

# ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ ТРУДА

К. А. Томский, д.т.н., профессор, НТП «ТКА»

## Из ФЗ «О специальной оценке условий труда»:

Статья 4. Права и обязанности работодателя в связи с проведением специальной оценки условий труда

2. Работодатель обязан:

2) обеспечить своевременное и полноценное проведение специальной оценки условий труда, включая представление необходимых документации и разъяснений по вопросам оценки условий труда.

Статья 13. Факторы производственной среды и трудового процесса

К факторам производственной среды относятся:

неионизирующие излучения (электромагнитные излучения радиочастотного и оптического диапазона, в том числе лазерное и ультрафиолетовое)...

3. Исследовательская (измерительная) лаборатория должна быть способна осуществлять инструментальные и (или) лабораторные измерения и оценку следующих факторов производственной среды и трудового процесса:

10) интенсивности источников УФ излучения в диапазонах длин волн 200–400 нм;

11) энергетической освещенности в диапазонах длин волн УФ–А ( $\lambda = 400\text{--}315$  нм), УФ–В ( $\lambda = 315\text{--}280$  нм), УФ–С ( $\lambda = 280\text{--}200$  нм).

На всех рабочих местах, где имеется непосредственный контакт рабочих с ультрафиолетовым излучением, следует контролировать и оценивать степень вредности УФИ, а также проверять эффективность установок профилактического облучения работников.

Среди множества проблем, возникающих при измерении УФ-излучения, остановимся на нахождении наиболее рациональной схемы измерений для данного источника.

При выборе способа, метода и методики измерений требуется установить, известен или нет тип источника УФ-излучения. Если тип искусственного источника излучения известен, то задача упрощается и, в конечном счете, можно добиться достаточно высокой точности измерений проведением калибровки с использованием аналогичного источника или пересчетом по известным формулам. Для исключения влияния на результат измерения других спектральных диапазонов применяются корректирующие и отрезающие фильтры из оптического стекла, а также многослойные интерференционные фильтры (рисунок 1).

Например, при измерении УФ-излучения, создаваемого ртутной лампой высокого давления (рисунок 2) можно достичь, используя при градуировке лампу того же типа, погрешности измерений – не более 8–10%.

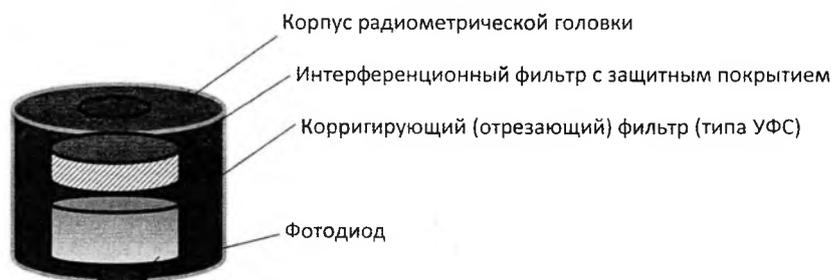


Рис. 1. Радиометрическая головка УФ-радиометра интегрального типа.



Рис. 2. Спектральное распределение излучения ртутной лампы высокого давления.

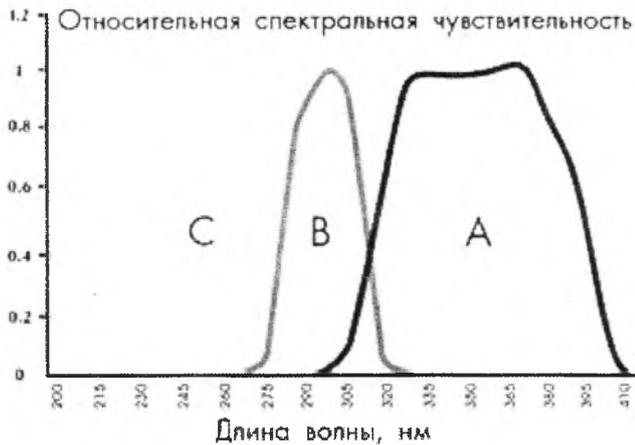


Рис. 3. Типичная спектральная чувствительность УФ-радиометра.

Проблема заключается в том, что если используется такой УФ-радиометр для измерения других источников (например, для того чтобы убедиться в отсутствии в лампах солярия недопустимого для человека излучения УФС), ошибка может быть огромной. Незначительная чувствительность в ИК-области спектра, характерная, как показала практика, для всех фотодиодов на основе фосфида галлия, фиксируется прибором на уровне  $\geq 10\text{--}15\text{ мВт/м}^2$ . Такое показание прибора вводит пользователя в заблуждение и приводит к конфликтам, так как наличие излучения в зоне УФС недопустимо в принципе.

Аналогично, влияние «ИК-хвостов» происходит и при измерении в других спектральных зонах УФИ (рисунок 3). Производители УФ-радиометров «Аргус» и «ТКА» (рисунок 4) предлагают использовать специальные насадки с оптическими отрезающими фильтрами. Для обнуления паразитной чувствительности до начала измерений фиксируются начальные значения УФ-облученности, затем выполняется измерение со снятым фильтром и по



Рис. 4. Интегральный 3-зонный УФ-радиометр

разности показаний определяется истинное значение энергетической освещенности.

Для измерения излучения мощных источников излучения, например, при УФ очистке воды, ставятся дополнительные нейтральные ослабители, которые защищают сенсор от разрушения.

Спектральные приборы (рисунок 5) имеют более сложное устройство, требуют специальной подготовки оператора и существенно дороже. При измерении излучения при сварке и в случаях, когда сложно установить тип источника, спектральное распределение дает более точное представление о воздействующем излучении. Измерение и последующий анализ спектрального распределения излучения позволяет определить уровень интегрального излучения в любой заданной спектральной зоне.



Рис. 5. Спектральный радиометр ТКА-ВД/УФ.

Результаты измерения могут быть более информативными с учетом того, что воздействие излучения на организм человека увеличивается с уменьшением длины волны. По просьбе заказчика в программу обработки и представления результатов измерений могут вноситься соответствующие дополнения, например, для приведения к функции любой эффективной величины (эритемной, бактерицидной и т. п.).

#### Список литературы

1. Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. N 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».
2. Михайлов О. М., Томский К. А. Физические основы фотометрии. СПбГУКИТ, 2012.
3. ГОСТ Р 8.590-2001 Средства измерений характеристик ультрафиолетового излучения в охране труда.

#### ООО «Научно-техническое предприятие «ТКА»

192289, Санкт-Петербург,  
Грузовой проезд, д. 33, корп. 1, лит. Б  
Тел./факс: 331-19-81, 331-19-82, 331-19-88  
E-mail: info@tkaspb.ru