

## EVALUATION OF RADIATION-INDUCED DAMAGE IN MEMBRANE ION CHANNELS AND SYNAPTIC RECEPTORS

*L. Bayarchimeg<sup>a</sup>, M. Batmunkh<sup>a</sup>, A. N. Bugay<sup>a,1</sup>, O. Lkhagva<sup>b</sup>*

<sup>a</sup> Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

<sup>b</sup> National University of Mongolia, Ulaanbaatar

The study of irradiation of brain cells with exposure to accelerated charged particles is an essential topic in modern radiobiological research. Using Geant4-DNA based Monte Carlo simulation of particle tracks we studied initial energy deposition and radiolytic species production within critical targets on neural cells: voltage-gated membrane channels and synaptic receptors. According to the modeling results, the most probable targets for radiation damage can be attributed to synaptic receptors of GABA and NMDA types rather than ion channels. Indirect damage caused by chemical interaction with free radicals dominates over direct ionization events. We also provide an estimation for damage induction efficiency after the exposure with particles of different dose and linear energy transfer.

Изучение облучения клеток мозга с воздействием ускоренных заряженных частиц является важной темой в современных радиобиологических исследованиях. Проведя Монте-Карло-моделирование структуры треков заряженных частиц в среде Geant4-DNA, мы исследовали процессы энерговыделения и процессы радиолиза в критических объектах нервных клеток: мембранных ионных каналах и синаптических рецепторах. Согласно результатам моделирования, наиболее вероятными мишенями для радиационного повреждения являются синаптические рецепторы типа GABA и NMDA, а не ионные каналы на мембране. Показано, что косвенные повреждения, вызванные химическим взаимодействием со свободными радикалами, доминируют над событиями прямой ионизации молекул. Также проведена оценка эффективности индукции повреждений после воздействия частиц с различной дозой и линейной передачей энергии.

PACS: 87.53.-j

Received on August 2, 2018.

---

<sup>1</sup>E-mail: bugay@jinr.ru