

ионами гелия, так как они обладают более высокой степенью ионизации. Это было также подтверждено последующей прививкой к этим радикалам мономера стирола и гравиметрическими измерениями [2].

Данное исследование позволяет разработать метод модификации пленок ПВДФ для придания ему протонпроводящих свойств и использования в качестве функциональной мембраны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Головков В.М., Сохорева В.В., Тюрин Ю.И., Сигфуссон Т.И. Получение полимерной электролитной мембраны для топливного элемента методом радиационно-химической обработки пленки ПВДФ // Вузов. Физика. – Томск, 2013. – Т.54. – № 11/3. – С. 120-125.
2. Sohn J.-Y., Sung H.-J., Song J.-M., S.Junh, Nho Y.-C. Radiation-grafted proton exchange membranes based onco-grafting from binary monomer mixtures into poly(ethylene-co-tetrafluoroethylene) (ETFE) film // Radiation Physics and Chemistry. – 2012. – №81. – P. 923–926.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО КРЕМНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕЙТРОННЫХ ПОЛЕЙ

В.А. Варлачев, А.В. Головацкий, Е.Г. Емец, Я.А. Бутько

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: emeceveniy@tpu.ru

Часто при проведении исследований в области радиационных технологий необходимо осуществлять контроль за флюенсом как тепловых, так и быстрых нейтронов. Активационные методы [1] наиболее универсальны и позволяют определять абсолютные значения флюенса нейтронов без дополнительной калибровки. Тем не менее, они очень трудоемки и требуют наличия специальной аппаратуры. Их часто используют для калибровки других способов измерений флюенса нейтронов, кроме того нет возможности использовать такие детекторы в качестве детекторов сопровождения эксперимента. При облучении монокристаллов кремния тепловыми нейтронами за счет реакции радиационного захвата образуется кремний – 31, который путем β -распада (период полураспада -2,62 часа) превращается в донорную примесь фосфора – 31.



Для измерения абсолютных значений флюенса тепловых нейтронов нами было предложено облучать кремний в кадмиевом экране и без него, как это делается в активационном способе, используя его наработки по методу кадмиевой разности [1].

Связь между набранным флюенсом и изменением электрофизических параметров монокристалла описывается полученным нами выражением [2]:

$$\Phi_{m.n.} = \frac{d(\frac{1}{R} - \frac{1}{R_0})}{Se\mu_n \chi_t g_t \Sigma_t} (1 - \frac{F_{Cd}}{R_{Cd}}), \quad (2)$$

где d - диаметр пластины, R_0, R - интегральное сопротивление пластины до и после облучения, S - площадь пластины, e - заряд электрона, μ_n - подвижность электронов, g_t - фактор Весткотта, Σ_t - макроскопическое сечение реакции при энергии нейтрона, соответствующей некоторой эффективной температуре $T_{эф}$, отличной от температуре среды T_0 , F_{Cd} - кадмиевая поправка, R_{Cd} - кадмиевое отношение.

Следует отметить, что под действием быстрых нейтронов в монокристаллическом кремнии образуются различного рода дефекты в его кристаллической решётке. Они вызывают изменение электрической

проводимости кристалла. Тогда флюенс быстрых нейтронов можно оценить, используя следующее выражение [3]:

$$\Phi_{\sigma_{н.}} = \kappa(\sigma_0 - \sigma), \quad (3)$$

где σ_0 , σ - удельные электропроводимости кристалла до и после облучения быстрыми нейтронами, κ - коэффициент пропорциональности, определяемый экспериментально для каждого спектра.

Возможность осуществления данных способов измерения ядерно-физических характеристик нейтронных полей подтверждается данными экспериментов, проведенных на исследовательском ядерном реакторе ИРТ-Т мощностью 6 МВт. Важным преимуществом данных способов перед методами нейтронно-активационного анализа заключается в том, что такие детекторы могут сохранять физическую информацию бесконечно долго, а в случае нанесения омического контакта могут быть использованы как детекторы сопровождения эксперимента как на ядерных реакторах, так и на ускорителях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крамер-Агеев Е.А., Трошин В.С., Тихонов Е.Г. Активационные методы спектрометрии нейтронов. М., Атомиздат, 1976, 232 с.
2. Варлачев, В. А., Солодовников Е.С. Влияние быстрых нейтронов на проводимость монокристаллического кремния // Изв. вузов. Сер. Физика. – 2009 № 6. – С33-37.
- Варлачев В. А., Емец Е. Г. Солодовников Е. С. // Изв.вузов.Физика.- 2009. - № 11/2. – с. 409 – 412.

ИЗМЕРЕНИЕ ДОЗОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИМПУЛЬСНЫХ РЕНТГЕНОВСКИХ И ГАММА-ИСТОЧНИКОВ

Г.К. Жаксыбаева, И.А. Милойчикова, С.Г. Стучебров

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: gulnur-1211@mail.ru

Ионизирующие излучения широко используются в современных методах обследования и лечения в медицине, также во многих других прикладных областях. Количество приборов, в которых применяются источники ионизирующего излучения, число различных ускорительных установок возрастает с каждым днем. Сегодня широкое распространение получили цифровые системы визуализации, основанные на применении ионизирующего излучения. Многоканальные детектирующие системы широко применяются как в сферах неразрушающего контроля, так и при проведении медицинских обследований.

На сегодняшний день существует широкий спектр различных источников рентгеновского и гамма-излучения, предназначенных для таких исследований, однако их использование имеет ограничения, связанные с дозовыми нагрузками на объекты исследования, особенно в случаях исследования биологических объектов. При работе с биологическими объектами максимально допустимые значения поглощенных доз не всегда позволяют выбирать желаемые интенсивности излучения. Это создает сложности при проведении таких обследований, а зачастую делает их недопустимыми. Таким образом, определение пространственных дозиметрических характеристик источников рентгеновского и гамма-излучения имеют высокую практическую ценность.

Целью данной работы являлась оценка дозовых характеристик импульсного рентгеновского генератора РАП-106-5 и импульсного тормозного излучения бетатрона ОБЬ-4.