

Новый метод определения поглощенных доз γ -излучения

В. В. ГЕНЕРАЛОВА, М. Б. КИШИНЕВСКАЯ

УДК 547.45:539.12.04

При облучении кристаллических углеводов в поле γ -излучения наблюдается закономерное изменение оптической плотности водного раствора облученных моно- и дисахаров в интервале поглощенных доз $1 \cdot 10^6 - 7 \cdot 10^8 \text{ рад}$ [1]. Однако необходимость растворения облученных образцов, подбора соответствующей концентрации для определенных интервалов поглощенных доз и связанная с этим недостаточной хорошей воспроизводимостью результатов, а также зависимость изучаемого радиационного эффекта от температуры облучения препятствуют широкому применению спектрофотометрических характеристик облученных в кристаллическом состоянии углеводов для целей практической дозиметрии [2].

Разработанные недавно специфические методики спектроскопии светорассеивающих объектов позволяют получать информацию об оптических свойствах таких веществ, как поликристаллические и волокнистые материалы, керамика, порошки, изучение которых обычными методами абсорбционного анализа оптически однородных сред связано со значительными трудностями, а в некоторых случаях вообще невозможно [3, 4].

Один из методов спектроскопии светорассеивающих тел — метод диффузного отражения — был применен нами для изучения радиационного изменения оптических свойств кристаллических углеводов без их последующего растворения [5].

Измерение спектров диффузного отражения проводилось на спектрофотометре СФ-4, снабженном приставкой ПДО-1. Облучение образцов, спрессованных в виде таблеток толщиной 4 мм и диаметром 12 мм, проводилось в пластмассовых ячейках при мощности дозы 100—2000 рад/сек. Были исследованы спектры отражения таблеток глюкозы и глюконата кальция (аптечные препараты).

Применение в качестве эталона веществ, обладающих различной отражательной способностью (стандартный эталон — необлученный образец сернистого бария и образец, предварительно облученный большой дозой), позволило существенно расширить доступный измерению диапазон поглощенных доз. На рисунке представлена зависимость коэффициента диффузного отражения R от поглощенной энергии, установленная в интервале $1 \cdot 10^4 - 1 \cdot 10^9 \text{ рад}$. Приведенные значения R рассчитаны на основании десяти измерений при доверительной вероятности 0,95; стандартная ошибка измерения R при выбранной геометрии измерительной ячейки для данной партии образцов не превышала 5%.

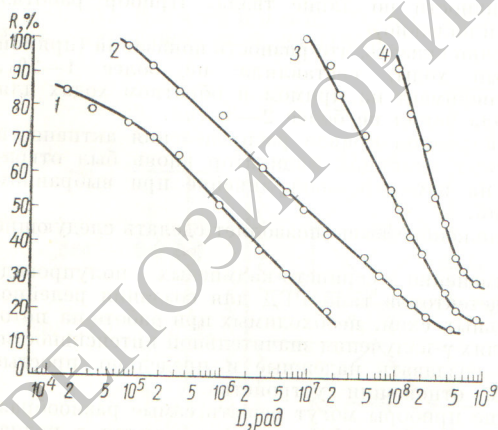
В пределах погрешности эксперимента не обнаружено зависимости от мощности дозы; отсутствие постэффекта прослежено в течение 60 дней. Изменение температуры облучения от 40 до 60°C не влияет на отражательную способность таблеток глюконата кальция, повышение температуры до 75°C уменьшает R менее чем на 10%. Таблетки глюкозы оказались более чувствительными к температуре облучения.

Простота методики определения радиационного изменения, доступность используемой аппаратуры, применение в качестве дозиметрической системы аптечного препарата, а главное весьма широкий интервал измеряемых поглощенных доз, отсутствие постэффекта, высокая стабильность необлученных образцов и хорошая воспроизводимость результатов позволяют предложить рассмотренный выше метод для экспресс-определения поглощенных доз, особенно при значительных градиентах мощности дозы.

Поступило в Редакцию 29/XI 1968 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. В. Генералова, М. Б. Кишинеvская, Г. В. Поляк. В сб. «Дозиметрия больших доз». Под ред. В. В. Генераловой. Ташкент, «Фанлар», 1966, стр. 87.
2. В. В. Генералова, М. Б. Кишинеvская, Г. В. Поляк. «Журнал прикладной спектроскопии», V, вып. 1, 81 (1966).
3. Спектроскопия светорассеивающих сред. Под ред. Б. И. Степанова. Минск, Изд-во АН БССР, 1963.
4. Г. В. Розенберг. «Успехи физ. наук», 91, вып. 4, 569 (1967).
5. Тезисы докладов III Всесоюзного координационного совещания по дозиметрии больших доз. Ташкент, 22—26 апреля 1968 г., стр. 29.



Зависимость коэффициента диффузного отражения от поглощенной дозы γ -излучения:

1 — таблетки глюкозы, эталон — необлученный образец, $\lambda = 260 \text{ мкм}$; 2 — таблетки глюконата кальция, эталон — необлученный образец, $\lambda = 260 \text{ мкм}$; 3 — то же, эталон — сернистый барий, $\lambda = 315 \text{ мкм}$; 4 — то же, эталон — образец, предварительно облученный дозой 90 Мрад, $\lambda = 260 \text{ мкм}$.