

В целом, наши результаты демонстрируют вариативность способов записи комплексных и гиперкомплексных чисел, а также возможность проведения арифметических действий над ними в различных формах. Это говорит о том, что представление о гиперкомплексных числах способствует расширению кругозора обучающихся, также тренирует интуицию и подготавливает её к восприятию неизвестного, нового.

Список литературы:

1. Арнольд, В. И. Геометрия комплексных чисел, кватернионов и спинов, М.: МЦНМО, 2002.
2. Мельников Ю. Б. Кватернионы [электронный документ] // Ю. Б. Мельников — <http://melnikov.k66.ru> 2012.
3. Приходовский, М. А. Комплексные и гиперкомплексные числа : учеб. пособие / М. А. Приходовский ; Том. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники. — Томск, 2013. — 32 с.
4. Цулина, И. В. Элективные курсы в системе школьного математического образования / И. В. Цулина. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2009. — № 11 (11). — С. 326-327.

СКАЗКА ЛОЖЬ ДА В НЕЙ НАМЕК: ВСЕМ ОТКРЫТИЯМ УРОК.

*Барыкинский Геннадий Михайлович
Москва, Россия*

TALE LIE YES IT HINT: ALL THE DISCOVERIES THE LESSON.

*Barykinskiy Gennady Mikhailovich
Moscow, Russia*

[DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2020.2.63.360](https://doi.org/10.31618/nas.2413-5291.2020.2.63.360)

АННОТАЦИЯ

Обсуждается идея, в соответствии с которой в Природе создание объектов, обладающих высшим уровнем сложности не только по сравнению с любой составной его частью, но и любым объектом окружающей его окрестности, происходит в пограничном слое двух несмешивающихся (невзаимодействующих) сред. В частности, рассмотрены экспериментальные результаты по созданию компарментов в пограничном слое двух несмешивающихся жидкостей.

ABSTRACT

We discuss the idea that in Nature, the creation of objects with the highest level of complexity, not only in comparison with any component part of it, but also any object of its surrounding neighborhood, occurs in the boundary layer of two immiscible (non-interacting) media. In particular, experimental results on the creation of compartments in the boundary layer of two immiscible liquids are considered.

Ключевые слова: пограничные слои, невзаимодействующие среды, пленки, компарменты, яйцо.

Keywords: boundary layers, non-interacting media, films, compartments, egg.

Вещей суть познавая,
Мы обретаем знание.
А смысл вещей осознавая,
Мы создаем сознание.

к этим целям простые желания превращались в сказки, последние в свою очередь приводили к фантастическим идеям и проектам, воплощение в жизнь многих из которых, становилось все более реалистичным.

Бытие Человека, в его глобальном понимании как биологического вида, возникло и развивается в пограничном слое двух несмешивающихся сред, т. е. земли и атмосферы.

Наиболее ярким представителем, мечты и фантазии которого в полной мере соответствуют идеям полета человека в небе, был итальянец - **Леонардо да Винчи (1452-1519)**. До наших дней дошли его чертежи летательной машины и парашюта.

Однако стремительное развитие сознания Человека позволило ему непрерывно расширять сферу своего присутствия. Так создание Человеком плавательных средств позволило ему расширить сферу своего присутствия за счет освоения нового пограничного слоя двух несмешивающихся сред, т. е. воды и атмосферы. Но этого оказалось ему недостаточно, его взоры устремились в направлении освоения всех сред: твердой, жидкой, газообразной и космической.

Не менее ярким представителем был и русский автор научно-фантастических произведений **Циолковский К.Э. (1857-1935)**. Он еще в 1885 году заявил: "Я твёрдо решился отдалиться воздухоплаванию и теоретически разработать металлический управляемый аэростат", и уже в 1887 году Константин Эдуардович выступил в московском Политехническом музее на заседании Физического отделения Общества любителей естествознания с докладом: "О возможности

С древнейших времен Человек мечтал летать в небе как птицы и плавать в море как рыбы. На пути

постройки металлического аэростата, способного изменять свой объём и даже складываться в плоскость", в этом же году он опубликовал своё первое научно-фантастическое произведение: "На луне". В 1896 году Циолковский приступил к написанию своего главного труда "Исследование мировых пространств реактивными приборами", опубликованного в 1903 году. В этой книге были затронуты проблемы использования ракет в космосе.

Далее история не заставила себя долго ждать. Уже в 1903 году появился первый реальный прототип современных самолетов, в 1961 году был совершен первый полет в космическое пространство, а в 1969 году первый полет на луну.

Французский писатель XIX века **Жюль Верн (1828-1905)** еще в 1869 году написал фантастическое произведение "Двадцать тысяч льё под водой", в котором вымышленный подводный корабль "Наутилус" под управлением капитана Немо продемонстрировал удивительные технологии подводного плавания присущие современным подводным лодкам.

Русский писатель **Толстой А.Н. (1883-1945)** в 1927 году написал научно-фантастический роман "Гиперболоид инженера Гарина", в котором был описан фактически прототип созданного в 1960 году рубинового лазера. В 1964 году лауреатами Нобелевской премии по физике стали физики из России Басов Н.Г. и Прохоров А.М., а также физик из США Таунс Ч.Х. Формулировка Нобелевского комитета: «За фундаментальные работы в области квантовой электроники, которые привели к созданию генераторов и усилителей на лазерно-мазерном принципе».

Нанотехнологии: кто и когда все это придумал? Сначала, как всегда, были фантазёры. В 1967 г. американский биохимик и писатель-фантаст русского происхождения **Азимов А. (1919-1992)** первым выдвинул идею использования живых микроорганизмов для лечения людей. Вслед за этим американский основатель крионики **Эттингер Р. (1918-2011)** предложил использовать для ремонта клеток модифицированные микробы. Термин "нанотехнологии" широко распространился в мире после выхода в 1986 г. знаменитой книги "Машины творения" американского физика и теоретика создания молекулярных нано-роботов **Дрекслера Э. (1955гг.)**. Он стал называть свои предложения по конструированию отдельных молекул и соответствующий раздел науки "Молекулярными нанотехнологиями".

Человека всегда притягивало стремление повторить, а еще лучше приспособить к своим нуждам то, что он видит в действиях природы, и в частности: целевым образом перемещать отдельные атомы, молекулы или наночастицы на нано-размерном уровне.

Спустя 20 лет это стало возможным, поскольку эра фантазеров закончилась созданием в 1981 г. сканирующего туннельного микроскопа, а в 1986 г. - атомно-силового.

Таким образом вся мировая научная общественность признала 1981 год годом рождения нанотехнологий.

А спустя еще 30 лет Нобелевскую премию по физике 2018 года **присудили** американскому исследователю **Эшкину А. (1922гг.)** за создание "Лазерного пинцета", который теперь применяют в биологии. Оптический пинцет использует для "Захвата" и перемещения НЧ сильно фокусированный лазерный пучок. Это стало возможным благодаря открытому явлению захвата наночастиц доминирующей градиентной силой в области точки фокуса.

В одной статье невозможно описать всю многогранную историю, связанную с реализацией на практике многих других фантастических идей, но еще одна из них заслуживает особого внимания [1].

С незапамятных времен из поколения в поколение передается сказка: "Курочка Ряба" Сюжет этой сказки относится к восточнославянской фольклорной традиции. В настоящее время "Курочка ряба" — одна из первых сказок, которую родители читают детям. Квинтэссенция сказки заявлена уже в третьей строке первого куплета:

"Жили-были – дед да баба.

Была у них курочка Ряба.

Снесла курочка яичко,
не простое – золотое".

Не вникая во все тонкости фольклора нетрудно видеть, что основная интрига с точки зрения физики связана прежде всего с необычной скорлупой. В связи с чем встает вопрос: "Существует ли ситуация, при которой создание такой скорлупы возможно и если да, то что из этого следует?".

Как показали экспериментальные исследования автора создание такой скорлупы оказалось возможным, но предварительно необходимо было найти такое физическое явление, которое бы позволило разработать соответствующие технологии. И такое необычное явление автором было найдено [2].

Так в 1987 году автором впервые были синтезированы металлические жидко-подобные пленки на основе металлического серебра, образующиеся в пограничном слое двух несмешивающихся жидкостей, получившие в зарубежной научной литературе название "MELLF" = Metal Liquid-Like Films. Первые пленки MELLF получены в следующих бинарных системах соприкасающихся жидкостей: тетрахлорметан – водный раствор нитрата серебра. Затем независимо за рубежом также были получены похожие пленки, но в более сложной системе: дихлорметан - водный раствор нитрата серебра при использовании химических восстановителей и стабилизаторов. В последующих экспериментах свойства и комбинации бинарных систем были существенно дополнены и структурно исследованы.

Автором экспериментально доказано, что эти плёнки образуются в результате химического

взаимодействия несмешивающихся жидких сред в плоскости границы их соприкосновения и обладают коллоидной структурой, причём размеры наночастиц варьируются в широких пределах.

Спектрофотометрические исследования показали, что пленки – MELLF, полученные автором, представляют из себя двумерную металлическую жидкость. Разработанные технологии получения пленок MELLF позволяют получать их в состоянии моно слоя, а также – многослойном, при этом наночастицы серебра в них могут быть высоко упакованными. График поглощения этих пленок имеет характерную для водных растворов наночастиц серебра мощную линию поглощения в области 400 нм, что доказывает их металлическую структуру.

Исследование пленок с помощью спектроскопии усиленного поверхностью комбинационного рассеяния электромагнитного излучения показало, что соответствующие спектры адсорбированных на пленке молекул аденозин-5'-монофосфата существенно усилены, а это также доказывает, что пленка MELLF обладает металлической природой.

Результаты экспериментального изучения физико-химических свойств этих плёнок позволяют рассматривать их как двумерные металлические жидкости, напоминающие по своим свойствам липидный слой плазматической мембраны биологических клеток, которая определяет размер клетки и обеспечивает сохранение различий химических составов двух сред, т.е. между средами, одна из которых содержится внутри клетки, а другая - её окружающая.

Аналогично ансамблю липидных молекул мембран ансамбли наночастиц плёнки удерживаются вместе с помощью не ковалентных взаимодействий. Благодаря этим взаимодействиям, обеспечивается их структурная целостность и подвижность (текучесть), т.к. входящие в их состав наночастицы способны перемещаться в плоскости плёнки. Например места проколов в плёнке затягиваются сами. Как показывают эксперименты, наночастицы серебра в плёнке образуют непрерывный монослой, толщина которого определяется распределением наночастиц по размерам.

Реология этих плёнок такова, что они выдерживают механические напряжения достаточные, чтобы обеспечить ситуацию, при которой они не слипаются, хотя при этом деформируются. Даже если с обеих сторон плёнки химический состав жидкостей будет одинаковым, тем не менее они не сливаются, однако, существуют граничные величины механических напряжений, при которых они слипаются и частично сливаются, вплоть до образования аналогов скорлупы.

Проницаемость этих плёнок и растворимость в них других химических веществ специфична.

Дальнейший теоретический анализ полученных экспериментальных результатов

показал, что образование металлических нано структур в пограничном слое двух несмешивающихся жидкостей не является столь единичным или уникальным явлением. А вот важность этого явления переоценить невозможно.

Во многих явлениях Природы наблюдающиеся процессы, связанные с рождением (копированием) объектов или созданием новых, сложность которых превосходит материнскую, были бы невозможны, если бы не существовали такие явления как образование огромного разнообразия различных объектов в пограничном слое двух не смешивающихся сред, причём эти объекты как правило обладают высшим уровнем сложности не только по сравнению с любой составной его частью, но и любым объектом окружающей его окрестности.

Интересно отметить, что процесс рождения Вселенных также происходит в пограничном слое двух не взаимодействующих сред [3].

Оказалось, что Человек "живет" не только в пограничном слое двух несмешивающихся сред, он еще и зарождается в таких же условиях. Хорошо известно, что на самой ранней стадии первоначальная клетка, из которой постепенно развивается будущий Человек, прикрепляется к стенке матки и омывается постепенно увеличивающимся объемом околоплодных жидкостей, но это и есть система двух не смешивающихся сред, обеспечивающая процесс зарождения Человека.

Также хорошо известно, что процесс, связанный с образованием куриного яйца, был бы невозможен если бы не существовали такие явления как образование новых биохимических веществ в пограничном слое двух не смешивающихся сред.

Перечисленные свойства MELLF серебра предопределили развитие работ по конструированию в жидкости везикул – компартментов в оболочке MELLF, причём с широкой вариацией химических составов жидкостей, как внутри, так и снаружи. Экспериментально получены компартменты в широком диапазоне их размеров от 1 мкм до 2 см. Осуществлена ситуация, когда $S/V > 3/R$, где R, S, V - радиус, площадь поверхности и объём компартмента соответственно. На внутреннюю поверхность оболочки компартмента произведена адсорбция различных органических молекул, в том числе составляющих липиды. Во внутренней области компартмента модельно произведена полная сборка фермент – субстратной реакционной смеси, обеспечивающей гидролиз желатинзы ферментом коллазой.

Таким образом, на основе пленок MELLF получены замкнутые компартменты в металлической оболочке-скорлупе из серебра, а в последствии и из золота. Также разработаны технологии вариаций внутренних биохимических составов и соответствующих биохимических реакций.

References:

1. Barykinskii G. M. / Tale lie Yes it hint: all the discoveries the lesson. // International Competition "Best Scientific Essay 2020". First place in the category "Creative scientific justification". Russia. Kazan, 26.05.2020. <https://on-tvor.ru>.

2. Barykinskii G. M. / The formation of the film of silver in the boundary layer of two immiscible liquids. // Deposited in the institute of molecular

biology, Russia. Koltsovo, report no. 1631 of 26.01.1988, pp. 1-9;

3. Preprint n. 4: Silver in medicine, biology and technology. Russia. Novosibirsk, IKI SO RAMS, 1995, p. 154-158.

4. Barykinskiy G.M. The universe before, in the process, and after the big Bang. Part I. The Project Creator. // J. "European Sciences review". Austria. Vienna, 2018. № 3-4. P. 290-297. DOI: <https://doi.org/10.29013/ESR-18-3.4-290-297>.

SHOTTKY BARRIER OPTICAL SPECTROMETER ON GRADED-GAP SEMICONDUCTORS

Melebaev D., Merdanov M., Myradova A.

Magtymguly State University,

Saparmyrat Turkmenbashy Avenue 31, 744000,

Ashgabat Turkmenistan

АННОТАЦИЯ

Проанализирован и изучен экспериментально оптоспектрометрический эффект в варизонной m-s-структуре, в которой имеется изменение ширины запрещенной зоны E_g в плоскости m-s-перехода и в направлении, перпендикулярном ей.

Обсуждается оптоспектрометрический эффект для случаев, когда световой поток направлен на m-s-переход через широкозонный полупроводник и показано, что зависимость фототока такой структуры от координаты светового потока воспроизводит спектральный состав этого потока.

На основе анализа были созданы спектрометрические элементы; они изготавливались химическим осаждением Au на поверхности варизонных кристаллов n-Ga_{1-x}Al_xAs, выращенных на подложках из n-GaP методом жидкостной эпитаксии. Барьерный контакт (m-s-переход) был расположен на косой поверхности варизонного кристалла Ga_{1-x}Al_xAs, а световой поток падал к m-s-переходу со стороны его широкозонной части через GaP.

Таким образом, создан иполупроводниковый оптический спектрометр, в котором спектрометрический элемент, изготовленный на основе варизонной Au-n-Ga_{1-x}Al_xAs/n-GaP структуры, выполняет функции диспергирующего элемента, выходного коллиматора и приёмного элемента. Такое совмещение нескольких функций в одной варизонной m-s-структуре осуществлено впервые, причём этот элемент имеет крайне малые габариты и вес.

Рабочая спектральная область спектрометрического элемента 1,45-1,90 эВ, предельное спектральное разрешение 0,02-0,05 эВ.

ABSTRACT

The optical spectrometric effect in the graded m-s structure, which has alteration of band-gap zone E_g in the space of m-s junction and in its perpendicular direction, have been analyzed and studied experimentally.

Discussed optical spectroscopic effect for cases where the light beam is directed in m-s-junction through a wide gap semiconductor and it is shown that the dependence of the photocurrent of this structure to the coordinates of the luminous flux reproduces the spectral composition of this stream.

Based on analyze, there have been created the spectrometric elements. They were manufactured by the chemical deposition of Au onto the surface of the graded gap crystals $n - Ga_{1-x}Al_xAs$ which was expressed on substrate from n-GaP by the method of liquid epitaxy. The barrier contact (m-s-junction) was placed on slanting surface of the graded gap crystal $n - Ga_{1-x}Al_xAs$ and light steam fell on the m-s junction from the its direction of the wide gap part through GaP.

Thus, a semiconductor optical spectrometer was created, in which a spectrometric element made on the basis of a graded-gap Au - n - Ga_{1-x}Al_xAs/n - GaP performs the functions of a dispersing element, an output collimator, and a receiving element. Such a combination of several functions in one graded-gap m-s structure was carried out for the first time, and this element has extremely small dimensions and weight.

Working spectral region of the spectrometric element is 1.45-1.90 eV and ultimate spectral resolution is 0.02-0.05 eV.

Ключевые слова: полупроводниковый оптический спектрометр, спектрометрический эффект, варизонная m-s структура, m-s переход, варизонный слой Ga_{1-x}Al_xAs, барьерный контакт, нанослой золота, спектрометрический элемент, аппаратная функция, предельное спектральное разрешение.

Keywords: semiconductor optical spectrometer, spectrometric effect, graded-gap m-s structure, m-s junction, graded-gap layer Ga_{1-x}Al_xAs, barrier contact, gold nanolayer, spectrometric element, hardware function, ultimate spectral resolution.