



МИНЗДРАВ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

(ФГБОУ ВО ДВГМУ Минздрава РФ)

ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕПЕНИ ОСЛАБЛЕНИЯ ПОТОКА ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПОЛИПРОПИЛЕНОМ

Гармидер Э. И. и Романов А. Д.

— студенты 5 курса факультета фармации и биомедицины,
специальность «Медицинская биохимия»,
Дальневосточный Государственный Медицинский Университет, Россия

Стукалова А. С. — зав. кафедрой физики, математики и информатики

ДВГМУ, к.ф.-м. н., доцент

ДВГМУ, к.ф.-м. н., доцент

Актуальность

- В лабораторном практикуме общей и медицинской биофизики традиционно присутствуют экспериментальные задания по изучению закона радиоактивного распада ядер, определению активности исследуемых препаратов, исследованию факторов, приводящих к снижению дозы радиации.
- В связи с этим исследование степени ослабления потока ионизирующего излучения материалом и определение коэффициентов поглощения является актуальной физической и учебно-методической задачей.



Цель

Целью настоящей работы является экспериментальное определение линейного и массового коэффициентов поглощения ионизирующего излучения полимерным материалом.

Результаты исследования могут быть учтены при разработке новых лабораторных работ по атомной и ядерной физике для студентов специальности «Медицинская биохимия».



Задачи

1. Анализ теоретического материала по теме исследования
2. Изучение механизмов поглощения ионизирующего излучения веществом
3. Получение экспериментальных данных по ослаблению потока ионизирующего излучения полипропиленовыми пластинами
4. Постановка нового фрагмента лабораторной работы на основе полученных результатов

ЭКСПЕРИМЕНТ

Материалы и методы

В качестве материала для исследования были использованы восемь пластин полипропилена толщиной 0,1 мм.

Регистрация потока ионизирующего излучения от стандартного источника производилась счетчиком Гейгера-Мюллера.



Между источником излучения и приёмником последовательно устанавливались пластины полипропилена толщиной от 0,1 до 0,8 мм.

Расстояние между источником и счётчиком оставалось постоянным и составляло 10 см.

Интенсивность излучения определялась по числу зарегистрированных импульсов за фиксированный интервал времени.

Для повышения точности измерений учитывался вклад естественного радиационного фона.

d	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
N	206	193	178	163	165	154	136	113	120
	218	201	182	169	158	151	138	127	115
	223	187	185	172	169	163	142	129	108
	212	222	179	170	170	155	131	131	110
	236	191	187	168	161	167	148	118	114
$N_{cp}-N_{\phi}$	205,8	185,6	169	155,2	151,4	144,8	125,8	110,4	100,2
μ		1,033	0,985	0,941	0,767	0,703	0,820	0,890	0,900

Таблица 1. Расчетные значения коэффициента поглощения полипропилена

Зависимость интенсивности излучения от толщины поглотителя анализировалась в линейном и логарифмическом масштабе, что позволило подтвердить экспоненциальный закон ослабления и определить линейный коэффициент поглощения по углу наклона прямой (см график).

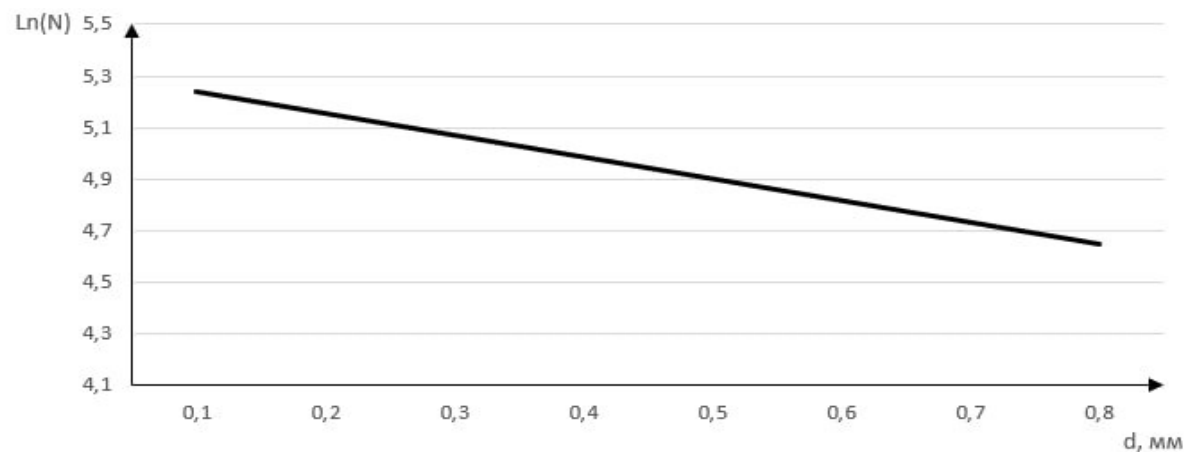


Рис. 1 График ослабления числа импульсов тока поглотителем в логарифмическом масштабе

Заключение

В ходе выполнения работы экспериментально подтверждён экспоненциальный характер ослабления ионизирующего излучения при прохождении через полипропилен.

На основе результатов измерений был определён линейный коэффициент поглощения, среднее значение которого составило: $\mu \approx 0,9 \text{ мм}^{-1}$ (ранее в таблице 1)

Полученные данные свидетельствуют о способности полипропилена эффективно поглощать ионизирующее излучение, что связано с его химическим составом и высоким содержанием водорода.



Список литературы

1. Гарифуллина А.Р., Гарипов Р.Р., Репина Е.М. [и др.]. Полипропилен. Его свойства и сфера применения // Аллея науки. – 2020. – Т. 2. – № 12. – С. 145-148.
2. Шешин Е. П., Денисова Л. В. Радиационное модифицирование композиционных материалов при гамма облучении // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. – 2016. – №12. – С. 170-173.
3. Хакимуллин Ю. Н., Вольфсон С. И., Галимзянова Р. Ю. [и др.]. Нетканые материалы на основе полимеров, используемые для производства медицинской одежды и белья, стерилизуемой радиационным излучением: виды материалов, технологии производства // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – №23. – С. 97-103
4. Безродных И.П., Морозова Е.И., Петрукович А.А. [и др.]. Тормозное излучение электронов в веществе космического аппарата. Методика расчета // Вопросы электромеханики. Труды ВНИИЭМ. – 2011. – Т. 120. – № 1. – С. 37-44.



Спасибо за внимание!

