

Новая регистрирующая система ЧВД НЕВОД

С.С.Хохлов¹, В.Г.Гулый², И.С.Карцев², В.В.Киндин¹,
К.Г.Компаниец¹, М.А.Королев², О.В.Красько¹, А.А.Петрухин¹,
В.Н.Распутный², В.В.Шутенко¹, И.И.Яшин¹

¹Московский инженерно-физический институт, Москва, 115409, Россия

²СНИИП-Плюс, Москва, 123060, Россия

Черенковский водный детектор (ЧВД) НЕВОД представляет собой многофункциональный комплекс, способный регистрировать все основные компоненты КЛ лучей на поверхности Земли. Детектирующая система представляет собой регулярную решетку квазисферических модулей (КСМ), сформированную в виде гирлянд по 4 (3) КСМ в каждой. КСМ содержат шесть ФЭУ с плоским фотокатодом, ориентированных вдоль осей ортогональной системы координат. Существующая регистрирующая система (РС) состоит из внутримодульной электроники, кабельных коммуникаций, блоков приемников для первичной обработки и обмена данными с внешними системами. На внутримодульном уровне осуществляется регистрация, оцифровка сигналов ФЭУ и формирование триггеров первого уровня. Фактом срабатывания КСМ является условие двукратных совпадений сигналов двух любых соседних ФЭУ, что было обусловлено высокими шумами использовавшихся ФЭУ-49Б, что снижало эффективность регистрации КСМ. Кроме того, за 15 лет эксплуатации в воде кабельные коммуникации физически устарели и некоторые из них начали течь.

Новая регистрирующая система (НРС) была разработана для замены морально устаревшей РС ЧВД НЕВОД. НРС имеет иерархическую структуру с нижним уровнем триггирования на базе гирлянды (кластера) КСМ и включает внутримодульную электронику (ВЭ), блок электроники кластера (БЭК), кабельные коммуникации и блоки внешних приемников. ВЭ содержит платы ФЭУ с делителями и зарядо-чувствительными усилителями для формирования диодных сигналов, блока питания, системы мониторинга на базе 6 светодиодных излучателей. БЭК обеспечивает оцифровку сигналов с ФЭУ кластера, выработку триггеров первого уровня, обмен данными между БЭК и системами верхнего уровня. Перенос блоков оцифровки и обмена данными из КСМ в БЭК позволило упростить схемотехническое решение ВЭ и повысить её надежность. В качестве фотоприемника используется малозумящий фотоумножитель ФЭУ-200, что дало возможность отказаться от двойных совпадений и анализировать информацию со всех сработавших ФЭУ. Сигналы снимаются с 12-го и 9-го диодов для обеспечения динамического диапазона 10^5 . Отказ от двойных совпадений в КСМ значительно увеличивает эффективность регистрации КСМ.

В работе приводятся результаты тестирования НРС на калибровочных стендах ЧВД НЕВОД.

Работа выполняется при поддержке Роснауки (контракт 02.518.11.7077) и в рамках инновационно-образовательной программы МИФИ.