

УЧАСТИЕ КАФЕДРЫ БИОФИЗИКИ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ БЕЛОРУССКОЙ АЭС

Крот В.И., Герасимова Л.К., Музыка Т.В., Хмельницкий А.И.

*Белорусский государственный университет,
Минск, Беларусь, muzyka@bsu.by*

В связи с открытием на физическом факультете БГУ нового направления «Ядерные физика и технологии» задачи кафедры биофизики в подготовке специалистов-физиков существенно расширились. К читаемым преподавателями кафедры лекционным курсам «Физика биосистем» и «Радиационная безопасность» для студентов физического факультета, добавляется новый лекционный курс «Действие ионизирующих излучений на биологические объекты». Программа курса, рассчитанная на 42 лекционных часа, содержит следующие основные разделы: молекулярные основы жизни; структурно-функциональная организация клеток и внутриклеточных органелл; ткани и системы органов животных и растительных организмов; специализированные системы организма человека; общая характеристика взаимодействия ионизирующего излучения с биологическими объектами; дозиметрические определения и единицы измерения; методы физической, химической и биологической дозиметрии ионизирующих излучений; дозиметрия инкорпорированных радионуклидов; принципы расчета допустимой концентрации радиоактивных веществ в воздухе, воде и пищевых продуктах; стадии радиационного поражения биологических объектов; радиационные эффекты в биомолекулах; температурный и кислородный эффекты при действии ионизирующих излучений; радиационное поражение и пострадиационное восстановление клеток; радиочувствительность тканей, органов; влияние малых доз ионизирующей радиации на живые организмы; общая неспецифическая реакция организмов на облучение; нестабильность генома; механизмы защиты клетки и организма с помощью радиопротекторов; теоретическое моделирование радиобиологических процессов.

В лекционном курсе подчеркивается, что закономерности биологического действия ионизирующих излучений используются для обоснования мероприятий по обеспечению радиационной безопасности и разработки средств биологической (медицинской) защиты при лучевых поражениях, а радиобиологические данные – основа для нормирования (регламентации) радиационных воздействий при использовании источников ионизирующих излучений в науке, медицине и технике.

Следует отметить, что разделы курса «Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом» и «Дозиметрия ионизирующих излучений» построены таким образом, чтобы в краткой форме были рассмотрены именно биологические аспекты проблемы, например, сечения взаимодействия нейтронов разных энергий с ядрами атомов, входящих в состав биологических молекул; линейные потери энергии заряженными частицами и средние длины пробега этих частиц в воде, воздухе и биологической ткани; фотоэффект и комптоновское рассеяние γ -квантов анализируются также в материалах биологического объекта. Несмотря на краткость изложения этих вопросов, рассмотрение их носит строгий физический характер с привлечением основных формул и необходимых расчетов. В полной мере это относится и к дозиметрическому разделу, в котором кроме краткой характеристики дозиметрических определений и величин (базовых, нормируемых и операционных) и физических методов дозиметрии приводится также глубокое рассмотрение и анализ химических, физико-химических и биологических методов дозиметрии. Иллюстрацией этому является перечень названий лабораторных работ, разработанных к данному курсу в соответствии с типовой учебной программой: «Дозиметрия γ - и β - излучений»; «Определение объемной активности радона в воздухе помещений» (эти лабораторные работы были поставлены и проведены со студентами указанного направления в 8-м семестре одновременно с чтением для них лекционного курса «Дозиметрия и радиационная безопасность»); «Химические методы дозиметрии. Ферросульфатный метод дозиметрии (дозиметр Фрикке)»; «Действие ионизирующей радиации на клетку»; «Действие ионизирующей радиации на ДНК»; «Белки сыворотки крови облученных организмов млекопитающих»; «Лучевая катаракта»; «Реконструкция поглощенной дозы ионизирующего излучения по спектрам ЭПР зубной эмали». Приведенные последними шесть лабораторных работ поставлены для студентов 5 курса (9 семестр). Написаны теоретические основы еще двух лабораторных работ: «Рентгеновское излучение (физическая характеристика и радиационная безопасность)» и «Определение хромосомных aberrаций, обусловленных воздействием ионизирующего излучения на клетки млекопитающих».

В рамках данного курса лекций предусматривается проведение нескольких контрольных работ, написание студентами индивидуальных (персональных) рефератов по большому кругу радиобиологических и радиационно-биофизических проблем. На занятиях рассматриваются схемы решения задач по определению радиационных эффектов в биологических объектах различного уровня их структурной организации, по до-

симметрии и физической защите биологических объектов от воздействия ионизирующего излучения. В лекционном курсе большое внимание уделяется генетическим аспектам радиационного воздействия, иным отдаленным последствиям облучения, а также вопросам защиты биологических систем с помощью радиопротекторов в дополнение к детальному анализу методов и средств физической защиты.

В конспекте к каждой лекции составлены вопросы для самоконтроля студентами степени освоения материала. В электронном виде студентам предоставляются методические разработки к данному лекционному курсу, входящие в учебно-методический комплекс (УМК):

- учебная программа лекционного курса;
- вопросы для самоконтроля студентами степени освоения лекционного материала;
- тестовые задания;
- методические разработки для лабораторных работ с заданиями по их выполнению;
- вопросы (задачи) для контрольных работ (несколько вариантов);
- списки основной и дополнительной литературы.

Для данного курса лекций подготовлены экзаменационные вопросы (предполагается проведение экзамена в письменной форме).

Освоение студентами материала данного лекционного курса при успешном выполнении лабораторного практикума и заданий контролируемой самостоятельной работы позволит выпускникам физического факультета БГУ, специализирующимся в области физики ядерных реакторов и атомных энергетических установок, ядерной физики и электроники, а также радиационного материаловедения, глубже понимать проблемы радиационной безопасности при выполнении непосредственных профессиональных (производственных) обязанностей.

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В КАРДИОЛОГИИ

Крылов А.Б., Медведева А.С.

*Белорусский государственный медицинский университет, Минск,
Беларусь, KrylovAndyB@bsmu.by*

В настоящее время компьютерное моделирование широко внедряется в различные области академической и прикладной науки, поэтому ак-