



Нелинейные эффекты облучения на разных уровнях биологической организации

д.б.н., проф. **Станислав Алексеевич Гераськин**

*Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии
НИЦ «Курчатовский институт», Обнинск*

Биологические и экологические системы, как любые другие сложно организованные системы, нелинейно отвечают на слабые, не разрушающие систему воздействия. Ионизирующее излучение – наиболее изученный в отношении индукции биологических эффектов фактор. Мы знаем, как оценить поглощенную дозу разных видов ионизирующего излучения в биологических тканях, что не всегда возможно в случае факторов иной природы. С этих позиций ионизирующее излучение представляет собой идеальный инструмент для исследования адаптивных реакций живого на слабые внешние воздействия. Первичные эффекты радиационного воздействия формируются на молекулярно-клеточном уровне. Однако на высших уровнях биологической организации в ответную реакцию на облучение вовлекаются все более сложные биологические и экологические механизмы, не сводящиеся к физико-химическим процессам взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Помимо результатов экспериментов в контролируемых условиях, подтвердивших нелинейность ответной реакции на облучение в низких дозах на клеточном и организменном уровне, в лекции будут представлены основные результаты многолетних наблюдений за популяциями сосны в разных радиоэкологических ситуациях и климатических зонах (30-км зоны Чернобыльской и Фукусимской АЭС, участки с повышенным уровнем естественной радиоактивности в Республике Коми). В условиях экологического стресса в популяциях растений происходит отбор на повышение устойчивости к действующему фактору. Но скорость и сама возможность осуществления этого процесса может существенно различаться в разных радиоэкологических условиях. Высокие мощности дозы хронического облучения ведут к отбору на эффективность систем репарации, а низкие – к поддержанию оксидативного баланса, увеличению синтеза регулирующих структуру хроматина белков, а также контролю активности мобильных генетических элементов. Из представленных в лекции данных следует, что хроническое радиационное воздействие можно рассматривать как экологический фактор, способный дестабилизировать временную динамику популяционных показателей, менять генетическую структуру популяций и модифицировать их гормональный статус. Причем в адаптивных реакциях растений на хроническое радиационное воздействие важную роль играют эпигенетические механизмы.