

ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ ЭКРАНОВ

Т.М. Печень, А.М. Прудник

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
ул. П. Бровки, 6, БГУИР, каф. ЗИ, 220013, Минск, Беларусь, тел. +375 17 2938939
E-mail: tat@bsuir.by*

The aim of the work is to analyze the methods of measurement of ultraviolet (UV) radiation using the polymeric films. Chemically-based UV radiation dosimeters have been widely used in personal UV exposure measurements. The most commonly used chemical UV dosimeters are the polysulphone, polyphenylene oxide and polyvinyl chloride dosimeters. Because of the geographical location of the Republic of Belarus for the control of solar radiation allows to use of polysulfone polymeric film. The time measurement range of this dosimeter is up to 8 hours.

Ультрафиолетовое излучение (УФИ) является одним из негативных факторов. Чрезмерное воздействие на организм человека приводит к развитию кожных заболеваний и глазных болезней. Естественным источником УФИ является Солнце. В Республике Беларусь главным образом в июле месяце наблюдается высокий уровень солнечной радиации. В зоне наибольшего риска приобретения профессиональных заболеваний из-за воздействия УФИ Солнца находятся работники, рабочие места которых расположены на открытом воздухе [1]. В таком случае важно проводить измерения доз УФИ для каждого работника персонально, т.к. в зависимости от типа кожи проявляются различные биологические эффекты [2].

Существует 3 вида детектирования УФИ: физический, химический и биологический. Для проведения персональных измерений солнечной радиации наиболее эффективными являются химические методы обнаружения УФИ, в основе которых лежит определение количества падающего излучения конкретного диапазона длин волн с учетом известных изменений в химической структуре материала.

Широкое применение в качестве химических УФ дозиметров нашли следующие полимеры: 1) полисульфон, 2) полифениленоксид, 3) поливинилхлорид. Необходимо отметить, что у каждого из них различный временной динамический диапазон работы. Для более длительных измерений подходят дозиметры из полифениленоксида (до 5 дней) и поливинилхлорида (до 2 недель непрерывных измерений). Географическое расположение Республики Беларусь для контроля солнечной радиации позволяет применять полимерный экран из полисульфона, временной диапазон измерений которого составляет до 8 часов.

Рассмотрим основные характеристики полисульфона [3]. На рис. 1 представлена химическая структура данного полимера. Известно, что полисульфен характеризуется максимальным поглощением на длине волны равной 330 нм. На рис. 2 приведены спектры поглощения этого полимера для разных доз облучения.

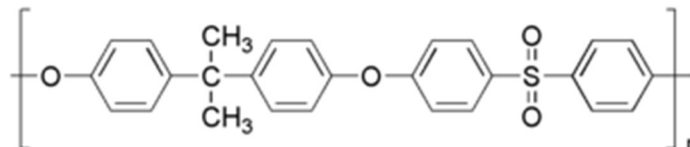


Рисунок 1 – Химическая структура полисульфона

Достоинство полимерных экранов в их эффективности измерений УФИ как от естественных источников, так и искусственных. Они легкие, тонкие (обычно используют толщиной 40 мкм) и удобны в эксплуатации.

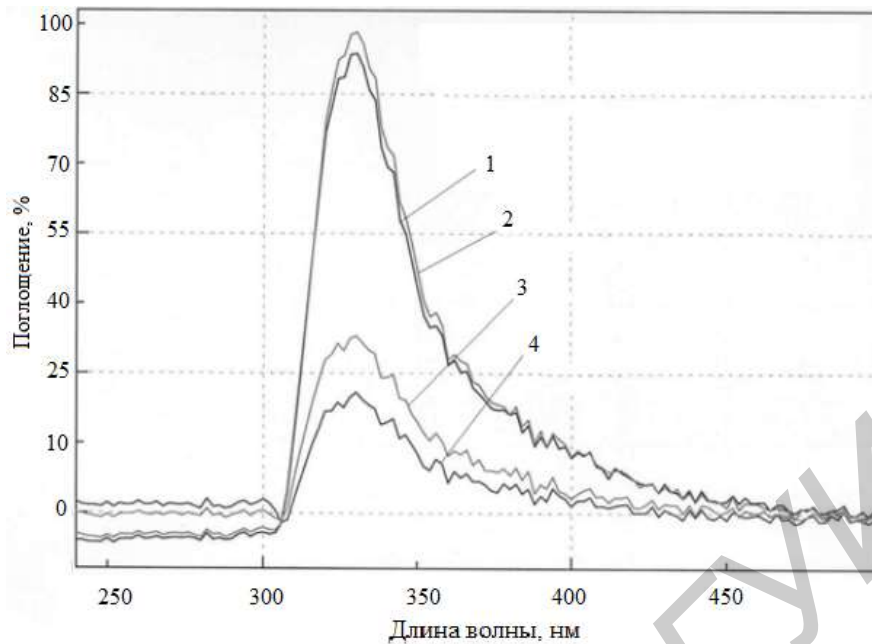


Рисунок 2 – Графики зависимостей спектров поглощения от длины волны полисульфона при различном облучении: 1 – 730 Дж/м², 2 – 625 Дж/м², 3 – 197 Дж/м², 4 – 110 Дж/м²

В Республике Беларусь с учетом климатических условий и ландшафта местности важно проводить персональные измерения УФИ для работников на открытом воздухе в летний период года (как правило, в июле). На рис. 3 показаны применяемые УФ дозиметры на основе полисульфоновых экранов.



Рисунок 3 – Внешний вид УФ дозиметров на основе полисульфоновых экранов с различными способами крепления: а) с помощью зажима, б) завязывается на руку

Таким образом, в настоящее время широко применяются персональные системы дозиметрии УФИ на основе полимерных экранов, которые удобны и эффективны.

Литература

1. **Glanz, K.** Measures of sun exposure and sun protection practices for behavioral and epidemiologic research / K. Glanz, A. Yaroch, M. Dancel // Arch Dermatol, 2008. – № 144(2). P. 217–222.
2. **World Health Organization.** Protection against exposure to ultraviolet radiation. – WHO/EHG/95.17. Geneva: WHO, 1995. P. 33.
3. **Geiss, O.** Manual for Polysulphone Dosimeters. Characterisation, Handling and Application as Personal UV Exposure Devices / O. Geiss, J. Gröbner, D. Rembges. – EUR 20981 EN. Italy, 2003.