

DEVELOPMENT OF A DATA CONCENTRATION METHOD AND ITS IMPLEMENTATION IN A RADIATION-TOLERANT CMOS ASIC

E. Atkin^{1,*}, *D. Azarov*¹, *D. Normanov*¹, *P. Ivanov*¹,
V. Samsonov^{1,2,**}, *A. Serazetdinov*¹, *V. Shumikhin*¹

¹ National Research Nuclear University “MEPhI”, Moscow

² Petersburg Nuclear Physics Institute named after B. P. Konstantinov
of National Research Centre “Kurchatov Institute”, Gatchina, Russia

The results of the concentration method development for the data coming from the detector integrated circuits, intended for the experimental facilities MPD and BM@N, are presented. They are characterized by a high granularity and accuracy of the detecting equipment and, as a consequence, a large data volume and the need to transfer processed data at a gigabit rate. Therefore, ASIC of the data concentrator requires both high integration and use of new structural as well as circuit and layout decisions to provide an increased radiation tolerance. A specific feature of ASIC is its ability to operate in the actual radiation background of the experiments estimated by up to 100 Mrad in the terms of total ionizing dose (TID). In order to approbate the method and solutions on improvement of the radiation tolerance, the design results of a prototype 65 nm CMOS ASIC for signals read-out from 2 SAMPA front-end chips, used in FEE cards of the MPD TPC facilities, are presented. ASIC is intended for data receipt, concentration and subsequent transmission at a rate of 2.56 Gbit/s over coaxial cables of 1 m length.

Приводятся результаты развития метода концентрации потока данных, получаемых от детекторных интегральных микросхем, которые планируется использовать в экспериментальных установках MPD и BM@N. Эти установки характеризуются высокой гранулярностью и точностью детектирующей аппаратуры, а также, как следствие, большим объемом и необходимостью передачи на гигабитной скорости обрабатываемых данных. При этом создаваемая интегральная микросхема концентратора данных требует высокой степени интеграции и использования новых структурных и схемотопологических решений, обеспечивающих повышенную радиационную стойкость. Особенностью микросхемы является ее возможность работать при существенном радиационном фоне — при общей дозе ионизирующего излучения до 100 Мрад. Для апробации метода и решений, улучшающих радиационную стойкость, представлены ре-

*E-mail: evatkin@mephi.ru

**E-mail: samsonov_vm@npi.nrcki.ru

зультаты проектирования прототипной КМОП-микросхемы проектного уровня 65 нм для считывания сигналов с двух детекторных микросхем типа SAMPA, используемых в картах FEE установки TPC MPD. Микросхема предназначена для сбора, концентрации данных и их последующей передачи со скоростью 2,56 Гбит/с по электрическим коаксиальным линиям длиной 1 м.

PACS: 07.05.Hd