

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИСЭ СО РАН,

член-корр. РАН

Н.А. Ратахин

«13» ноября 2014 г.



## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию **Сорокина Игоря Николаевича** «**ВЫСОКОВОЛЬТНАЯ ПРОЧНОСТЬ УСКОРИТЕЛЯ-ТАНДЕМА С ВАКУУМНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности "01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики"

Актуальность диссертационной работы Сорокина И.Н. обусловлена расширением областей использования ускорителей заряженных частиц в медицине. Стационарные пучки протонов с энергией около 1,9 МэВ позволяют путём облучения литиевой мишени создать источник нейтронов с энергией около 40 кэВ для так называемой бор-нейтронозахватной терапии, перспективной для лечения ряда злокачественных опухолей. Снижение рабочего напряжения ускорителя позволяет уменьшить его габариты и стоимость, повысить надёжность. Этому отвечает построение ускорителя по принципу тандема: вначале электростатическим способом ускоряется отрицательный ион, затем он проходит область перезарядки внутри полого высоковольтного электрода, превращается в положительный ион и ускоряется в следующих по ходу движения зазорах до энергии, соответствующей удвоенному напряжению. Однако, несмотря на то, что ускоряющее напряжение в ускорителе-тандеме вдвое ниже, тем не менее, его абсолютная величина весьма велика (1 МВ!), что требует больших усилий по поиску методов надёжного обеспечения высокой электрической прочности на постоянном напряжении.

Диссертация Сорокина И.Н. состоит из введения, шести глав, заключения и списка литературы из 55 наименований, изложена на 108 страницах машинописного текста, содержит 82 рисунка и 6 таблиц.

**Во введении** обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы её цель и задачи, приведены сведения о научных публикациях по теме диссертации, сформулированы выносимые на защиту положения.

**В первой главе** приводится обзор экспериментальных результатов по высоковольтной прочности вакуумных зазоров, известных из литературы, а также в деталях описаны принцип действия и конструкция созданного электростатического ускорителя-тандема с вакуумной изоляцией для получения протонного пучка с энергией 2 МэВ.

**Вторая глава** посвящена выбору количества ускоряющих зазоров. Во время эксплуатации установки пробой высоковольтных вакуумных зазоров неизбежны. На режим тренировки последовательными пробоями и конечную электрическую прочность вакуумных зазоров существенно влияет энергия, запасаемая как в емкостях высоковольтных зазоров и связанных с ними емкостях других элементов ускорителя,

