МНОГОКАНАЛЬНАЯ СЦИНТИЛЛЯЦИОННАЯ ДИАГНОСТИКА ИЗЛУЧЕНИЙ ПРЕДЫМПУЛЬСНОЙ СТАДИИ ПРОТЯЖЕННОГО АТМОСФЕРНОГО РАЗРЯДА УСТАНОВКИ ЭРГ

А.А. Родионов1,2, А.В. Огинов1, К.В. Шпаков1

1Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва, РФ, ra1231@gmail.com
2Московский физико-технический институт (государственный университет),
 Москва, РФ

Исследования атмосферного разряда, ведущиеся на установке ЭРГ (ФИАН) [1-2], показали необходимость развития сцинтилляционных диагностик. Требуется низкофоновая регистрация коротких импульсов рентгеновского и гамма изучения с энергией квантов от десятков кэВ до единиц МэВ [1], а также быстрых нейтронов [2]. При этом важно обеспечить максимально доступное временное и амплитудное разрешение на имеющихся типах фотоумножителей и доступной элементной базе.

В работе представлены особенности созданных «быстрых» детекторов излучений на базе отечественных ФЭУ (временное разрешение ~5 нс) в сборке с использованием различных типов сцинтилляторов. Для обеспечения требуемых характеристик была разработана специальная высоковольтная схема питания с использованием стабилитронных цепей фиксации напряжения на последних каскадах усиления ФЭУ. При этом делители питания были оптимизированы по методикам [3,4] для устранения нестабильности работы ФЭУ, связанной с высокой средней загрузкой, и нарушения линейности при импульсном отклике. При разработке корпусов детекторов уделялось особое внимание экранировке от сильных электромагнитных наводок, возникающих в момент разряда, для чего элементы их конструкции были выполнены из пермаллоевого сплава 79HM.

Приведены результаты экспериментальных исследований анизотропии коротких импульсов мягкого и жесткого рентгеновского, гамма и нейтронного излучений, возникающих во время протекания атмосферного разряда в установке ЭРГ (ЛПНУ ОЯФА ФИАН).

Статистические данные, собранные во время последовательных серий экспериментов, позволяют утверждать о наличии излучений, их анизотропном характере, а также показывают взаимосвязь наблюдаемых явлений с характерными особенностями тока и напряжения предымпульсной фазы развития атмосферного разряда.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 14-08-31397 мол\_а, 13-08-01379), а также гранта Учебно-Научного Комплекса ФИАН (УНК).

Литература

1. A. V. Agafonov, A. V. Oginov, and K. V. Shpakov, Prebreakdown Phase in Atmospheric Discharges, Physics of Particles and Nuclei Letters, 2012, Vol. 9, No. 4–5, pp. 380–383.
2. A. V. Agafonov, A. V. Bagulya, O. D. Dalkarov et al. Observation of Neutron Bursts Produced by Laboratory High-Voltage Atmospheric Discharge, Phys. Rev. Lett., 111, 115003 (2013).
3. Basiladze S.G., Ivanov V.I., Preprint, 13-9172, Dubna, 1975.
4. Baldakin B.O., Ronzhin A.P., Cisek Z., Preprint, PI3-7859, Dubna 1974.