

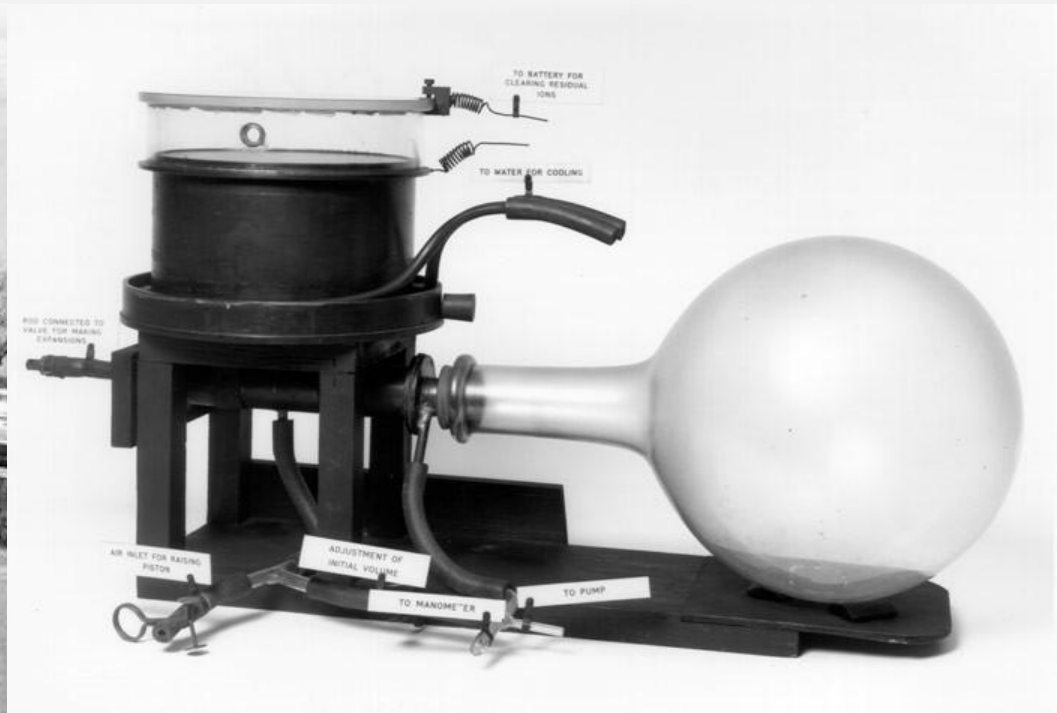
# Пузырьковая камера. Камера Вильсона

Работу выполнил  
Учащийся 11А класса  
Туриков Александр

# Определение

**Пузырьковая камера** — это устройство или прибор для регистрации следов (или треков) быстрых заряженных ионизирующих частиц, действие которого основано на вскипании перегретой жидкости вдоль траектории частицы.

**Камера Вильсона** (она же **туманная камера**) — один из первых в истории приборов для регистрации следов (треков) заряженных частиц



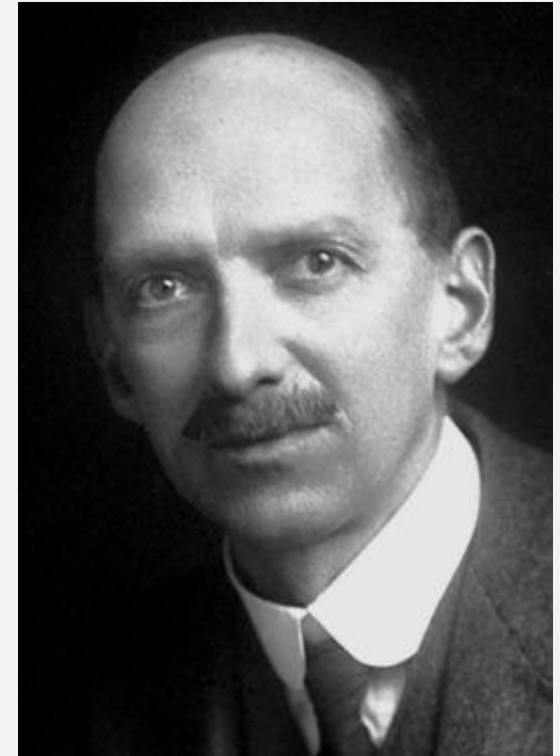
# История создания

- Пузырьковая камера была изобретена Дональдом Глазером (США) в 1952 году. За своё изобретение Глазер получил Нобелевскую премию по физике в 1960 году. Луис Альварес усовершенствовал пузырьковую камеру Глазера, используя в качестве перегретой жидкости водород. Кроме того, для анализа сотен тысяч фотографий, получаемых при исследованиях с помощью пузырьковой камеры, Альварес впервые применил компьютерную программу, позволявшую анализировать данные с очень большой скоростью.
- Пузырьковая камера позволила зафиксировать поведение многих ионизирующих частиц, не поддававшихся ранее наблюдению, и получить о них в тысячи раз большую информацию. До этого около 40 лет использовалась камера Вильсона, где треки проявляются благодаря конденсации капель жидкости в переохлаждённом паре.



# История создания

- Изобретена шотландским физиком Чарлзом Вильсоном между 1910 и 1912 г. Принцип действия камеры использует явление конденсации перенасыщенного пара: при появлении в среде перенасыщенного пара каких-либо центров конденсации (в частности ионов, сопровождающих след быстрой заряженной частицы) на них образуются мелкие капли жидкости. Эти капли достигают значительных размеров и могут быть сфотографированы. Источник исследуемых частиц может располагаться либо внутри камеры, либо вне её (в этом случае частицы залетают через прозрачное для них окно).
- В 1927 г. советские физики П. Л. Капица и Д. В. Скобельцын предложили помещать камеру в сильное магнитное поле, искривляющее треки, для исследования количественных характеристик частиц (например, массы и скорости).
- Камера Вильсона представляет собой ёмкость со стеклянной крышкой и поршнем в нижней части, заполненную насыщенными парами воды, спирта или эфира. Пары тщательно очищены от пыли, чтобы до пролёта частиц у молекул воды не было центров конденсации. Когда поршень опускается, то за счет адиабатического расширения пары охлаждаются и становятся перенасыщенными. Заряженная частица, проходя сквозь камеру, оставляет на своем пути цепочку ионов. Пар конденсируется на ионах, делая видимым след частицы.



# Образование пузырьков

- Быстрая заряженная частица выбивает на своём пути в веществе электроны разных энергий ( $s$ -электроны). В результате многократных столкновений с атомами жидкости  $s$ -электроны тормозятся вблизи траектории и вызывают дополнительный нагрев жидкости в области радиусом  $r$ . Это приводит к образованию – зародышей пузырька

# Принцип работы

- В пузырьковой камере используется свойство чистой перегретой жидкости вскипать (образовывать пузырьки пара) вдоль пути пролёта заряженной частицы. Перегретая жидкость – это жидкость, нагретая до температуры большей температуры кипения.
- Перегретое состояние достигается быстрым (10 мс) уменьшением внешнего давления. На несколько миллисекунд камера становится чувствительной и способна зарегистрировать заряженную частицу. После фотографирования треков давление поднимается до прежней величины, пузырьки “схлопываются” и камера вновь готова к работе

- Спасибо за внимание!