

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шиятов С.Г., Ваганов Е.А. и др. Методы дендрохронологии. Часть 1. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации: Учебно-методич. пособие. Красноярск: КрасГУ, 2000. 80 с.
2. Орлов А.Я., Кошельков С.П. Почвенная экология сосны. М.: «Наука», 1971. – 324 с.

### **IMPACT OF GROUNDWATER INTAKE UPON AN ANNUAL TREE RING PRODUCTION OF PINUS SYLVESTRIS L.**

*Aushev S.V.*

*Dendrochronological studies the impact of ecological factors upon a value of annual tree ring production, anatomic structure of tree rings and their chemical mixture, using dendrochronological methodic base. And it is occupied with analysis of information contained in tree rings for purposes of reconstruction of environmental conditions, practically dealing with retrospective biological monitoring.*

### **СРАВНЕНИЕ СВОЕМОЩНОСТИ БЕТА-КАНАЛА ФОСФИЧ-ДЕТЕКТОРА С АЛЮМИНИЕВЫМ ПОГЛОТИТЕЛЕМ ДЛЯ ИЗОТОПОВ Cs-137 И Sr-90**

**Бабенко Р.В., Баковец Н.М., Хаджинов Е.М.**

*Международный государственный экологический университет им. А.Д. Сахарова,  
г. Минск, Республика Беларусь, zk@appsys.net*

*Данная работа посвящена исследованию величины транспортных потерь в алюминиевых фольгах для изотопов Sr-90 и Cs-137 и возможности коррекции показаний бета-канала фосфиЧ-детектора в процессе регистрации «чистого» бета-распадчика Sr-90.*

В связи с растущим уровнем производства и использования радиоактивных изотопов остается насущной проблема определения их количеств, причем, как в концентрированной, так и в рассеянной формах. К настоящему времени измерение уровней содержания радиоактивных веществ инструментальными методами основаны на регистрации проникающего фотонного излучения (как правило, гамма-излучения, рентгеновского и тормозного излучений), исходящего из контролируемого объекта в результате радиоактивного распада атомов радионуклидов и последующей интерпретации результатов этих измерений. Вместе с тем актуальной остается задача методического и аппаратного обеспечения контроля бета-излучающих нуклидов, распад которых не сопровождается, с заметной вероятностью, испусканием гамма-квантов. В первую очередь это относится к определению активности наиболее радиологически опасного «чистого бета-распадчика» – изотопа Sr-90, который, наряду с гамма-излучающим Cs-137, вносит основной вклад в уровень долговременного распространения радиоактивных загрязнений вследствие ядерных испытаний и аварий на объектах атомной промышленности [1].

Комбинированный сцинтилляционный блок детектирования (СКБД) ионизирующих излучений типа ФОСФИЧ, состоящий из пары цилиндрических сцинтилляторов, расположенных на общей оси и разделенных световодом из оргстекла, отличающийся использованием органического сцинтиллятора с малым временем высвечивания для регистрации слабопроникающего излучения и кристалла CsI(Na) для регистрации излучения с большой длиной пробега предназначен для регистрации смешанного бета-гамма-излучения с представлением измерительной информации в виде аппаратных бета- и гамма-спектров. Указанный блок детектирования положен в основу экспресс-анализатора радионуклидов EL-1311 в объектах окружающей среды и продуктах питания, разработанного в 1991 году для анализа «чернобыльских» радионуклидов, серийно выпускаемого УП «Атомтех» г. Минска с 1995 года. В настоящее время ведется разработка экспертного бета-гамма-спектрометра излучений человека (СИЧ) для определения инкорпорированного Sr-90, основанного на использовании комбинированных сцинтилляционных блоков детектирования типа ФОСФИЧ, регистрирующих бета-излучение костей черепа человека [2].

Предлагаемый алгоритм позволяет проводить коррекцию значений активности Sr-90 путем параллельного анализа активностей K-40 и Cs-137 по спектрам, полученным одновременно из бета- и гамма-каналов, с целью введения поправки на потери бета-излучения в системе контролируемый объект – детектор.

Важной характеристикой детектора ядерных излучений является светосила – величина, равная отношению числа зарегистрированных к суммарному количеству «пригодных» для регистрации частиц, испущенных источником.

Величина светосилы в основном определяется эффективностью регистрации частиц, вошедших в рабочий объем детектора и транспортными потерями на самопоглощение внутри контролируемого объекта и на пути к детектору. Предельное значение светосилы устанавливается на этапе калибровки спектрометра.

Потери частиц на пути к детектору являются одним из основных факторов, ограничивающих широкое распространение прямых методов регистрации излучений с малой длиной пробега, в том числе и бета-частиц. Существует сильная зависимость результатов измерений по отношению к геометрии «контролируемый объект – детектор». Определение величины транспортных потерь позволит ввести коррекцию на показания детектора бета-излучения, за счет чего повысить точность измерений и расширить диапазон использования существующей радиометрической аппаратуры.

Применение СКБД позволяет определять в контролируемом объекте активность радионуклидов путем отдельной регистрации бета-частиц и гамма-излучения. В силу высокой проникающей способности гамма-излучения транспортные потери последнего носят минимальный характер, что позволяет с высокой точностью определить содержание радионуклида в сравнительно широком диапазоне геометрических конфигураций «контролируемый объект – детектор». Определяя, вместе с тем, содержание этого же радионуклида по бета-спектру,

мы получим значение, отличающееся от полученного по гамма-спектру. Указанное отличие определяется высокими транспортными потерями бета-частиц в сравнении с проникающим гамма-излучением. Данная величина является искомой составляющей потерь, вызывающих снижение светосилы детектора ядерных излучений при изменении геометрии «контролируемый объект – детектор». Определяя, таким образом, светосилу при помощи гамма-активных радионуклидов, можно корректировать показания прибора для «чистых» бета-распадчиков [3].

Результаты предварительного эксперимента установили наличие корреляции между транспортными потерями для изотопов Sr-90 и K-40 для легких пластиковых поглотителей [4]. Проведение эксперимента с алюминиевыми фольгами (рис. 1) показывает наличие корреляции между транспортными потерями для Sr-90 и для Cs-137, что позволяет на данном этапе проводить приближенную коррекцию содержания изотопа Sr-90 без определения пространственно-массовых характеристик поглотителя.

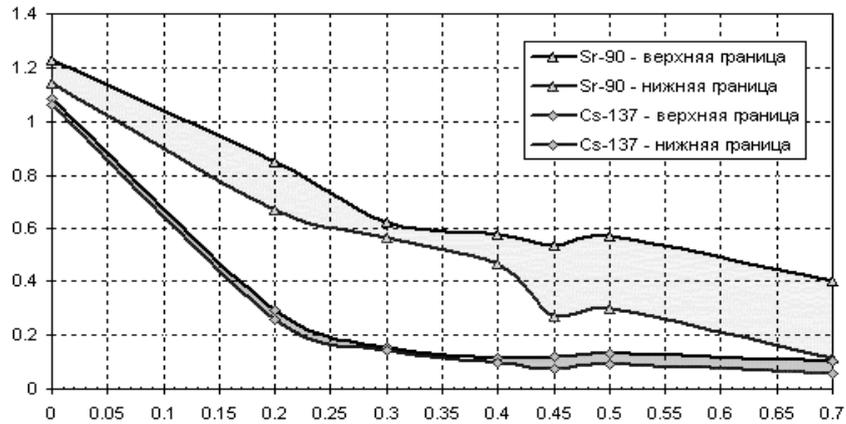


Рис. 1. Значение светосилы бета-канала фосфич-детектора для изотопов Sr-90 и Cs-137 при различных толщинах алюминиевого поглотителя

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белле Ю.С. и др. Спектрометр (СИЧ-9.1) человека, позволяющий измерять низкие содержания инкорпорированного Sr-90. // Медицинская радиология. 1975. №6. С.52-57
2. Аншаков О.М., Гуринович В.И., Галко С.И., Чудаков В.А. Обеспечение сходимости низкофоновых радиометрических измерений. // Материалы международного симпозиума «Актуальные проблемы дозиметрии». – Мн.: Триолета, 1999 – с.18.
3. Хаджинов Е.М. Анализ бета-спектров в спектрометрии излучений человека. // Материалы IV международного симпозиума «Актуальные проблемы дозиметрии». – Мн.: Триолета, 2003 – с.95.
4. Хаджинов Е.М., Баковец Н.В., Жуковский А.И., Аншаков О.М. Алгоритм расчета активности инкорпорированного Sr-90 при неопределенных параметрах ткани-поглотителя. // Медэлектроника-2004. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии: Материалы III Международной научно-технической конференции. – Мн.: БГУИР, 2004. – 504 с.: ил. – с. 137. ISBN 985-444-769-3

#### THE COMPARISON OF BETA-CHANNEL LUMINOSITY WITH ALUMINUM ABSORBER FOR Sr-90 AND Cs-137

Babenko R.V., Bakovets N.V., Khadzhinov E.M.

The presented work is giving up a volume of transport losses for isotopes Sr-90 and Cs-137 radiation in aluminum foils. It allows us to make an algorithm for data correction from bate-channel of Sr-90 detector. The algorithm bases on the parallel analysis of Sr-90 and Cs-137 spectrums, which come from beta-channel and gamma-channel at the same time. Up to this, the recovered information allows us to get some physical parameters of the target object, like its thickness and density.

## РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ И МОДЕЛИ ДЛЯ РАСЧЕТА ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Байрашевская Д.А.

Международный государственный экологический университет им. А.Д. Сахарова,  
г. Минск, Республика Беларусь, darby@tut.by

В данной работе рассматривается проблема радиоактивного загрязнения наземных экосистем, в частности, лесных экосистем, оценка состояния лесных экосистем и степени их влияния на формирование дозы облучения населения, использование моделей для расчета доз.

При аварии на Чернобыльской АЭС в окружающую среду поступили радионуклиды, в состав которых в значительном количестве входили аналоги биогенных элементов – калия и кальция –  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ . Эти радионуклиды