

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024
Астана**

УДК 001

ББК 72

G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001

ББК 72

G99

ISBN 978-601-7697-07-5

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2024**

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Тарутин И. Г. Применение линейных ускорителей электронов в высокотехнологичной лучевой терапии Издательский дом «Беларускаянавука» / И. Г. Тарутин, Е. В. Титович. Минск :Беларускаянавука, 2015. – 175 с.
2. Thwaites DI, Tuohy JB. Back to the future: The history and development of the clinical linear accelerator // Phys. Med. Biol. –2006.– № 51.– P.343–362.
3. Қазақстан Республикасы нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі
<https://adilet.zan.kz/kaz>
4. Черняев А.П. Физические методы визуализации в медицинской диагностике: Учеб. Пособие/ Волков Д.В., Лыкова Е.Н. — М.: ООП физического факультета МГУ. – 2019. – 112 с.

УДК 621.039:621-03

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКРАНИРОВАНИЯ Г-ИЗЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИТНЫМИ ПЛЕНКАМИ CuBi_2O_4

Калиекперов Малик Ерланович

m.kaliekperov@inp.kz

Евразийский национальный университет им Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – А.Л. Козловский

В связи с расширением использования источников ионизирующего излучения в различных областях науки и жизни важной задачей является поиск защитных материалов от электромагнитного и радиационного излучения, пагубно влияющее на здоровье человека и работу микроэлектронных устройств. Одним из потенциальных решений данной проблемы является использование защитных композитных экранов, на основе различных полимеров с нанесенными на них металлооксидными пленками в виду их низких массогабаритных размеров, легкости и гибкости [1,2].

Большим вниманием пользуются композитные материалы, сочетающие легкие и тяжелые элементы, совокупность которых приводит к увеличению вероятности снижения интенсивности излучения, а также поглощению вторичного излучения [3]. Перспективными материалами являются структурное соединение меди и висмута в виде простых оксидов или со структурой шпинели типа CuBi_2O_4 , обладающие достаточно высокой плотностью (порядка 8.6 г/см^3), а также хорошими прочностными показателями. В данной работе для получения CuBi_2O_4 пленок использовался метод электрохимического осаждения, который сочетает в себе простоту и невысокую стоимость, а также возможность варьирования состава и толщины получаемых пленок.

На рисунке 1 представлены результаты изменения соотношения фаз в составе исследуемых пленок в зависимости от изменений условий синтеза, а также отражающие влияние вариации разности прикладываемых потенциалов на формирование примесных включений в виде оксидных фаз Cu_2O и Bi_2O_3 в составе CuBi_2O_4 пленок. Как видно из представленных данных изменения фазового состава CuBi_2O_4 пленок можно выделить три основных этапа фазовых превращений, связанных с изменением разности прикладываемых потенциалов, и как следствие, имеющих прямую корреляцию с изменениями элементного состава получаемых пленок.

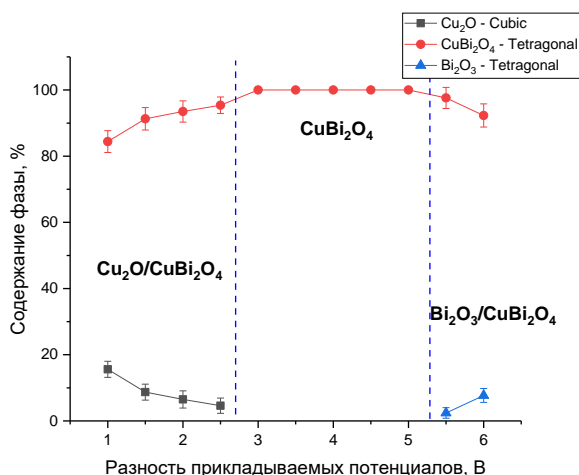


Рисунок 1. Результаты изменения фазового состава CuBi_2O_4 пленок, полученных при вариации разности прикладываемых потенциалов

Анализ эффективности экранирования был выполнен с использованием трех типов источников ионизирующего излучения Co^{57} ($E_\gamma = 130$ кэВ), Cs^{137} ($E_\gamma = 660$ кэВ), Na^{22} ($E_\gamma = 1270$ кэВ). Эффективность экранирования γ -излучения была рассчитана с использованием следующих величин эффективности экранирования (RFE), которая характеризует снижение интенсивности гамма-излучения прошедшего сквозь защитный экран. Для вычисления величины RFE использовалась формула (1):

$$RFE = \left(1 - \frac{I}{I_0}\right) \times 100\%, \quad (1)$$

где I и I_0 величины интенсивностей спектров до и после экранирования.

Величины массового коэффициента ослабления (μ_m) были определены с помощью уравнения (2):

$$\mu_m = \frac{\mu}{\rho}, \quad (2)$$

где I_0 – величина исходной интенсивности;

I – величина интенсивности после экранирования;

ρ – плотность материала экрана.

Сравнительный анализ эффективности экранирования гамма – излучения CuBi_2O_4 пленками с эффективностью Pb представлен на рисунке 2. Определение эффективности было оценено с использованием данных величины MAC для свинца определенные с использованием программного кода XCOM. Данные представлены в виде процентного соотношения величин MAC для пленок в сравнении с данными MAC для свинца.

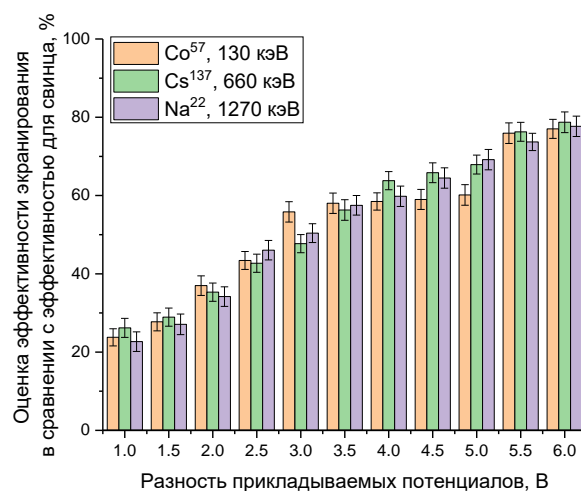


Рисунок 2. Результаты оценки эффективности экранирования CuBi_2O_4 пленками в сравнении с данными величины МАС, определенной с использованием программного кода ХСОМ

На рисунке 3 представлен сравнительный график эффективности экранирования полученных CuBi_2O_4 пленок с похожими по составу композитами из литературных источников. На графиках наглядно видно, что эффективность экранирования полученных покрытий CuBi_2O_4 для всего диапазона энергий в той или иной степени превышает аналоги, представленные в рассмотренных публикациях. Так же стоит отметить, что метод электрохимического синтеза позволяет наносить данные пленки на поверхности со сложной морфологией, либо как в нашем случае, наносить на полимерную пленку, выступающую в качестве изначальной подложки, которая может дополнительно повысить эффективность экранирования.

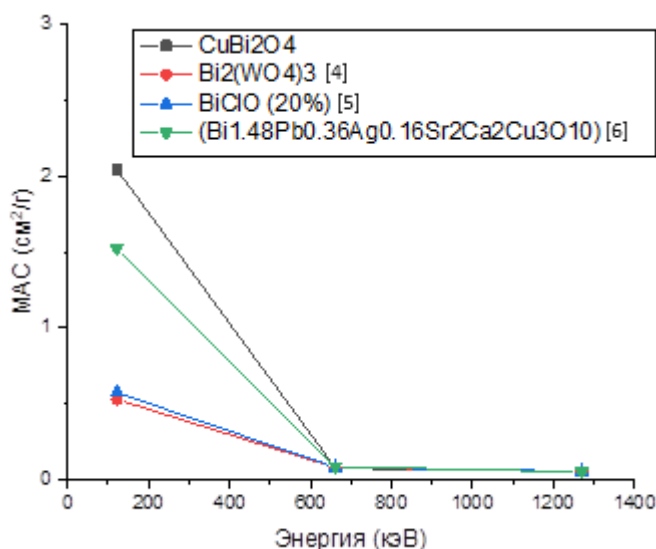


Рисунок 3. Сравнение эффективности экранирования образцов CuBi_2O_4 с некоторыми композитными пленками из литературных источников

В результате данных исследований было установлено, что эффективности экранирования гамма – излучения с помощью CuBi_2O_4 пленок показал, что формирование в составе пленок фазы Bi_2O_3 , а также увеличение концентрации висмута приводит к повышению эффективности снижения интенсивности гамма – излучения, а сама величина эффективности

экранирования в сравнении со свинцом для $\text{Bi}_2\text{O}_3/\text{CuBi}_2\text{O}_4$ пленок составляет порядка 0.75 – 0.77.

Список используемой литературы:

1. Kassem S. M. et al. Optical and radiation shielding properties of PVC/ BiVO_4 nanocomposite //Scientific Reports. – 2023. – Т. 13. – №. 1. – С. 10964.
2. Soni G., Gouttam N., Joshi V. Synthesis and comparisons of Optical and Gamma Radiation shielding properties for ZnO and SiO_2 nanoparticles in PMMA nanocomposites thin films // Optik. – 2022. – Vol. 259. – P. 168884.
3. Ferrone K. et al. A Review of Magnetic Shielding Technology for Space Radiation // Radiation. – 2023. – Vol. 3, № 1. – P. 46–57.
4. Yılmaz M., Akman F. Gamma radiation shielding properties for polymer composites reinforced with bismuth tungstate in different proportions //Applied Radiation and Isotopes. – 2023. – Т. 200. – С. 110994.
5. Sharma A. et al. Photon-shielding performance of bismuth oxychloride-filled polyester concretes //Materials Chemistry and Physics. – 2020. – Т. 241. – С. 122330.
6. Kaya S. Calculation of the effects of silver (Ag) dopant on radiation shielding efficiency of BiPbSrCaCuO superconductor ceramics using EGS4 code //Applied Sciences. – 2023. – Т. 13. – №. 14. – С. 8358.

УДК539.172

ОПТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕГІ КӨЛДЕНЕҢ ҚИМА

Алашпаев Аманбол Саяхатұлы

alashpayev@icloud.com

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ «Ядролық физика»
мамандығының 2 курс магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Темербаев А.А.

Соңғы 15 жылда радиоактивті сәулелерді қарқынды қолдану жеңіл ядролардың бірқатар ерекше қасиеттерін анықтауға әкелді. Жеңіл ядролардың нысана ядролармен өзара әрекеттесуінің негізгі параметрлерінің бірі реакция қималары немесе толық өзара әрекеттесу қималары болып табылады. Жоғары энергиядағы He, Li және Be изотоптары үшін өлшенген өзара әрекеттесу қималарын талдау негізінде осы ядролардың нейтрондар артық изотоптарындағы нейтрондық тығыздықтың айтарлықтай кеңеюі туралы қорытынды жасалды [1]. Бұл тұжырым эмпирикалық тәсіл аясында да, глаубер жуықтауын қолдану арқылы да жасалды. Осы ядролардың кейбірінде «нейтронды гало» болуы мүмкін деген болжам да жасады. Өзара әрекеттесу қималары туралы эксперименттік деректерді зерттеу үш негізгі тәсілді қолдана отырып жүргізілді: эмпирикалық, оптикалық модель және глаубер теориясына негізделген жуықтау. Эмпирикалық модель жоғары энергиялардағы соқтығысатын ядролардың өзара әрекеттесуі туралы геометриялық талдаулар немесе Кох формуласы немесе оның модификациялары бойынша қималарды параметрлейтін күшті сіңіру тәсілдерін қолданды. Стандартты оптикалық модель [2] жеңіл ядролардың өзара әрекеттесуін сипаттауда жақсы нәтиже берді, мұнда қималар соқтығысқан ядролардағы заттың таралу тығыздығы ретінде есептелді. Өзара әрекеттесу қималары туралы эксперименттік деректерді талдаудағы ең көп таралған тәсіл - глаубер жуықтауын қолдану. Эксперименттік бөлімдерден алынған негізгі ақпарат күшті сіңіру радиустарын және заттың, нейтрондардың және протондардың таралуының орташа квадраттық радиустарын қамтиды. Тығыздықты есептеу үшін ядролық құрылымдық модельдерді қолданған кезде эксперименттік бөлімдерді теориялық мәліметтермен салыстыру мүмкіндігі ашылады. Ядролық тығыздықты есептеуде әртүрлі