

**В диссертационный совет МГУ.014.6  
Московского государственного университета  
имени М.В. Ломоносова**

**ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Щербакова Алексея Александровича на тему:

«Оценка влияния физических факторов на дозовое распределение в  
лучевой терапии», представленной на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук по специальности 1.5.1

Радиобиология.

Диссертация Щербакова А.А. представляет собой законченное научное исследование, направленное на повышение точности лучевой терапии. Работа выполнена на стыке ядерной физики, дозиметрии и радиобиологии, что определяет ее высокую актуальность.

Автором разработана детализированная компьютерная модель головки медицинского линейного ускорителя с использованием пакета программ GEANT4. Верификация модели, проведенная путем сопоставления расчетных и экспериментальных дозовых распределений, и спектров вторичных нейтронов, подтверждает высокую достоверность полученных результатов. С использованием этой модели количественно оценен вклад вторичных фотонейтронов в эквивалентную дозу (до 1,61% в мишени и 2,5% вне поля), а также экспериментально определено влияние утечек через многолепестковый коллиматор (дополнительная нагрузка до 2%). Принципиальным достижением является предложенный автором комплексный подход, позволивший оценить совокупное действие всех исследованных факторов. Показано, что их суммарный вклад в дозовую нагрузку на органы риска может достигать 4%, что демонстрирует необходимость их учета для обеспечения требуемого качества лечения. Разработанные методы (модульный фантом, подход к учету нейтронов) не

требуют уникального оборудования и могут быть воспроизведены в условиях крупных медицинских центров.

Автореферат отражает логику исследования, изложен четко и структурированно. Работы автора известны научной общественности, что подтверждается апробацией на представительных конференциях и публикациями в высокорейтинговых журналах.

Диссертационная работа Щербакова Алексея Александровича полностью соответствует требованиям п. 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.5.1 Радиобиология (физико-математические науки).

Сухих Леонид Григорьевич

Доктор физико-математических наук

И.о. ректора

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

«23» марта 2026 г.