

## НОВЫЕ ПОДХОДЫ К УЛУЧШЕНИЮ СВОЙСТВ ПЛАСТМАССОВОГО СЦИНТИЛЛЯТОРА

Жмурин П.Н.

*Институт сцинтилляционных материалов НАНУ, Харьков, Украина,  
zhmurin@isma.kharkov.ua*

Пластмассовые сцинтилляторы (ПС) достаточно широко и в течение продолжительного времени используются для регистрации частиц высокой энергии. Основные параметры пластмассового сцинтиллятора связаны со световыходом на уровне 10000 фотонов/МэВ и фронтом нарастания – 0.9 нс. Как и у всех органических сцинтилляторов световыход ПС резко падает с увеличением массы регистрируемой частицы. Так при регистрации альфа частиц световыход ПС уменьшается почти в 20 раз по сравнению со световыходом при регистрации электронов. Но в отличие от всех других органических сцинтилляторов в сцинтилляционной вспышке ПС практически полностью отсутствует замедленная компонента, без которой невозможно использовать ПС для распознавания вида регистрируемых частиц по форме импульса. На протяжении длительного периода времени предпринимались попытки, направленные на поиски путей модификации свойств ПС, но только в последнее время стало ясно, за счет каких свойств возможно улучшение сцинтилляционных характеристик ПС.

Известно, что уменьшение световыхода с увеличением массы регистрируемой частицы связано с невозможностью «собирать» традиционными активаторами энергию триплетного возбуждения полимерной основы ПС. Использование в качестве активаторов различных металлоорганических комплексов тяжелых атомов позволяет решить эту проблему. Так активация ПС на основе полистирола комплексами бензоилметана европия позволила увеличить световыход почти в 20 раз. Активируя ПС различными центрами активации, способными «собирать» энергию возбуждения с триплетных и синглетных центров возбуждения, удалось придать ПС свойства нейтронного разделения по форме сцинтилляционного импульса.

Но лучших результатов по дискриминации частиц по форме импульса удалось достичь на основе явления триплет-триплетной аннигиляции. Такие эффекты наблюдаются, когда полимерную основу ПС активируют до уровня, когда возможны обменные эффекты между молекулами активатора. Как правило, это уровень десятков весовых

процентов. Так вводя 30 вес.% молекул РРО в полистирольную основу ПС, удалось достичь удовлетворительных параметров разделения нейтронного и гамма излучения.

Общеизвестно, что сцинтилляционные характеристики любого сцинтиллятора во многом связаны с условиями аннигиляции электрон-дырочных пар, образуемых в среде при пролете высоко энергетической частицы. Так фронт нарастания сцинтилляционной вспышки непосредственно связан со временем «рассасывания» зарядов. И действительно, изменяя характеристики подвижности зарядов полимерной основы ПС путем ввода различных добавок, удается значительно уменьшить фронт нарастания сцинтилляционной вспышки ПС с сохранением его световыхода. Так активация полистирола молекулами трифениламина, что приводит к изменению подвижности электронов в такой среде, сокращает фронт нарастания с 0.9 нс до 0.5 нс с сохранением общего световыхода.

Таким образом в последнее время наметился путь к существенному улучшению сцинтилляционных характеристик пластмассового сцинтиллятора.