

Особенности преподавания студентам строительных специальностей основ физики атомного ядра на занятиях физического практикума

Климович И.А., Потачиц В.А.

Белорусский национальный технический университет

При изучении основ ядерной физики на занятиях физического практикума большое внимание уделяется рассмотрению вопросов связанных с естественной радиоактивностью окружающих нас природных материалов, в том числе строительных, излучение которых может значительно превосходить естественный радиоактивный фон, а сами они, попадая в организм человека, могут вызывать образование свободных радикалов и повреждение клеток.

В качестве яркого примера рассматривается калийная соль (хлористый калий), которая широко используется в качестве удобрения при выращивании сельскохозяйственных культур. В состав хлористого калия входит радиоактивный изотоп, имеющий период полураспада $1,29 \cdot 10^9$ лет. При радиоактивном распаде изотоп испытывает электронный β^- распад и κ -захват с испусканием характеристического рентгеновского излучения. Испускаемые при распаде ядра электроны, имея небольшую длину пробега, хорошо регистрируются галогенным β -счетчиком СТБ-10А. Рентгеновское излучение регистрируется счетчиком Гейгера-Мюллера с небольшой эффективностью $\sim 10\%$, которая определяется в основном взаимодействием рентгеновского излучения со стенками счетчика с образованием первичных фото и комптон-электронов, которые затем ускоряются в поле счетчика. Как показали измерения излучение радиоактивного изотопа примерно в два раза превышает естественный фон. Сравнивая результаты полученные β -счетчиком и счетчиком Гейгера-Мюллера студенты устанавливают, что $\sim 11\%$ изотопов испытывают κ -захват, а также рассчитывают активность, массу радиоактивного изотопа и его процентное содержание. Используя многослойный поглотитель β -частиц, определяют максимальную границу β – спектра данного изотопа. Оказалось, что процентное содержание радиоактивного изотопа в хлористом калии составляет $25 \cdot 10^{-6}\%$, а максимальная энергия β -частиц равна $\sim 0,9$ МэВ.

На занятиях физического практикума наряду с изучением теоретических основ ядерной физики, принципа работы, эффективности и недостатков применяемых средств регистрации студенты впервые сталкиваются с тем, что радиоактивность это не абстрактное понятие, что-то далекое, оно рядом с нами и от наших знаний в этой области во многом зависит наше здоровье. Все это дает возможность всесторонне развивать интерес студентов к изучаемой проблеме.