

11. ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ МНОГОСЛОЙНОГО ДЕТЕКТОРА

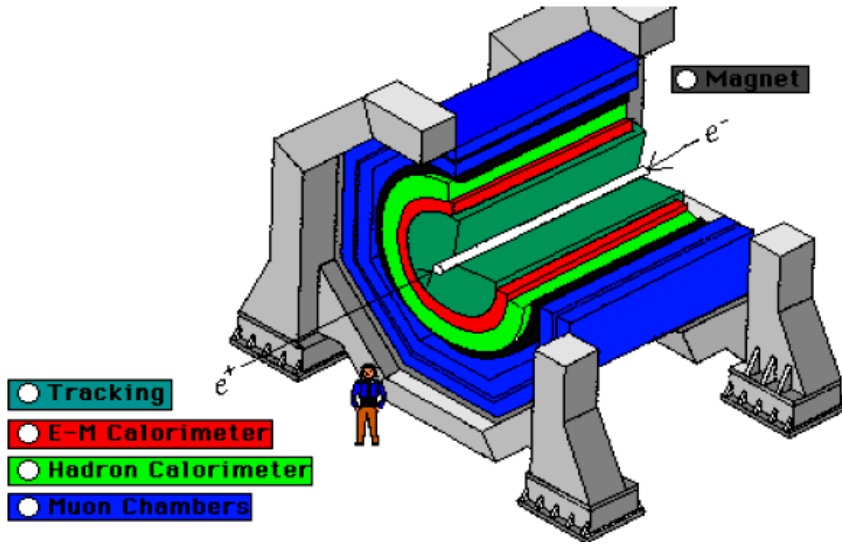


Рис. 36. Разрез многослойного детектора элементарных частиц.

Частицы последовательно проходят различные структуры детектора. Заряженные частицы, такие как протоны, пионы и каоны, детектируются трековым детектором (он расположен ближе всего к точке реакции) и далее - электромагнитным и адронным калориметрами. Электроны детектируются трековым детектором и электромагнитным калориметром. Нейтральные частицы, такие как нейтроны и фотоны, не детектируются в трековом детекторе. Фотоны детектируются электромагнитным калориметром, а нейтроны идентифицируются по энергии, выделяемой в адронном калориметре. Так как мюоны имеют максимальный пробег в веществе детектора из всех регистрируемых частиц, для их детектирования обычно используют внешние участки детектора — мюонный детектор.

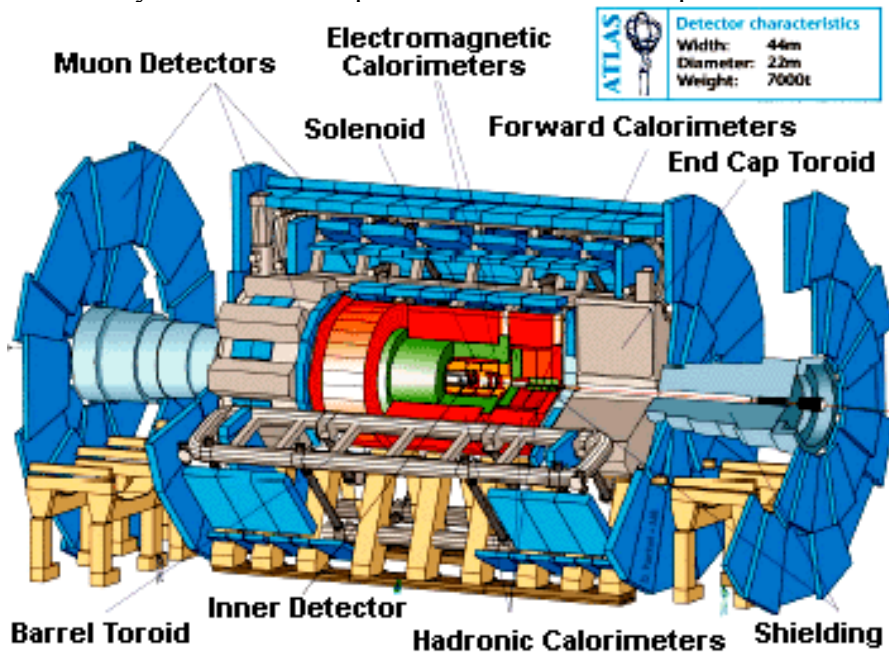


Рис. 37. Детектор АТЛАС.

Как пример современного детектора высокоэнергетических частиц можно привести детектор ATLAS. Установка ATLAS размещена под землей на глубине 100 м. Соударения протонных пучков будут происходить каждые 25 наносекунд, т.е. с частотой 40 МГц. При планируемой на первом этапе светимости ускорителя $10^{33} \text{ см}^{-2}\text{с}^{-1}$ при каждом столкновении пучков будет происходить в среднем 2–3 протонных соударения. При светимости $10^{34} \text{ см}^{-2}\text{с}^{-1}$ при каждом столкновении пучков будет происходить ~ 25 протонных соударений.

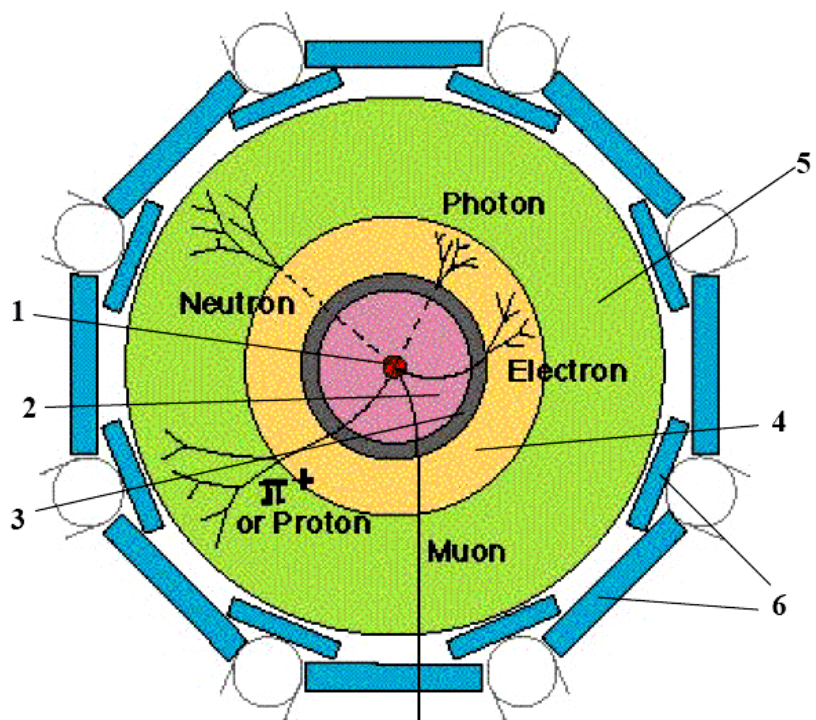


Рис. 38. Поперечный разрез детектора ATLAS: 1. Вакуумный канал; 2. Трековый детектор; 3. Соленоидальный магнит; 4. Электромагнитный калориметр; 5. Адронный калориметр; 6. Мюонный детектор.