

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РЕПАРАЦИИ ДВУНИТЕВЫХ РАЗРЫВОВ ДНК: МОДЕЛЬНЫЙ ПОДХОД И ПРИМЕНЕНИЯ

Белов О.В.

Объединенный институт ядерных исследований, Российская Федерация,
РФ, 141980, Московская область, г. Дубна, ул. Жолио-Кюри 6;
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области «Университет «Дубна»,
РФ, 141980, Московская область, г. Дубна, ул. Университетская, д. 19, к. 1-312;
8(496)2162847, dem@jinr.ru

Изучение молекулярных механизмов восстановления ДНК после воздействия ионизирующих излучений остаётся одной из важных задач радиационной биофизики. В последние годы особый интерес имеют вопросы математического моделирования сложных биохимических процессов, контролирующих ход репарации. Предлагаемые в настоящее время модельные подходы обладают разной степенью детализации в плане описания молекулярных механизмов восстановления ДНК, что определяет спектр их практического применения.

В настоящей работе представлено развитие предложенной ранее модели репарации радиационно-индуцированных двунитевых разрывов ДНК в клетках млекопитающих и человека, а также показаны основные направления использования модели [1–2]. Предложенная модель учитывает вклад трёх главных механизмов восстановления повреждений ДНК, к которым относятся репарация путём негомологичного воссоединения концов (NHEJ), гомологичная рекомбинация (HR) и одностранный отжиг по прямым повторам (SSA). Модель корректно воспроизводит временные характеристики основных этапов воссоединения двунитевых разрывов при действии ионизирующих излучений в широком диапазоне значений линейной передачи энергии.

В докладе приводятся наиболее яркие примеры использования разработанного модельного подхода для изучения разных аспектов восстановления ДНК. В частности, показано применение модели для изучения индивидуального и комбинированного вклада отдельных репарационных путей в процесс восстановления, продемонстрирована возможность изучения с помощью модели эффективности восстановления ДНК при действии разных видов ионизирующих излучений, а также исследования восстановления повреждений в клетках с нарушением различных функций репарационных систем.

Литература

1. *Belov O. et al.* A quantitative model of the major pathways for radiation-induced DNA double-strand break repair // *J. Theor. Biol.* Vol. 366. 2015. P. 115–130.
2. *Belov O. et al.* Mathematical modeling of the DNA double-strand break repair in mammalian and human cells. In: Korogodina V. et al., (eds) *Genetics, Evolution and Radiation*. – Springer, Cham, 2017, pp. 169–174.