

Разработка методов и средств определения мощности поглощенной дозы в воде от брахитерапевтических источников с учетом реальных спектров излучения

А.В.Берлянд (к.т.н., нач.лаб.)

Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений, пос. Менделеево Московской обл.

Контакты: +7 (495) 660-17-44, sander.00007@gmail.com.

Аннотация. В статье представлена разработанная методика измерений мощности поглощенной дозы в воде от брахитерапевтических источников фотонного излучения. Предложенный подход основан на переходе от измерений поглощенной дозы с применением графитового калориметра к дозе в воде с использованием специальных фантомов и ионизационных камер. Особенностью метода является применение уточненных коэффициентов перехода с учетом реального энергетического спектра излучения и расчет поправок, учитывающих разницу в условиях измерений в графите и в воде, методом Монте-Карло. Разработанное решение позволяет достичь значений расширенной неопределенности в 1,2% (для источников с энергиями фотонов более 100 кэВ) и 3,2% (для источников с энергиями фотонов менее 100 кэВ). А при передаче размера единицы – с расширенными неопределенностями не более 3% и не более 5% соответственно. Результаты работы имеют практическое значение в рамках совершенствования метрологического обеспечения лучевой терапии.

Ключевые слова: *брахитерапия, мощность поглощенной дозы в воде, графитовый калориметр, ионизационная камера, передача размера единицы, неопределенность измерений, метрологическое обеспечение, лучевая терапия.*

Development of Methods and Tools for Determining the Absorbed Dose Rate in Water from Brachytherapy Sources Taking into Account Actual Radiation Spectra

Berlyand Alexander

FSUE «VNIIFTRI», Mendeleyevo village, Moscow region, Russia

Abstract. The article presents a developed methodology for measuring the absorbed dose rate to water from brachytherapy photon radiation sources. The proposed approach is based on the transition from absorbed dose measurements using a graphite calorimeter to the dose to water using special phantoms and ionization chambers. A key feature of the method is the application of refined conversion factors that consider the actual energy spectrum of the radiation, along with the calculation of correction factors accounting for the differences in measurement conditions between graphite and water using the Monte Carlo method. The developed solution makes it possible to achieve expanded uncertainty values of 1.2% (for sources with photon energies above 100 keV) and 3.2% (for sources with photon energies below 100 keV). When disseminating the unit, the expanded uncertainties are no more than 3% and 5%, respectively. The results of the work have practical significance for improving the metrological assurance of radiation therapy.

Keywords: *brachytherapy, absorbed dose rate to water, graphite calorimeter, ionization chamber, unit dissemination, measurement uncertainty, metrological assurance, radiation therapy.*