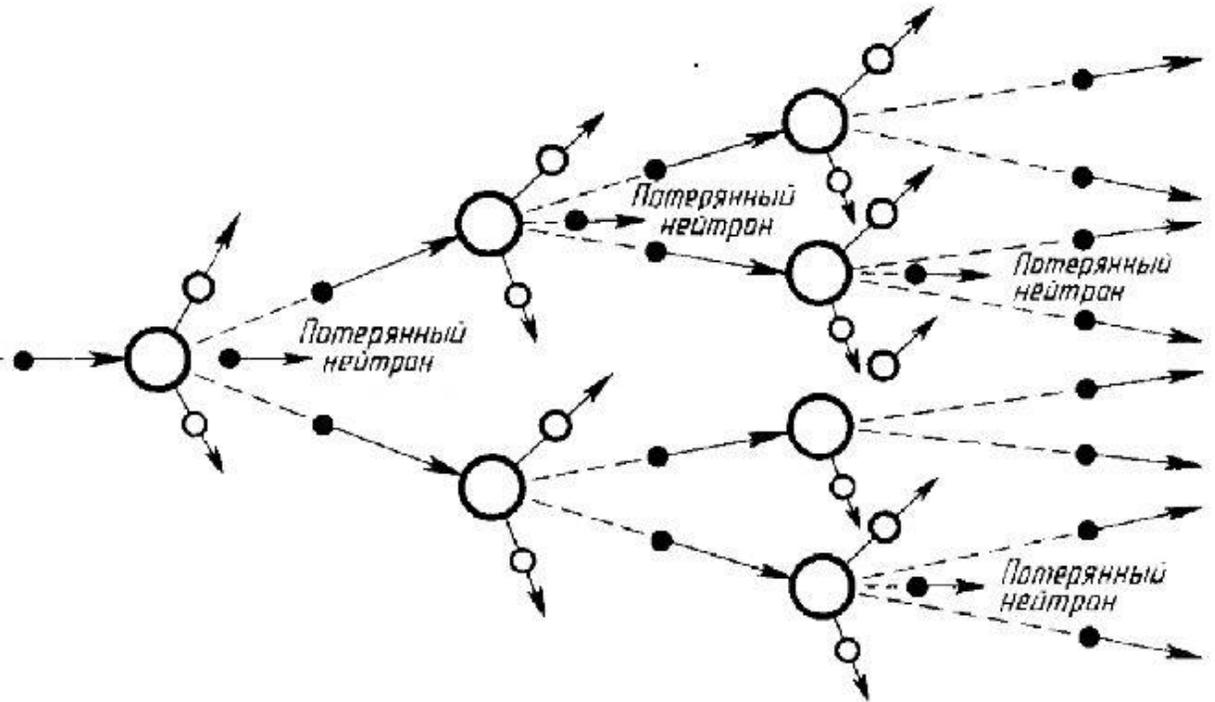


. В Европе
первый
ядерный
реактор был
построен в
1946 г. в Москве
под
руководством
И.В. Курчатова
и имеет
название Ф-1



Деление урана

Для возбуждения реакции необходимо, чтобы все или какая-нибудь доля частиц имели необходимую кинетическую энергию. Это достижимо только при повышении температуры до величины, при которой энергия тепловых движения приближается к величине энергетического порога. Такое превращение обычно составляет сотни Кельвинов. Возбуждение присоединяющимися частицами не требует большого количества энергии, следовательно, не зависит от температуры среды, поскольку происходит за счёт неиспользованных связей.



Состав ядерного реактора

Любой ядерный реактор состоит из данных частей (приложение № 4):

Активная зона с ядерным топливом (приложение № 5).

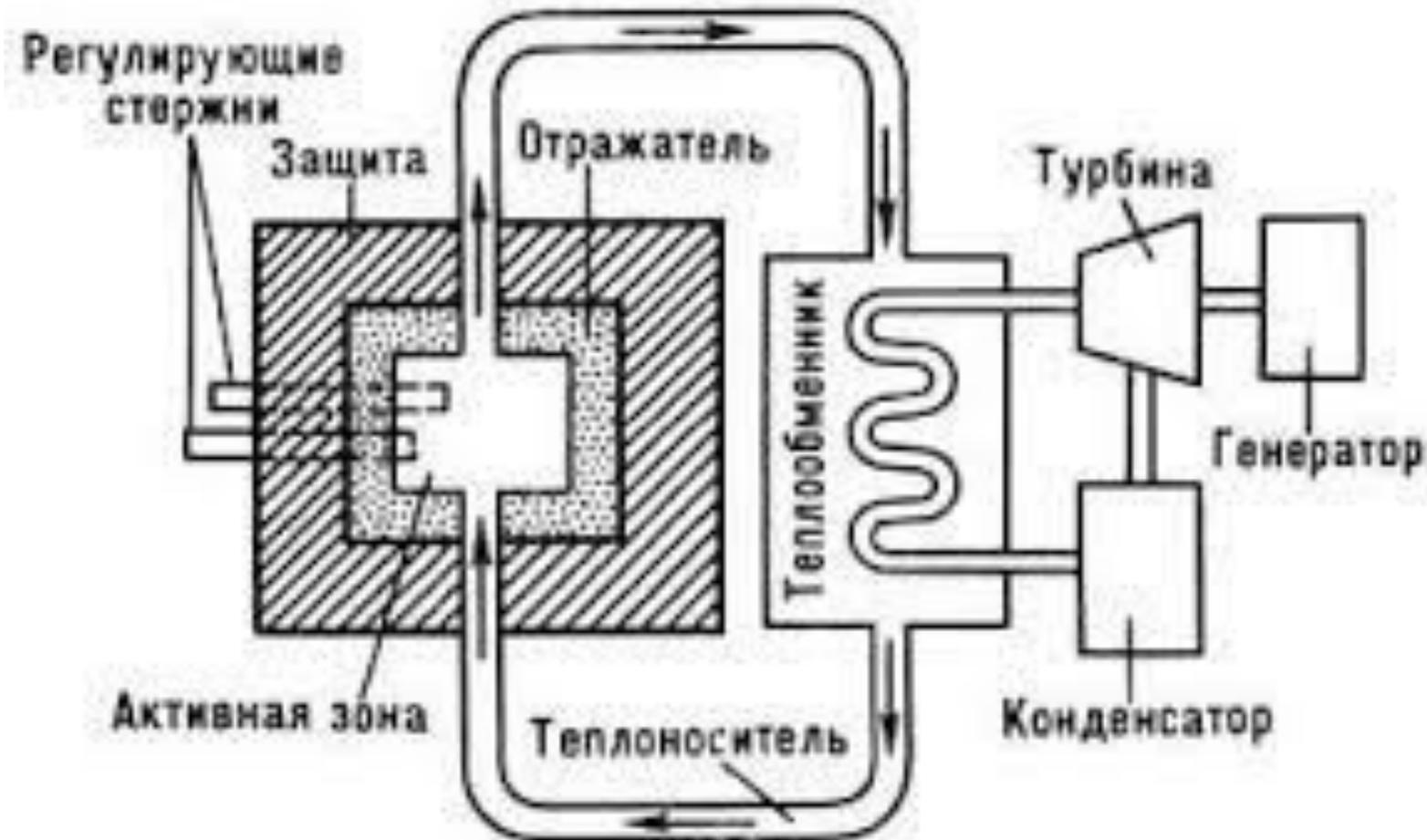
Отражатель нейтронов, окружающий активную зону.

Теплоноситель.

Система регулирования цепной реакции, а также аварийная защита.

Радиационная защита.

Система дистанционного управления.



Как происходит деление ядер

Деление ядрами процесс расщепления атомного ядра на два ядра с близкими массами, называемых осколками деления. В результате деления могут возникать и другие продукты реакции: лёгкие ядра (в основном альфа-частицы), нейтроны и гамма-кванты. Деление бывает спонтанным (самопроизвольным) и вынужденным (в результате взаимодействия с другими частицами, прежде всего, с нейтронами). Вариантов деления насчитывается более двухсот, например:-----



Виды замедлителей в реакторах

Каждый ядерный реактор промышленного типа представляет собой котел, сквозь который протекает теплоноситель. Как правило, это обычная вода (75% в мире), жидкий графит (20%) и тяжелая вода (5%). В экспериментальных целях использовался бериллий и предполагался углеводород.

Характеристики	Вещества					
	H ₂ O	D ₂ O	Be	BeO	C	Zr
$\rho, \text{г/см}^3$	1.0	1.10	1.85	2.96	1.6	6.4
ξ	0.926	0.509	0.207	0.174	0.158	0.0218
$\Sigma_s, \text{см}^{-1}$	1.495	0.352	0.749	0.670	0.405	0.344
$\xi\Sigma_s, \text{см}^{-1}$	1.35	0.179	0.155	0.120	0.064	0.0075
k_s	61	1900	125	170	170	0.93
$\tau_T, \text{см}^2$	26.9	118.0	90.0	95.0	297	2082.4

Аварии на АЭС

Авария в Великобритании в 1957 г. В результате пожара в графитовом реакторе с воздушным охлаждением для производства оружейного плутония произошёл крупный выброс радиоактивных веществ. Авария соответствовала 5-му уровню по международной шкале ядерных событий (INES) и является крупнейшей в истории ядерной индустрии Великобритании.



Аварии на АЭС

Взрыв АЭС на территории Чернобыльского района в бывшем СССР. 9 сентября 1982 г. после выполненного среднего планового ремонта во время пробного пуска реактора 1-го энергоблока на мощности 700 МВт тепловых при номинальных параметрах теплоносителя произошло разрушение тепловыделяющей сборки и аварийный разрыв технологического канала № 62-44. Вследствие разрыва была деформирована графитовая кладка активной зоны, в реакторное пространство выброшено значительное количество радиоактивных веществ из разрушенной тепловыделяющей сборки.



Последняя авария на АЭС

Авария на АЭС Фукусима-1 – радиационная авария максимального, 7-го уровня по международной шкале ядерных событий (INES), начавшаяся в 11 марта 2011 г. в результате сильнейшего в истории Японии землетрясения и последовавшего за ним цунами. Затопление подвальных помещений, где располагались распределительные устройства, резервные генераторы и батареи, привело к полному обесточиванию станции и отказу систем аварийного охлаждения. Произошли расплавление ядерного топлива в реакторах энергоблоков № 1-3, накопление водорода в результате пароциркониевой реакции и взрывы гремучей смеси на энергоблоках № 1, № 3 и № 4. В окружающую среду попали в основном летучие радиоактивные элементы, такие как изотопы йода и цезия, объём выброса которых составил до 20% от выбросов при Чернобыльской аварии.



Польза и ущерб от атомной энергетики

Проблема, с которой приходится иметь дело, – это ядерные отходы. Когда происходит ядерная реакция, остаются отходы, с ними необходимо что-то делать. Все эти проблемы необходимо решать. А для их решения требуются неотложные меры



Иодная яма

Иодная яма, или ксеноновое отравление (приложение № 6) – состояние ядерного реактора после его остановки, характеризующееся накоплением короткоживущего изотопа ксенона ^{135}Xe , который является продуктом распада изотопа иода-135 (из-за чего этот процесс и получил своё название). Высокое сечение захвата тепловых нейтронов ксеноном-135 приводит к временному появлению значительной отрицательной реактивности, что, в свою очередь, делает затруднительным вывод реактора на проектную мощность в течение определённого периода (около 1-2 суток) после остановки реактора.

