

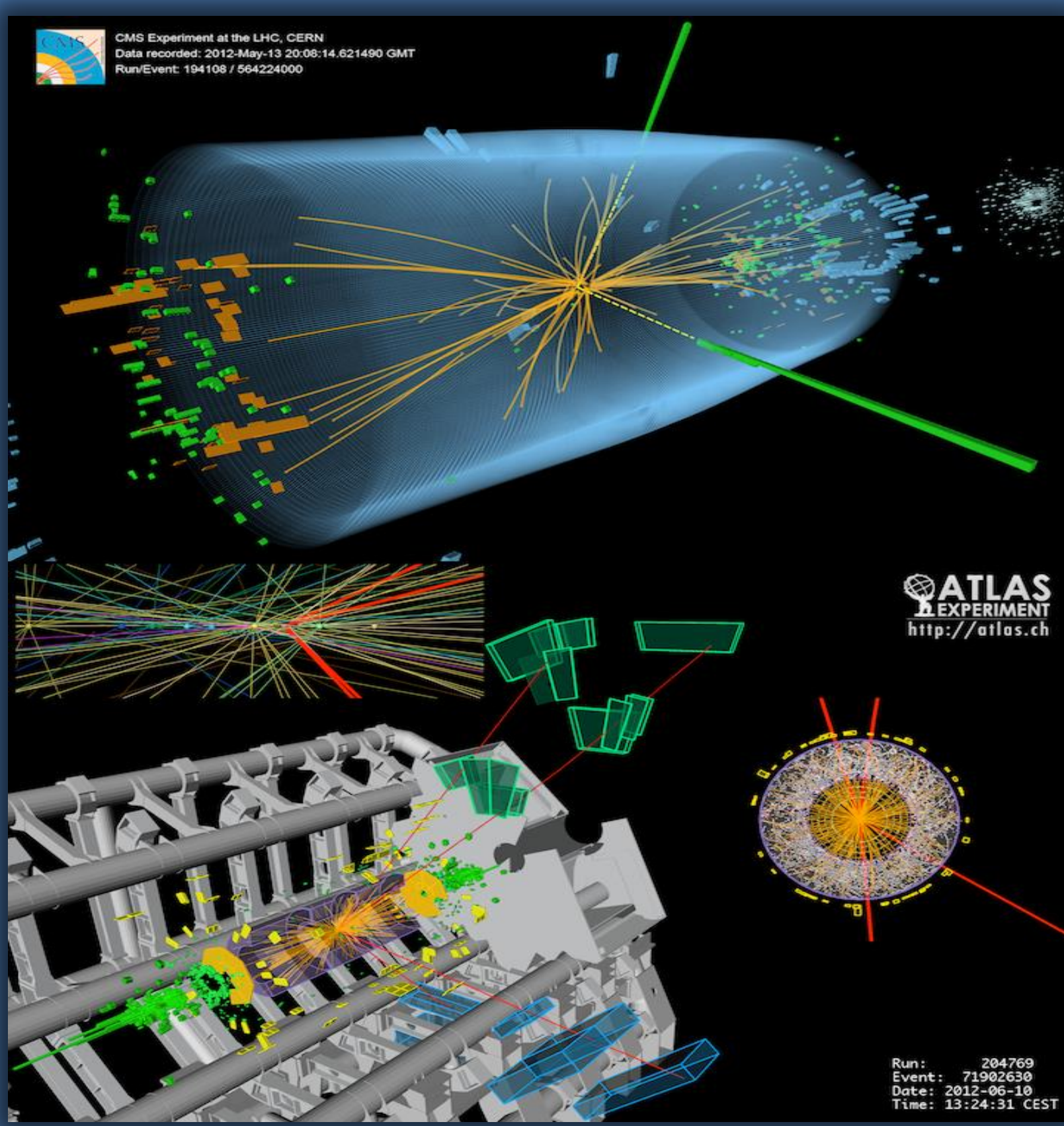
# СОТРУДНИЧЕСТВО С ЕВРОПЕЙСКИМ ЦЕНТРОМ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ЦЕРН)

Одним из важнейших направлений научной деятельности ОФВЭ в последнее время была подготовка и участие в экспериментах на LHC (**эксперименты CMS, ATLAS, LHCb и ALICE**). ОФВЭ участвовал на всех стадиях подготовки этих экспериментов, начиная с концептуальной проработки проектов создаваемых детекторов. На стадии реализации этих проектов, ОФВЭ взяло на себя беспрецедентные для института обязательства по участию в разработке и изготовлении важнейших подсистем коллайдерных детекторов: **торцевая мюонная система (EMU) в CMS, центральный трекер – детектор переходного излучения (TRT) в ATLAS, мюонная система в LHCb, мюонная система в ALICE.**

## Эксперименты ATLAS и CMS

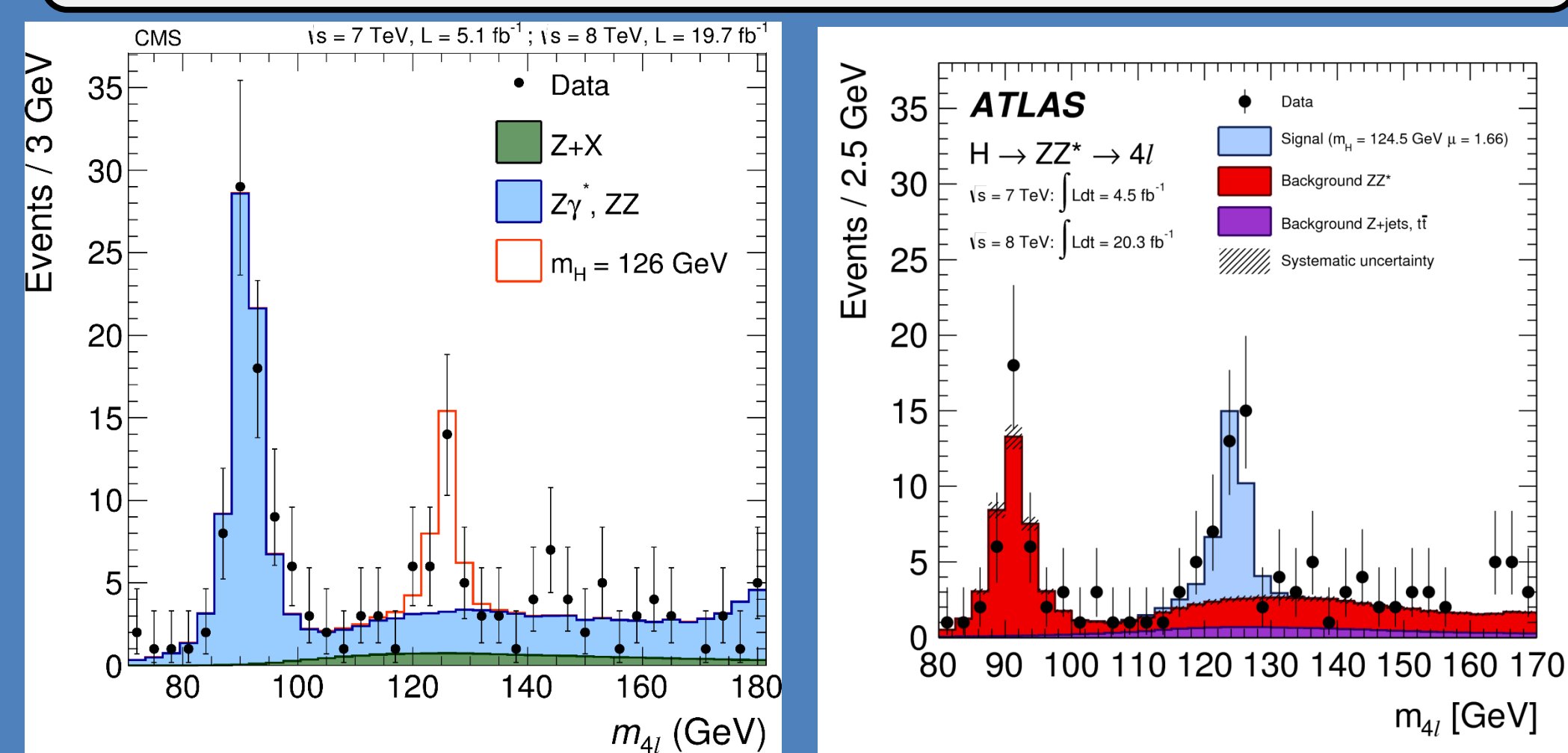
**В экспериментах CMS и ATLAS в 2012 году был открыт бозон Хиггса – ключевая частица современной теории элементарных частиц.** Среди авторов публикаций об этом открытии 21 сотрудник ОФВЭ, которые занимались как поддержанием работоспособности детекторов, так и анализом физических данных.

### Отображение событий рождения бозона Хиггса

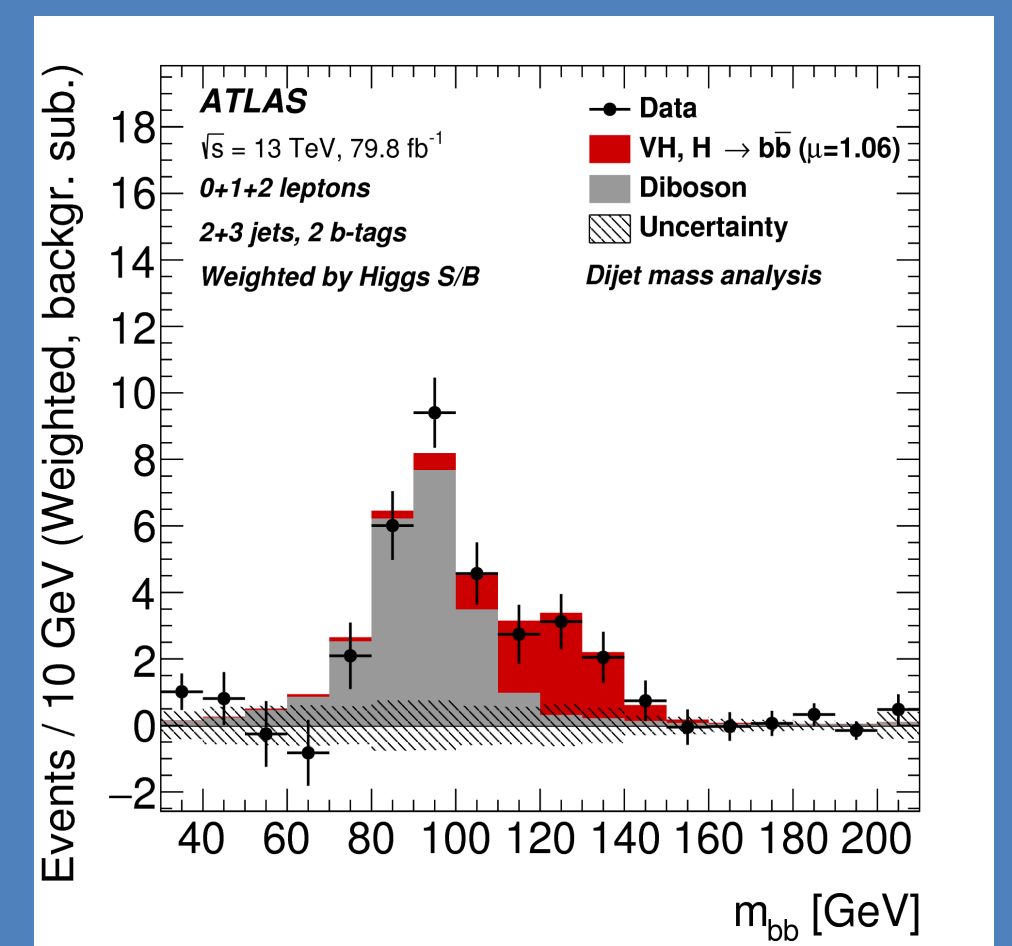


**События рождения бозона Хиггса, зарегистрированные детекторами CMS (вверху) по распаду на два фотона (зеленые линии) и ATLAS (внизу) по распаду на четыре мюона (красные линии).**

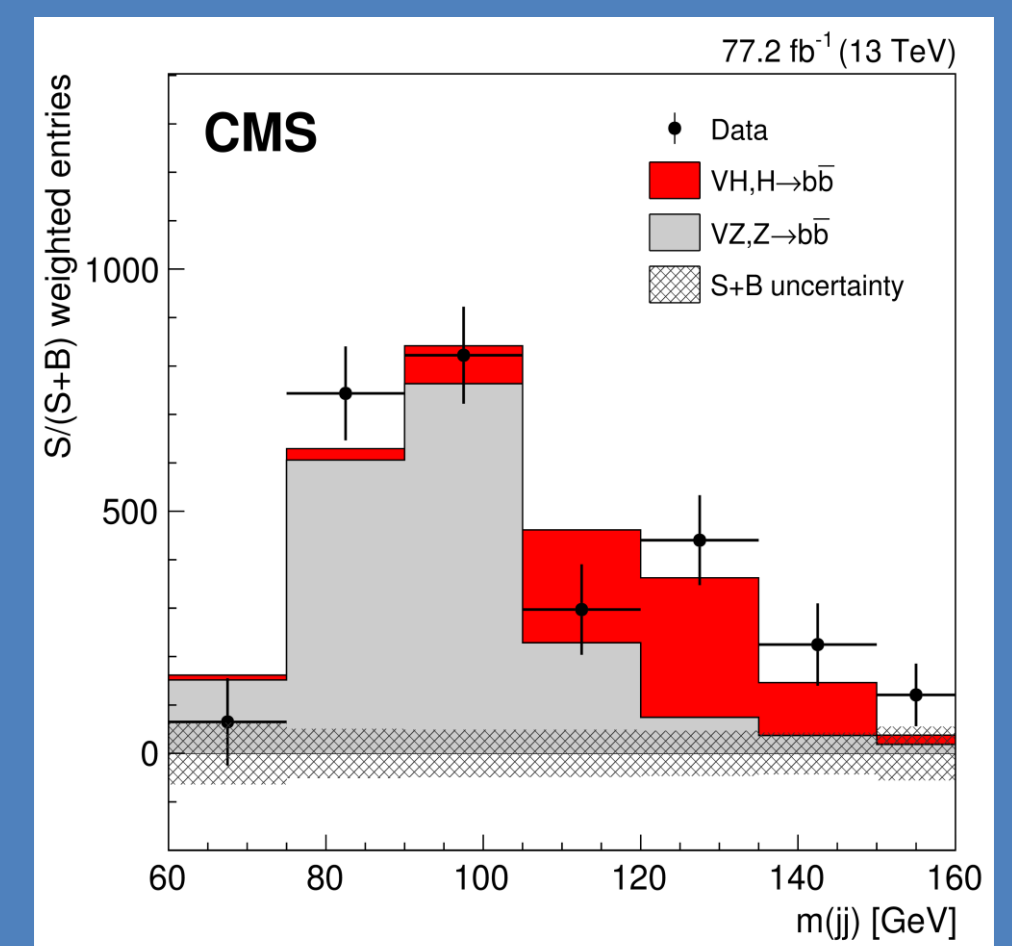
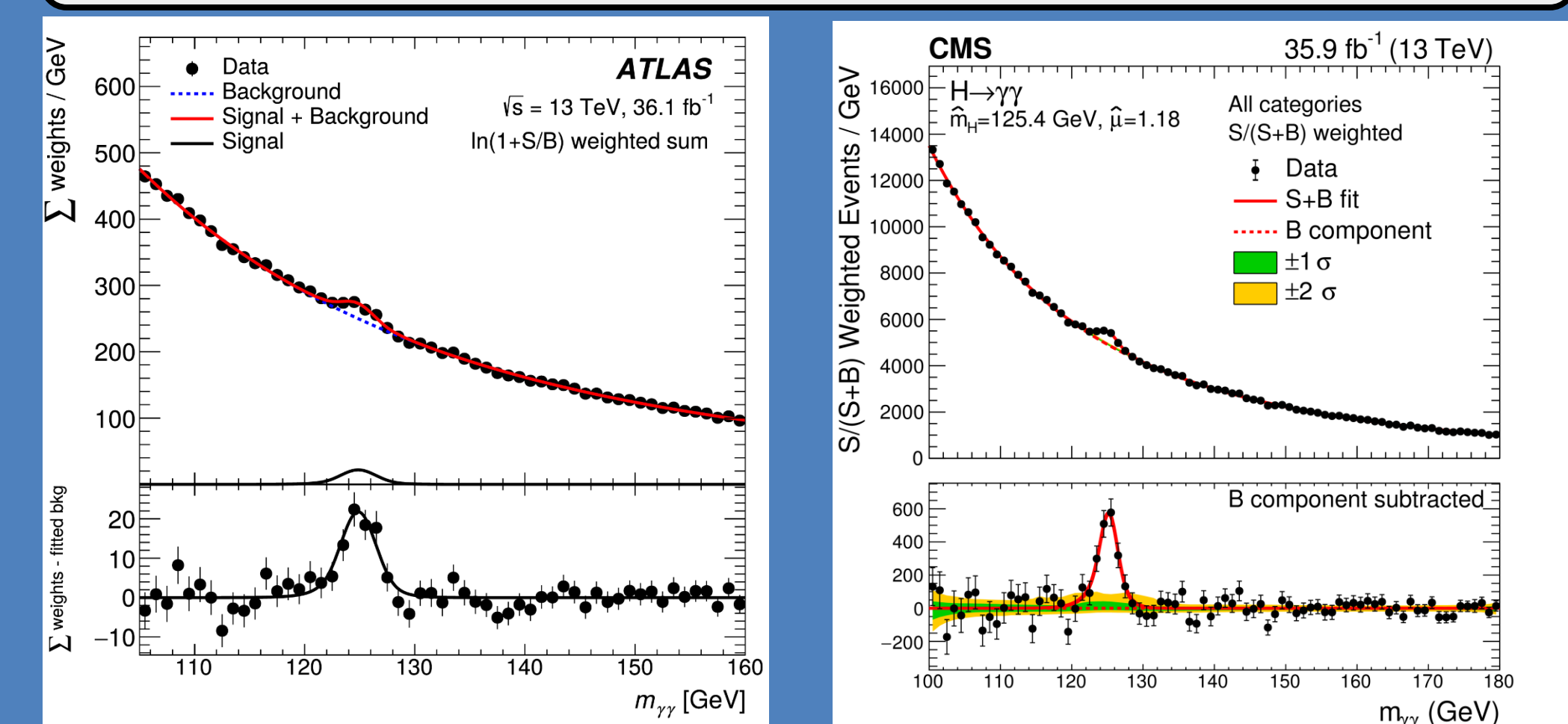
### Распад Хиггс-бозона на четыре лептона



### Распад Хиггс-бозона на два b-кварка



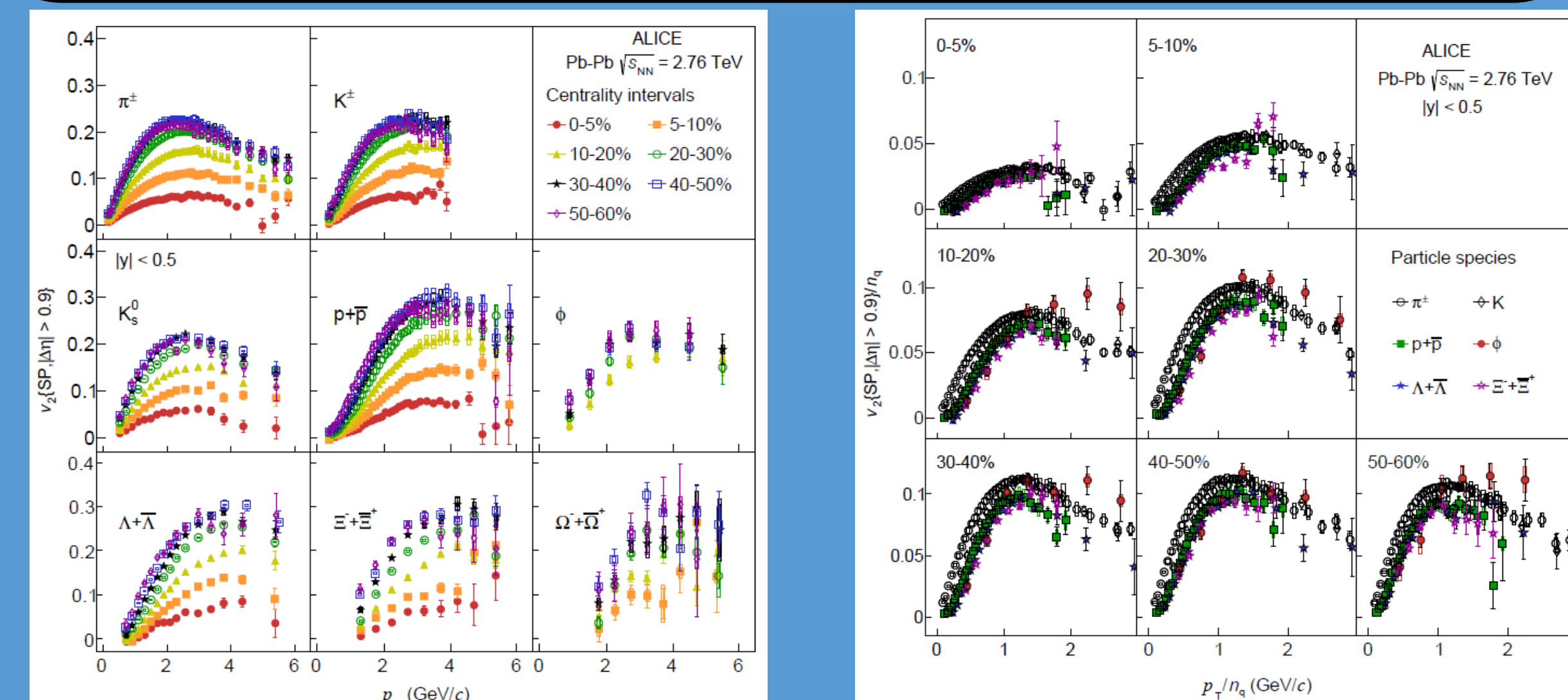
### Распад Хиггс-бозона на два фотона



## Эксперимент ALICE

**В эксперименте ALICE подтверждено фундаментальное открытие – в центральных столкновениях ультрарелятивистских тяжелых ионов формируется сильновзаимодействующая кварк-глюонная плазма (КГП), обладающая признаками почти идеальной жидкости с отношением сдвиговой вязкости к энтропии, близким к унитарному пределу.**

Одно из указаний на формирование кварк-глюонной жидкости – наблюдение коллективных эллиптических потоков адронов, рожденных в столкновениях ядер свинца (рисунок слева). Такие потоки характерны для гидродинамической эволюции почти идеальной жидкости с эллиптически асимметричным значительным градиентом давления. Приближенный кварковый скейлинг этих потоков (справа) свидетельствует о том, что они формируются при эволюции кварковой среды.



Анализ аномального выхода прямых фотонов с небольшими поперечными импульсами (красные точки) свидетельствует о том, что на начальной стадии эволюции кварк-глюонной среды, сформированной в центральных столкновениях ядер свинца, температура достигала значений 300 МэВ, т.е.  $T \approx 3.5 \cdot 10^{12}$  градуса. Это в два раза выше температуры деконфайнмента адронной материи (160 - 170 МэВ), предсказанной в КХД моделях на решетке, и в 100000 раз превышает температуру в центре Солнца.

