

дена Нобелевская премия). В пузырьковой камере частица движется в перегретой жидкости, т.е. в жидкости, нагретой выше точки кипения. Это состояние неустойчиво, и через некоторое время жидкость начинает кипеть. Если через камеру пролетает быстрая заряженная частица, то вскипание происходит около сгустков ионов, и вдоль следа частицы образуется цепочка пузырьков. (Нечто похожее можно наблюдать, бросив в стакан с пивом мельчайшую крупинку поваренной соли: падая, она оставляет след из пузырьков газа.)

Пузырьковые камеры обычно используются для регистрации актов взаимодействия частиц высоких энергий с ядрами жидкости или актов распада частиц. В первом случае рабочая жидкость исполняет роль мишени и регистрирующей среды. Диапазон возможных рабочих жидкостей пузырьковой камеры очень велик: от жидкого водорода до жидкого ксенона. Таким образом, камеры позволяют изучать взаимодействие микрочастиц как с самым легким ядром, т.е. протоном, так и со сложной ядерной системой, состоящей, например, из 54 протонов и 77 нейтронов (ядро ксенона).

Пузырьковую камеру удалось прекрасно приспособить к работе с пульсирующими ускорителями: цикл ее работы достаточно короток, а искажения следов, вызванные турбулентными движениями жидкости, невелики. Обычно камера работает в сильном магнитном поле, что позволяет измерить импульсы заряженных частиц и произвести весьма точный кинематический анализ исследуемого события.

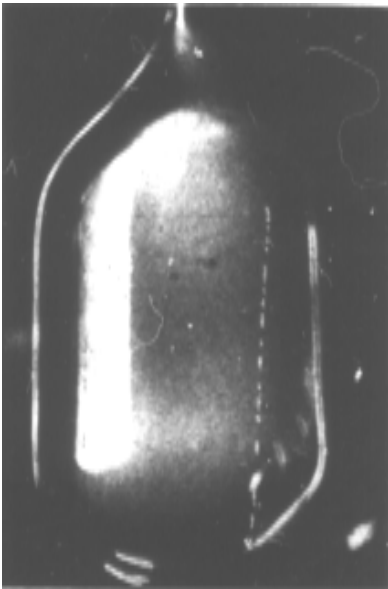


Рис. 1. Первая пузырьковая камера Д.Глейзера. Ее объем всего лишь $2,5 \text{ см}^3$. Сосуд из толстого стекла наполнен эфиром, который находится под давлением и не кипит. Если давление снять, эфир окажется в перегретом состоянии и может оставаться в нем довольно долго. Прошедшая через камеру космическая частица вызывает образование пузырьков по своему следу, после чего начина-

Первые пузырьковые камеры имели объем всего лишь несколько кубических сантиметров. На рисунке 1 показан след заряженной космической частицы, полученный в такой камере, наполненной жидким эфиром при температуре 140°C .

Многие лаборатории внесли свой вклад в технику пузырьковых камер. Так, уже к середине 60-х годов на ускорителях работали камеры метровых размеров. Упомянем, например, о французской камере «Мирабель», работавшей на ускорителе Института физики высоких энергий в Провиньо (объем 12 м^3),

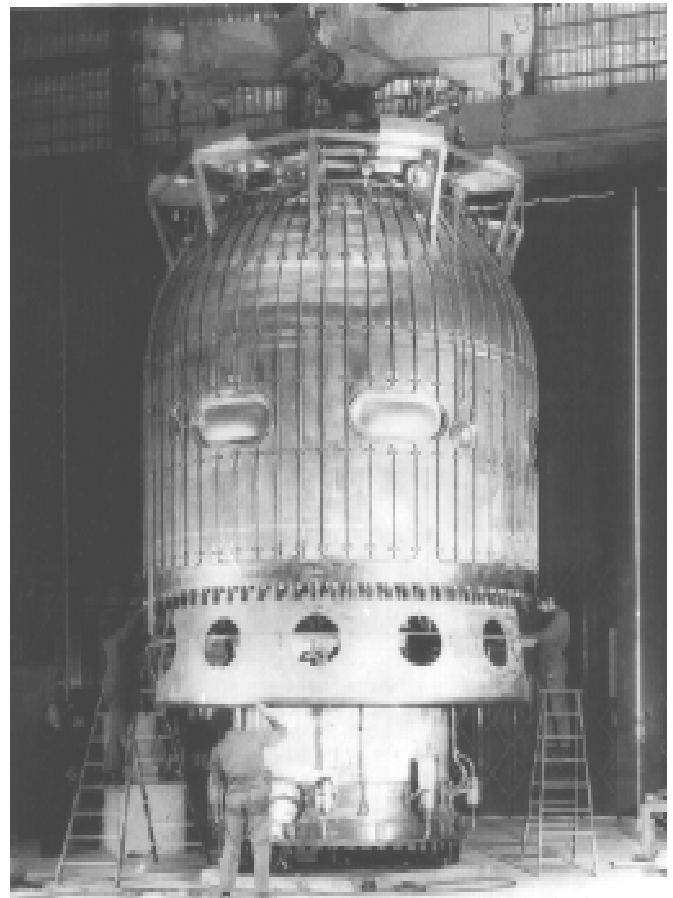


Рис.2. Монтаж Большой Европейской Пузырьковой камеры (BEBC) в ЦЕРН.

о камере BEBC (Big European Bubble Chamber – Большая Европейская Пузырьковая Камера) в Европейском центре ядерных исследований (ЦЕРН) близ Женевы (объем 35 м^3) и о камере ускорителя Фермиевской лаборатории в Чикаго (объем 33 м^3).

На больших ускорителях достаточно иметь одну-две большие камеры. Их производительность – миллионы снимков в год. Снабдив снимками лаборатории, имеющие измерительную аппаратуру и единую программу обработки, можно объединить усилия многих научных коллективов в поисках редких событий. Современные исследования в области физики высоких энергий, выполненные этим методом, часто заканчиваются публикациями, у которых многие десятки авторов, иногда работающих на различных континентах.

На рисунке 2 показан общий вид камеры BEBC в момент монтажа. Камера представляет собой цилиндр высотой 2 м и диаметром 3,7 м, увенчанный купольным сводом, на котором смонтированы четыре фотокамеры для стереоскопического фотографирования и перископическая система визуального наблюдения. В нижней части расположена расширительная система, предназначенная для периодического, синхронизованного с импульсами ускорителя, сбрасывания давления. Камера наполнена жидким водородом и помещена в вакуумный резервуар, играющий роль теплоизолирующего