

- [9]. Крушенко Г.Г., Решетникова С.Н. Проблемы определения размеров наночастиц // Технологические процессы и материалы. Вестник СибГАУ. 2011. № 2. С. 67–170.
- [10]. Пименова Н.В. Порошки вольфрама, полученные различными способами // Технология металлов. 2011. № 2. С. 25–27.
- [11]. Марахова А.И., Станишевский Я.М., Жилкина В.Ю. Фармация будущего: нанолечения и методы их анализа // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2015. № 1. С. 72.
- [12]. M. Hasselov, J.W. Readman, J.F. Ranville, K. Tiede, Nanoparticle analysis and characterization methodologies in environmental risk assessment of engineered nanoparticles, *Ecotoxicology* 17 (2008) 344-361.
- [13]. K. Tiede, A.B. Boxall, S.P. Tear, J. Lewis, H. David, M. Hasselov, Detection and characterization of engineered nanoparticles in food and the environment, *Food Addit. Contam. Part A, Chem. Anal. Control, Exposure Risk Assess.* 25 (2008) 795–821.
- [14]. Cao A (2003) Light scattering. Recent applications. *Anal Lett* 36:3185-3225 [15]. Finsy R, De Jaeger N, Sneyers R, Gelade E (1992) Particle sizing by photon correlation spectroscopy. Part III: mono and bimodal distributions and data analysis. *Part Part Syst Charact* 9:125-137
- [16]. Flamberg A, Pecora R (1984) Dynamic light scattering study of micelles in a high ionic strength solution. *J Phys Chem* 88:3026-3033
- [17]. Leung AB, Suh KI, Ansari RR (2006) Particle-size and velocity measurements in following conditions using dynamic light scattering. *Appl Opt* 45:2186-2190
- [18]. Provder T (1997) Challenges in particle size distribution measurement past, present and for the 21st century. *Prog Org Coat* 32:143-153
- [19]. Juillerat F, Solak HH, Bowen P, Hofmann H (2005) Fabrication of large-area ordered arrays of nanoparticles on patterned substrates. *Nanotechnology* 16:1311-1316
- [20]. Liu FK, Chang YC, Ko FH, Chu TC, Dai BT (2003) Rapid fabrication of high quality self-assembled nanometer gold nanoparticles by spin coating method. *Microelectron Eng* 67-68:702-709
- [21]. Xia D, Biswas A, Li D, Bruck S (2004) Directed self-assembly of silica nanoparticles into nanometer-scale patterned surface using spin coating. *Adv Mater* 16:1427-1432
- [22]. Li Y, Lindsay SM (1991) Polystyrene latex particles as a size calibration for the atomic force microscope. *Rev Sci Instrum* 62:2630-2633
- [23]. Sewell, G. R. D. a. B. T. *Electron Science Tutor* <http://www.physchem.co.za/OB12-wav/microscope.htm#differences>.
- [24]. Turkevich J, Stevenson P C, Hillier J, 1951. *Discuss. Faraday Soc.* 11 55
- [25]. Amanmadov A, Durdyev R, Kotyrov M, Melebaev D. Synthesis of gold nanoparticles via citrate reduction and their characterization. *Евразийский союз ученых (ЕСУ)* 12/69, 2019 doi: 10.1618/ESU.2413-9335.2019.3.69.492
- [26]. D. Melebaev, G.D. Melebaeva, V.Yu. Rud, and Yu.V. Rud. Photosensitivity and Schottky Barrier Height in Au-n-GaAs Structures. *Springer*, Vol. 53, No. 1, pp. 134-139, 2008
- [27]. P. Eaton, P. Quaresma, C. Soares, C. Neves, M.P. de Almeida, E. Pereira, P. West, 2017. A direct comparison of experimental methods to measure dimensions of synthetic nanoparticles. *Ultramicroscopy*, ELSEVIER

ИНЖЕНЕРНЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОЦЕССЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПРОТОНАМИ, НЕЙТРОНАМИ И АТОМНЫМИ ЯДРАМИ

DOI: [10.31618/nas.2413-5291.2020.1.51.130](https://doi.org/10.31618/nas.2413-5291.2020.1.51.130)

Кузнецов Василий Юрьевич
кандидат технических наук

Аннотация

В данной статье рассматривается взаимодействие электромагнитного излучения с ядрами атомов на основе теории приёмных и передающих антенн, а также линейных, апертурных антенн и антенных решёток, применяющихся в устройствах радиоэлектронных средств. Предлагается альтернативный взгляд на опыт Комптона в части не смещенного излучения на атоме в целом. На основе предложенных фактов сделаны выводы о некоторых свойствах кварков.

Ключевые слова: Атом, кварк, антенна, электромагнитное излучение, свойства кварка

Как известно фотоны рентгеновского излучения имеют энергию от 100 эВ до 250 кэВ, что соответствует излучению с частотой от $3 \cdot 10^{16}$ до $6 \cdot 10^{19}$ Гц и длиной волны 0,005—10 нм т. е. от 10^{-14} до 10^{-8} м, что согласуется с линейными размерами атомов: их радиусы составляют от 0,3 до 2,6 ангстрема (1 ангстрем = 10^{-10} м). Радиус ядра около 10^{-5} ангстрема, то есть 10^{-15} м. Т.е. ядро атома работает как антенна поглощающая ЭМИ. А как известно чтобы антенна хорошо ловила ЭМ её длина должна быть сопоставима с длиной волны

ЭМИ а наилучшие результаты дают четвертьволновые (для штыревых) или 2 четвертьволновых отрезков (для дипольной).

Кроме того самые энергичные гамма-кванты (т.е с наименьшей длиной волны - 10^{-14}) даже внедряются в структуру элементарных частиц, таких как протоны и нейтроны. Сопоставим их линейные размеры - $0,8 \cdot 10^{-15}$ протона что опять таки согласуется с приёмом ЭМИ антенной, особенно если учитывать что протон в современных представлениях состоит из 3 кварков

что даёт возможность работать как дипольной антенне двум из них, или как двойной треугольной антенне в паре с другим протоном. ТО же самое касается и нейтрона поскольку он так же состоит из 3 кварков.

Считаю этот факт чрезвычайно важным, поскольку он свидетельствует о том, что на уровне частиц ядра работают волновые эффекты, так что составляющие нейтроны и протоны элементы

образуют структуру работающую как антенны. В ядрах с большим атомным числом ядро будет представлять собой трёхмерную (сферическую) фазированную антенную решётку (рис. 1), а в ядрах с малым атомным числом нейтроны и протоны возможно образуют зигзагообразные антенны (Простейшей зигзагообразной антенной является двойная треугольная антенна) (рис. 2).

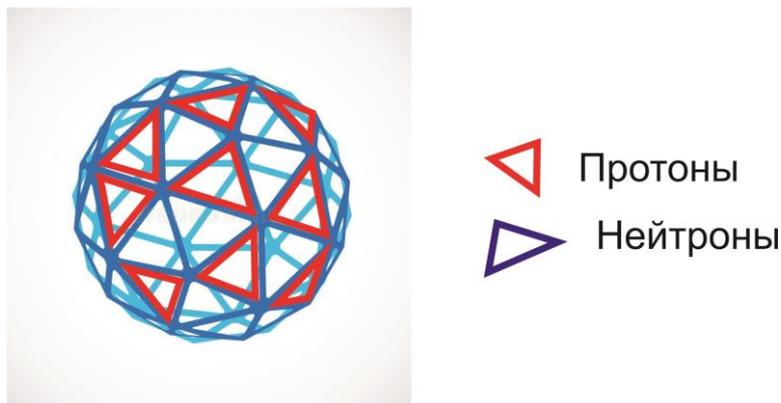


Рис.1. Представление нейтронно-протонной структуры ядра с большим атомным числом

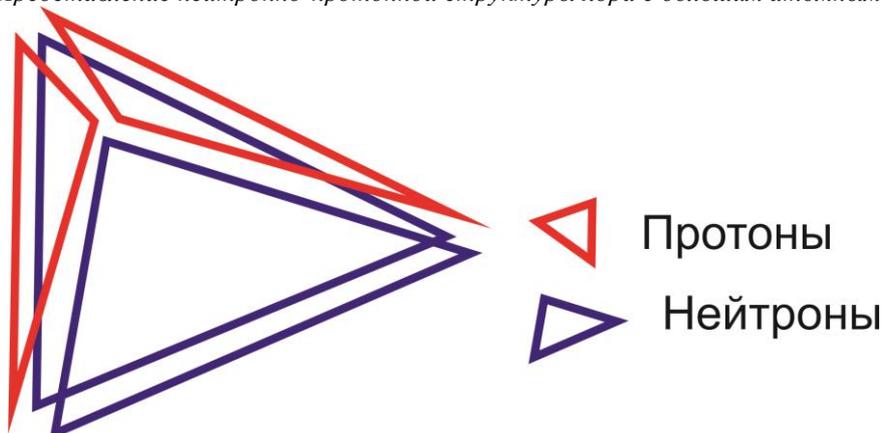


Рис.12. Представление нейтронно-протонной структуры ядра гелия 4

Если исходить из предположения по взаимодействию нейтронов и протонов с электромагнитным излучением на основе теории антенн то следует предположить, что кварки имеют определённую линейную структуру, обеспечивающую их взаимодействие с электромагнитным полем.

Не стоит так же забывать, что одной из задач передающих антенн является пространственное распределение электромагнитного поля, что даёт возможность посмотреть на некоторые опыты с новой позиции (в частности Комптона).

Отдельно стоит заметить, что любая антенна взаимодействует с любым электромагнитным излучением, но с различной эффективностью.

Известно, что даже при идеальном согласовании приёмной антенны, линии передачи и приёмника, энергия поверхностных токов приёмной антенны не может быть полностью передана в приёмник. Часть энергии этих токов неизбежно рассеивается на переизлучение. В случае идеального согласования и отсутствия

потерь в приёмной антенне ровно половина энергии поверхностных токов затрачивается на создание переизлучённого поля. (1. стр.22) Если приёмника нет, то вся принятая энергия будет переизлучаться (исключая потери в антенне конечно), что и наблюдается в опыте Комптона. Как показывает опыт, в рассеянном излучении наряду со смещенной линией с длиной волны λ наблюдается и несмещенная линия с первоначальной длиной волны λ_0 . Это обычно объясняется взаимодействием части фотонов с электронами, сильно связанными с атомами. Считается, что в этом случае фотон обменивается энергией и импульсом с атомом в целом. Из-за большой массы атома по сравнению с массой электрона атому передается лишь ничтожная часть энергии фотона, поэтому длина волны λ рассеянного излучения практически не отличается от длины волны λ_0 падающего излучения. Если рассматривать что падающий фотон взаимодействует не с связанными электронами, а непосредственно с нейтронами и

протонами ядра, которые работают как антенны без нагрузки, то он и будет переизлучён с минимальными потерями, что и наблюдается в опыте.

Как известно процесс приёма электромагнитного излучения заключается в преобразовании электромагнитных волн, пришедших в точку расположения приёмной антенны, в направляемые электромагнитные волны, воздействующие на входное устройство приёмника. Это преобразование выполняется приёмной антенной. Поэтому элементы приёмной антенны должны обладать свойством электропроводимости – поскольку в данном случае

элементами антенны являются кварки, то следует предположить их электропроводимость и соответственно предположить, что они имеют составную линейную конструкцию.

А.П. Пудовкин, Ю.Н. Панасюк, А.А. Иванков
Основы Теории Антенн

Рекомендовано Учебно-методическим объединением по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учебного пособия Тамбов Издательство ГОУ ВПО ТГТУ 2011 УДК 621.37(075/8) ББК А815я73 П881

ОСОБЕННОСТИ МНОГОФАЗНЫХ ПОКРЫТИЙ

Юров Виктор Михайлович

кандидат физ.-мат. наук, доцент

Гученко Сергей Алексеевич

докторант PhD

Маханов Канат Мэтович

кандидат физ.-мат. наук, доцент

Карагандинский государственный университет имени Е.А. Букетова,
Казахстан, Караганда

MULTI-PHASE COATING FEATURES

Yurov Viktor

Candidate of phys.-mat. sciences, associate professor

Guchenko Sergey

PhD student

Makhanov Kanat Matovich

Candidate of phys.-mat. sciences, associate professor

Karaganda State University named after EA. Buketova,
Kazakhstan, Karaganda

Аннотация

Одна из ключевых проблем, которые следует решить при создании нанокomпозиционных магнетронных покрытий, - генерация многокомпонентных потоков, осаждаемых на подложку. В настоящее время для понимания механизмов формирования различных функциональных и нанокристаллических покрытий и управления их качеством необходимо использовать широкий набор методов исследования. Поэтому в настоящей работе представлены использованные нами методы исследования физико-механических и физико-химических свойств исследуемых покрытий.

В работе обнаружено образование сверхтвердых покрытий, полученных при одновременном распылении титанового катода и мишени 12X18H10T в среде азота, когда происходит образование нитридных фаз;

Этот результат имеет важное практическое значение для упрочнения деталей механизмов и машин различных отраслей промышленности, в том числе и для деталей агрегатов тепловых электростанций.

Abstract

One of the key problems that should be solved when creating nanocomposite magnetron coatings is the generation of multicomponent flows deposited on a substrate. At present, to understand the mechanisms of formation of various functional and nanocrystalline coatings and control their quality, it is necessary to use a wide range of research methods. Therefore, this work presents the methods we used to study the physicochemical and physicochemical properties of the coatings under study.

The work revealed the formation of superhard coatings obtained by simultaneous sputtering of a titanium cathode and a 12X18H10T target in a nitrogen medium when nitride phases form;

This result is of great practical importance for hardening the details of mechanisms and machines of various industries, including for parts of units of thermal power plants.

Ключевые слова: покрытие, магнетрон, нанокomпозит, поверхность, напыление

Key words: coating, magnetron, nanocomposite, surface, sputtering.

Наиболее перспективными для получения наноструктурированных покрытий являются