

УДК 81'1

DOI 10.47388/2072-3490/lunn2024-67-3-44-71

ОСВОЕНИЕ ЗАИМСТВОВАННЫХ АНГЛИЙСКИХ ФИЗИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ

О. А. Кузина, Ю. Л. Ситько*

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
(Филиал МГУ в г. Севастополе), Севастополь, Россия

В статье представлены результаты исследования процессов заимствования и освоения англоязычных физических терминов в русском языке. Установлено, что в современном русском научном дискурсе сферы физики активно функционируют англоязычные терминологические заимствования, что объясняется доминированием английского языка в мировой науке и связанной с этим тенденцией к интернационализации терминологических систем. В процессе исследования была осуществлена выборка 87 физических терминов из научных статей с интернет-порталов «Известия Российской академии наук. Серия физическая» и *Cyberleninka*. С использованием методов структурного, словообразовательного и морфологического анализа термины были разделены на термины-слова и термины-словосочетания, с последующей классификацией терминов-слов на непроизводные, производные, сложные и аббревиатуры. Выявлено, что термины-слова заимствуются гораздо активнее, чем термины-словосочетания. Среди терминов-слов преобладают производные и сложные терминологические единицы, аббревиатуры и непроизводные слова встречаются почти в три раза реже. Непроизводные слова большей частью односложны, заимствованы посредством транскрипции и транслитерации. Все эти слова полностью ассимилированы в русском языке. В группах производных и сложных терминов-слов преобладают лексические единицы, образованные в английском языке из английских словообразовательных компонентов и заимствованные в русский посредством транскрипции или транслитерации, однако встречаются и лексемы, содержащие английский и русский словообразовательные элементы (русский суффикс в составе производных слов и калькированный второй компонент в составе сложных слов). Все выявленные производные термины-слова полностью ассимилированы. В подгруппе аббревиатур и сложных слов встречаются лексические единицы, сохранившие исходное написание на латинице, т. е. находящиеся на начальном этапе освоения русским языком. Все выявленные термины-словосочетания субстантивны по главному компоненту. Преобладают двухкомпонентные словосочетания, имеющие структуру «прилагательное + существительное», в которых прилагательное образовано от транслитерированной или транскрибированной английской основы посредством присоединения русского словообразовательного суффикса. Однако частотны и двух- и трехкомпонентные словосочетания, содержащие неассимилированный англоязычный элемент в сочетании с калькированным существительным.

* Кузина О. А. — отбор, анализ и описание практического материала, написание текста; Ситько Ю. Л. — теоретические основы исследования, систематизация и оформление практического материала.

Ключевые слова: термин; ассимиляция; заимствование; термины физики; терминология.

Цитирование: Кузина О. А., Ситько Ю. Л. Освоение заимствованных английских физических терминов в русском языке // Вестник Нижегородского государственного лингвистического университета им. Н. А. Добролюбова. 2024. Вып. 3 (67). С. 44–71. DOI 10.47388/2072-3490/lunn2024-67-3-44-71.

Assimilation of Borrowed English Physics Terms in the Russian Language

Olga A. Kuzina, Yuriy L. Sitko

Lomonosov Moscow State University Branch in Sevastopol, Sevastopol, Russia

The article describes the results of research in borrowing and assimilation of English physics terms in the Russian language. Modern Russian scientific discourse was found to contain many borrowed English terminological units, the tendency explained by the dominant position of English in global science and the subsequent trend of internationalization of terminological systems. In the course of the research, 87 physical terms were selected from scientific papers obtained from the Internet websites “Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Physics” and “Cyberleninka.” Applying the methods of structural, derivational, and morphological analysis, the terms were divided into one-word terms and word combination terms. One-word terms were further subdivided into primitive (root) words, derivatives, compounds, and abbreviations. It was found that one-word terms are borrowed more actively than word combination terms. Derivatives and compound terminological units are three times more numerous than abbreviations and root words. Root words are mostly monosyllabic, borrowed by transcription or transliteration. All these units are fully assimilated in the Russian language. Among derivatives and compounds, predominance belongs to derivatives that were formed in English through word formation and then were borrowed into Russian by transcription or transliteration. However, there are also lexemes that contain both English and Russian word-formation elements (Russian suffixes in the structure of derivatives and calqued second components in the structure of compounds). All derivatives were found to be fully assimilated in Russian. Among abbreviations and compounds, we also find lexical units that preserve their original Latin spelling and thus remain at the initial stage of assimilation process into Russian. All word combination terms were identified as noun phrases. Most of them consist of two components with the structure “adjective + noun,” the adjective derived from a transcribed or transliterated English stem by attaching a Russian word-building suffix. Another type of word combination commonly found is a two- or three-component terminological phrase which contains a non-assimilated English element together with a calqued noun.

Key words: term; assimilation; borrowing; physics terms; terminology.

Citation: Kuzina, Olga A. & Sitko, Yuriy L. (2024) Assimilation of Borrowed English Physics Terms in the Russian Language. *LUNN Bulletin*, 3 (67), 44–71. DOI 10.47388/2072-3490/lunn2024-67-3-44-71.

1. Введение

Функционирование английского языка как универсального средства международного общения обуславливает заимствование другими языками английской лексики, и в частности английской терминологии. В следствие мировых

процессов глобализации знаний возникает тенденция к интернационализации терминосистем, которая сегодня выражается в англиканизации. Даже в точных науках, которые считаются науками с давно сложившимися, устойчивыми терминосистемами, наблюдается тенденция к интернационализации. Вышесказанное обуславливает актуальность исследования.

Целью данной работы является анализ англоязычных физических терминологических заимствований в русском языке. Задачами исследования ставились 1) выделение заимствованных англоязычных физических терминов в русской терминологии, 2) анализ их структурных типов и описание степени их ассимиляции.

Основные теоретические положения исследования базируются на трудах А. А. Реформатского (Реформатский 1996), А. В. Суперанской (Суперанская 2008), Б. Н. Головина, Р. Ю. Кобрин (Головин, Кобрин 1987), В. М. Лейчика (Лейчик, Шелов 1990; Лейчик 2009), Д. С. Лотте (Лотте 1961), С. В. Гринева (Гринев 1993), К. Я. Авербуха (Авербух 2004), В. П. Даниленко (Даниленко 1971). В последние годы изучение научно-технических терминов в разных языках продолжается (см. работы В. И. Заики и Г. Н. Гиржевой [Заика, Гиржева 2013], К. А. Хиз [Хиз 2016], Г. Ф. Мусиной [Мусина 2017], А. М. Клестер и М. С. Шумайловой [Клестер, Шумайлова 2018], А. Г. Фомина и А. В. Андряшиной [Фомин, Андряшина 2023], и др).

2. Характеристика материала и методов исследования

Материалом исследования являются физические термины, отобранные из русскоязычных статей в научных журналах на интернет-порталах «Известия Российской академии наук. Серия физическая» и *Cyberleninka*, где регулярно публикуются научные статьи по физике, что позволило выявить наиболее свежие заимствования в публикациях последних лет. Всего было отобрано 54 статьи, опубликованных с 2000 по 2023 год.

Из статей выбирались слова и словосочетания, которые по своим характеристикам идентифицировались бы как термины. Затем их значение проверялось по общим интернет-словарям или справочным порталам. Если подтверждалось предположение о том, что отобранная единица является физическим термином, она проверялась по «Физическому энциклопедическому словарю» (ФЭС 2023). Заимствованными англоязычными терминами мы считали как термины, образованные в английском языке и заимствованные из него в готовом виде, так и термины, созданные словообразовательными средствами русского языка с использованием заимствованных из английского языка морфем. В итоге был сформирован список из 87 терминов.

Отобранные физические термины разделялись на термины-слова и термины-словосочетания, и анализировался способ заимствования терминов в язык-реципиент: транскрипция, транслитерация, калькирование. Выделялись термины-трансплантаты (вслед за С. Б. Невежиной под трансплантацией мы понимаем введение иностранного слова в русский язык в иноязычном написании, с полным сохранением графического и орфографического облика [Невежина 2002]) и термины-гибриды, состоящие из двух заимствованных компонентов или заимствованного компонента и русскоязычного элемента (Хауген 1972).

3. Результаты исследования и их обсуждение

3.1. Обсуждение основных теоретических положений

Термином мы будем считать «слово или словосочетание, обозначающее понятие специальной области знаний или деятельности» (Васильева 1990: 508).

Остановимся более подробно на признаках термина. Большая часть ученых (Васильева 1990; Лотте 1961; Павлова, Лаптева 2014; Реформатский 1996) выделяет одним из главных признаков термина *системность*, указывая, что термин никогда не существует изолированно, а является членом системы понятий определенной отрасли знаний. С системностью связана такая характеристика термина, как *внедренность*, т. е. некая универсальность, общепринятость, то, насколько устойчиво термин функционирует в терминосистеме. А. В. Суперанская называет внедренность «наиболее системно важным критерием» (Суперанская 2008: 132). Кажется, можно провести параллель между внедренностью в такой трактовке и *международностью* у А. А. Реформатского (Реформатский 1996: 117), под которой лингвист понимал то, что термин должен быть понятен, даже если люди разговаривают на разных языках.

Распространенной также является идея о том, что термин должен демонстрировать *связь с понятием* в рамках терминологической системы (Лотте 1961; Некрасова 2008; Суперанская 2008; Загоровская, Данькова 2011; Павлова, Лаптева 2014). Как отмечает А. В. Суперанская, за термином всегда стоит предмет мысли из определенного специализированного научного поля (Суперанская, Подольская, Васильева 2012: 248). Е. В. Павлова уточняет данный признак, подразумевая соответствие термина терминируемому понятию, а его, в свою очередь, современному научному знанию о соотнесённом объекте (Павлова, Лаптева 2014: 60).

Связь термина с обозначаемым объектом делает термин *стилистически нейтральным* (Васильева 1990; Павлова, Лаптева 2014). Однако, отмечает И. Р. Гальперин, термины нейтральны только в научном тексте; когда термины попадают в художественное произведение, наложение значения термина на его

контекстное употребление может стать основой создания стилистического средства (Гальперин 1958: 350).

Ряд ученых (Даниленко 1971; Виноградов 1977; Васильева 1990; Шелов 2003; Некрасова 2008; Мякшин 2009; Павлова, Лаптева 2014) указывают на *дефинированность термина* как его признак. Академик В. В. Виноградов выделяет дефинитивную функцию термина как ведущую (Виноградов 1977: 32). К. А. Мякшин отмечает, что термин как специальное понятие имеет точные границы, которые задает именно определение (дефиниции) (Мякшин 2009).

С дефинированностью термина связаны его точность (Лотте 1961; Мякшин 2009; Павлова, Лаптева 2014), однозначность (Лотте 1961; Виноградов 1977; Васильева 1990; Реформатский 1996; Павлова, Лаптева 2014;) и независимость от контекста (Лотте 1961; Реформатский 1996; Некрасова 2008; Павлова, Лаптева 2014;). *Точность* термина определяется его дефиницией в словаре. Однако, как уточняет О. В. Заговорская, большинству терминов в период их становления или переосмысления присуща некая неточность, размытость (Заговорская, Данькова 2011: 136). Что касается *однозначности термина*, Е. В. Павлова вслед за авторами Лингвистического энциклопедического словаря акцентирует внимание на том, что однозначность термина важна только в пределах одной терминосистемы (Павлова, Лаптева 2014). О. В. Заговорская в свою очередь замечает, что однозначность термина — это не обязательное условие, а лишь тенденция, к которой термин стремится (Заговорская 2011: 155). Говоря о *независимости от контекста*, приведем слова А. А. Реформатского: «термин не нуждается в контексте, как обычное слово, заменой контекста выступает терминологическая система, членом которой он является» (Реформатский 1996: 115).

Д. С. Лотте и Е. В. Павлова приписывают терминам такую черту как *краткость* (Лотте 1961; Павлова, Лаптева 2014). Однако кажется вполне логичным замечание А. В. Суперанской о том, что «термин не есть обиходное слово, и точность в нем важнее краткости. В связи с этим нельзя рассматривать многословность термина как его недостаток. Если какое-либо понятие обозначено с помощью фразы, состоящей из группы хорошо согласующихся друг с другом слов, это и обеспечивает системность термина, и показывает связь данного понятия с другими» (Суперанская, Подольская, Васильева 2012: 131).

Еще одним спорным свойством термина можно считать *номинативность*. Ряд лингвистов (Винокур 1939; Головин, Кобрин 1987; Реформатский 1996 и др.) утверждают, что термин может быть выражен только существительным или словосочетанием на базе существительного. Другая группа ученых (Даниленко 1971; Шелов 2003; Суперанская, Подольская, Васильева 2012 и др.) указывает, что терминами могут быть и другие части речи. Однако они скорее являются не терминами, а терминологическими элементами, т. е. составными частями терминологического

словосочетания (Заговорская, Данькова 2011: 140). С. Д. Шелов утверждает, что «в терминологическом словаре <...> нет необходимости иметь “на входе” во что бы то ни стало именные формы <...> достаточно определить лишь ту форму терминологического выражения, которая требует своей дефиниции в данной предметной области. Поэтому в некоторых терминологических словарях входной формой подачи термина является та часть речи, которая непосредственно встречается в дефиниционном контексте» (Шелов 2003: 90).

Такой же неоднозначной чертой выступает *мотивированность термина*, понимаемая как соответствие плана содержания плану выражения (Мякшин 2009). Е. В. Павлова именуется этот признак *логизированностью семантики*, подразумеваемая выводимость значения термина из составляющих его компонентов (Павлова, Лаптева 2014: 59). Согласно А. В. Суперанской, «в разных языках мотивировка слова, относящегося к одному и тому же предмету, может быть различной, кроме того, ассоциации, послужившие первичной мотивировке, могут сохраняться и в дальнейшем, но могут и меняться или совсем исчезнуть в процессе функционирования в речи» (Суперанская 2008: 96), в связи с чем мотивированность нельзя считать обязательным признаком термина.

На основании вышеизложенного основными признаками термина будем считать *системность, связь с понятием, стилистическую нейтральность в пределах терминосистемы, дефинированность, точность, однозначность в пределах одного терминологического поля, способность термина употребляться изолированно от контекста*. Выборка материала исследования осуществлялась с учетом данных признаков.

Подходы к классификации терминов разнятся ввиду различия критериев, положенных в их основу. Задачам нашего исследования соответствует в большей мере классификация Б. Н. Головина, который, основываясь на чисто лингвистических параметрах, классифицирует термины на термины-слова и термины-словосочетания. **Термины-слова** лингвист далее разделяет по морфемной структуре на: *непроизводные*, или простые (состоят из одного корня); *производные*, или аффиксальные (состоят из корня и суффикса); *сложные* (состоят из двух и более корней); *аббревиатуры*. **Термины-словосочетания** по структуре лингвист делит на простые, в состав которых входит два знаменательных слова, при этом одно из них будет главным, а другое — зависимым, и *сложные*, в которых обнаруживается несколько зависимых слов, отражающих различные аспекты значения главного слова (Головин, Кобрин 1987: 72). По морфологическому типу главного слова в словосочетании Б. Н. Головин выделяет *субстантивные, адъективные и глагольные* словосочетания (Головин, Кобрин 1987: 106).

Проникнув из одного языка в другой, термин постепенно проходит процесс адаптации к нормам языка-реципиента. Первая ступень — это графическая

ассимиляция, которая может осуществляться посредством транскрипции, транслитерации или калькирования. С. В. Гринев указывает, что часто встречается смешанный способ заимствования (Гринев 1993: 162).

Вторая ступень — это грамматическая адаптация. В отличие от английского языка существительные в русском имеют больше грамматических категорий, следовательно, при заимствовании в русский язык англоязычные термины приобретают категорию падежа и адаптируют категорию рода и числа, что часто сопровождается присоединением формальных морфологических маркеров. На этапе грамматического освоения заимствованный термин может начать образовывать группы однокоренных слов, принадлежащих к разным частям речи (чаще всего встречается словообразовательная модель существительное — прилагательное) или становится компонентом сложных слов. Э. Хауген называет слова, произведенные от заимствования, гибридными новообразованиями (Хауген 1972: 344). Англоязычный термин может становиться начальной частью гибридного термина, присоединяя русскоязычные словообразовательные элементы (корни в составе сложного слова и аффиксы в составе производного). Использование русскоязычных словообразовательных элементов в словах-гибридах облегчает освоение английских заимствований и их интеграцию в лексико-семантическую систему русского языка. Более быстро адаптируются также английские термины, в составе которых есть греческие или латинские компоненты, используемые и в русском языке.

Третья ступень — семантическая адаптация. Показателями освоенности термина являются регистрация термина в словаре и вхождение в общеупотребительный состав лексики специальной области знаний. Л. П. Крысин считает регулярность употребления заимствованных терминов главным показателем их семантической ассимилированности (Крысин 2004: 35).

Учитывая это, И. В. Арнольд выделяет: 1) полностью ассимилированные заимствования, т. е. соответствующие всем морфологическим, фонетическим и орфографическим нормам заимствовавшего языка и воспринимаемые говорящими как исконные, а не иностранные слова; 2) частично ассимилированные заимствования, т. е. оставшиеся иностранными по своему произношению, написанию или грамматическим формам; и 3) неассимилированные заимствования или варваризмы (Арнольд 1999: 98).

3.2. Обсуждение результатов анализа практического материала

Результаты выборки терминов были сведены в таблицу.

Таблица. Классификация физических заимствованных терминов согласно критериям Б. Н. Головина

Термин-слово	Непроизводные	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кинк (Екомасов, Муртазин, Богомазова, Альмухаметова 2012). 2. Резист (Витухновский, Звагельский, Колымагин, Писаренко, Чубич 2020). 3. Свитч (Пальчевский, Халиков 2016). 4. Спин (Салихов 2020). 5. Трек (Бородина 2012). 6. Чарм (Жукова 2019). 7. Чип (Витухновский, Звагельский, Колымагин, Писаренко, Чубич 2020).
	Производные	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аксептанс (Помозов, Явор 2011). 2. Бридер (Автушенко, Леневский 2017). 3. Буфер (Поликарпова 2020). 4. Глюон (Борисов, Степанова 2018). 5. Имплюзия (Гладков 2013). 6. Инжиниринг (Головин, Жигачев, Головин, Грибановский, Кабанов, Клечко 2020). 7. Инстантон (Зайко 2014). 8. Интерфейс (Низовцев, Килин 2020). 9. Киральность (Рыбкин 2012). 10. Кластер (Самарин 2020). 11. Клокинг (Веденеев, Ионина, Орлов, Рохмин, Седых, Ходзицкий, Козлов 2012). 12. Коллайдер (Лиленберг, Чистов 2019). 13. Линкер (Ширяев, Баранов 2013). 14. Нанокиральность (Рыбкин 2012). 15. Поляритон (Салихов 2020). 16. Синглет (Банишев, Маслов, Фадеев 2008). 17. Сканер (Темников 2019). 18. Скейлинг (Дзюба, Удодов 2017). 19. Стелларатор (Мещеряков, Гришина 2021). 20. Сенсор (Темников 2019). 21. Стример (Трунев 2017). 22. Транзистор (Давидович, Глухова, Слепченков 2017). 23. Флаксон (Снигирев, Соловьев, Калабухов, Чухаркин 2017). 24. Фотоника (Поликарпова 2020). 25. Чармоний (Жукова 2019)
	Сложные	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clocking-эффект (Лапотко, Кухтин, Лапотко 2011). 2. NV-центр (Низовцев, Килин 2020). 3. XANES-спектроскопия (Сергиенко, Янсон, Костеров, Флоренский, Овчинникова, Харитонский и др. 2019). 4. Варистор (Гасанли, Иманова, Самедова 2018). 5. Воксель (Витухновский, Звагельский, Колымаги, Писаренко, Чубич 2020). 6. Клокинг-эффект (Милешин, Дружинин 2018). 7. Компаунд-слой (Борисюк, Орешникова, Писарев 2020). 8. Краудион (Маркидонов, Старостенков, Барчук, Бовкуш 2012). 9. Кроссинг-симметрия (Письмак, Поляков 2003). 10. Кубит (q-бит) (Низовцев, Килин 2020). 11. Пи-мезон (Воинов, Утенков, Оганесян, Абдуллин, Поляков, Цыганов и др. 2020). 12. Пинч-эффект (Савватимский, Кондратьев, Онуфриенко 2013).

Термин-слово	Сложные	<p>13. Радиопульсар (Логинов, Малов 2018). 14. Реактор-размножитель (Автушенко, Ленеvский 2017). 15. Скин-эффект (Рысин, Рысин, Бойкачев, Никифоров 2018). 16. Спилловер (Спивак, Щепина 2013). 17. Спин-гамильтониан (Салихов 2020). 18. Стрейнтроника (Головин, Жигачев, Головин, Грибановский, Кабанов, Клечко 2020). 19. Стрип-детектор (Прохорец, Хажмурадов, Лукьянова 2004). 20. Фликкер-шум (Морозов 2019). 21. Фликкер-эффект (Морозов 2019). 22. Эквалайзер (Куфлевский, Тепин 1995).</p>
	Аббревиатуры	<p>1. ADSL (Лепихин 2004). 2. EBSD (Сергиенко, Янсон, Костеров, Флоренский, Овчинникова, Харитонский и др. 2019). 3. NRM (Зубов 2022). 4. TPP (Витухновский, Звагельский, Колымагин, Писаренко, Чубич 2020). 5. DLW (Витухновский, Звагельский, Колымагин, Писаренко, Чубич 2020). 6. Бит (Евсеев, Гушанский, Гузик 2011). 7. Лазер (Поликарпова 2020). 8. Мазер (Адилова, Преображенская, Рыскин 2019). 9. Пульсар (Логинов, Малов 2018). 10. Рад / РАД (Логинов, Малов 2018). 11. СКВИД (Снигирев, Соловьев, Калабухов, Чухаркин 2017).</p>
Термин-словосочетание	Субстантивные	<p>1. CUDA параллельные вычисления (Самарин 2020). 2. MESYTEC Ltd (Воинов, Утенков, Оганесян, Абдуллин, Поляков, Цыганов и др. 2020). 3. Акустический импеданс (Быков, Комкин 2020). 4. Импактная структура (Сергиенко, Янсон, Костеров, Флоренский, Овчинникова, Харитонский и др. 2019). 5. Импактный расплав (Сергиенко, Янсон, Костеров, Флоренский, Овчинникова, Харитонский и др. 2019). 6. Инклюзивный процесс (Музыка 2020). 7. Квантовая запутанность (Воляр, Абрамочкин, Акимова, Брецько 2023). 8. Кластерное соединение (Самарин 2020). 9. Код OptiSystem (Кулагин, Валуев, Конторов, Прохоров, Черепенин 2020). 10. Кристаллы LiF (Васильев, Кандидов, Компанец, Чекалин, Шленов 2019). 11. Метод частиц в ячейке (Вшивков, Маркелова, Шелехов 2008). 12. Многоспиновая система (Низовцев, Килин 2020). 13. Модуль Pixie-16 XIA (Воинов, Утенков, Оганесян, Абдуллин, Поляков, Цыганов и др. 2020). 14. Модуляция OFDM (Балахонов, Артюшин, Чудников, Дябилов 2018). 15. Модулятор MZM (Поликарпова 2020). 16. Спин-зависящая частица (Низовцев, Килин 2020). 17. Система NV-13C (Низовцев, Килин 2020). 18. Способ предсказания катастроф «compressive sensing» (Парфенов, Голованов 2015). 19. Однокубитная операция (Низовцев, Килин 2020). 20. Стриповый детектор (Воинов, Утенков, Оганесян, Абдуллин, Поляков, Цыганов и др. 2020). 21. Фильтр OFS (Поликарпова 2020). 22. Энергия «observable» (Мандельштам, Тамм 1945).</p>

Количественный анализ выделенных заимствованных лексических единиц показал, что количество заимствованных терминов-слов значительно превышает количество терминов-словосочетаний: 65 терминов-слов и 22 термина-словосочетания.

3.2.1. Термины-слова

Среди терминов-слов преобладают производные термины-слова (25 единиц) и сложные слова (22 единицы), аббревиатуры и непроизводные слова встречаются среди заимствований почти в три раза реже (11 и 7 единиц соответственно).

Первая группа — производные термины-слова. В большинстве случаев они заимствовались русским языком уже с аффиксальным элементом (с приставкой или с суффиксом). Например, такие слова, как *бридер* (*breeder*), *скейлинг* (*scaling*), *глюон* (*gluon*), *аксептанс* (*acceptance*), *синглет* (*singlet*) в языке-доноре уже имели суффиксы *-ance*, *-er*, *-ing*, *-on*, *-let* и были просто транскрибированы или транслитерированы на русский язык. Отметим, что был обнаружен двойной способ заимствования английского термина *breeder*: во-первых, с помощью транслитерации (*бридер*), и во-вторых, с помощью калькирования, в результате которого было произведено сложное слово *реактор-размножитель*.

Однако существуют случаи, когда англицизм при заимствовании приобретает русский аффиксальный компонент: *киральность* (*chirality*) (*-ость*), *фотоника* (*photonics*) (*-ика*). Лексема *киральность* является опосредованным заимствованием: сначала английский язык заимствовал из древнегреческого основу *χειρ* ‘рука’, в результате чего в английском языке посредством присоединения суффикса существительного *-ity* образуется слово *chirality*, затем уже в русском языке создается термин *киральность* при помощи присоединения русскоязычного суффикса *-ость*. Еще одним производным, уже от слова *киральность*, является термин *нанокиральность*, в котором кроме русского суффикса есть еще греческая по происхождению приставка *нано-*, которая была присоединена в английском языке и транслитерирована на русский. Префиксальным способом с использованием латинской приставки *inter-* в английском языке образован также термин *interface*, заимствованный в русский через транскрибирование (*интерфейс*).

Вторая группа — сложные слова. В этой группе слов наблюдаются схожие тенденции:

1. Лексема образуется путем соединения основ уже в языке-доноре и уж после этого заимствуется русским языком посредством транскрибирования (*стрейнтроника* (*straintronics*), *воксель* (*voxel*)) или транслитерации (*спилловер* (*spillover*), *кубит* (*q-bit*)). Интересно, что сложные слова, созданные в английском языке, по-русски пишутся преимущественно слитно. Написание через дефис было зафиксировано только в двух примерах, где первый компонент — это

транскрипция латинской буквы (*пи-мезон* (*p-meson*) и *ку-бит* (*q-bit*)), при этом второй термин из перечисленных встречался как в слитном написании, так и в написании через дефис.

2. Сложное слово создаётся в русском языке с помощью комбинирования заимствованных и русскоязычных компонентов (*фликкер-шум*, *компаунд-слой*). Второй тип сложных слов, как правило, пишется через дефис и соответствует словосочетанию в английском языке. При этом первый компонент таких слов транслитерирован, а второй компонент калькирован: *фликкер-шум* (от *flicker noise*), *компаунд-слой* (от *compound layer*). В данной подгруппе мы обнаружили пример того, как заимствованный термин в языке-реципиенте адаптировался и как термин-слово, и как термин-словосочетание: *стрип-детектор* и *стриповый детектор* (*strip detector*) соответственно. Также отметим смешанный случай заимствования русским языком сложного слова *клокинг-эффект* (*clocking effect*). В первом случае первый компонент термина прошел графическую адаптацию и написан кириллицей, а во втором случае термин не прошел графическую адаптацию и написан латиницей, производя сложный термин-гибрид: *clocking-эффект*. В этой группе встретились также термины, состоящие из трансплантата, представляющего собой аббревиатуру, и кальки: *NV-центр* (*NV-centre*) и *XANES-спектроскопия* (*XANES-spectroscopy*).

Третья группа — аббревиатуры — также разделены на два типа:

1. Аббревиатуры-трансплантаты: *NRM*, *EBSD*, *XANES*. Аббревиатурами-трансплантатами находятся на начальном этапе процесса заимствования, так как не подверглись даже графической ассимиляции.

2. Аббревиатуры, адаптированные к русской графике: *лазер*, *радар*, *РАД*, *бит*. Вторая группа аббревиатур прошла графическую и семантическую адаптацию. Физический термин *РАД* является сокращением от английского словосочетания *radiation absorbed dose*. Полный вариант английского термина-словосочетания переводится на русский язык калькой *радиационная поглощенная доза*, однако аббревиатура образована именно от английского терминологического словосочетания, а не его русского калькированного эквивалента. В данном случае аббревиатура прошла графическую и семантическую (аббревиатура зарегистрирована в русскоязычных словарях) адаптацию в языке-реципиенте. Еще одним примером аббревиатуры, освоенной языком-реципиентом, является *СКВИД*: термин образован от английского *SQUID* (*Superconducting Quantum Interference Device*) и заимствован из английского языка посредством транскрипции.

Примерами полной адаптации аббревиатур являются термины *лазер* (*laser*), *радар* (*radar*), *пульсар* (*pulsar*) и *мазер* (*maser*), которые были заимствованы в русский язык еще в XX в. В обоих языках они стали писаться строчными буквами, а в русском еще и изменяться по падежам, присоединив окончания.

Термин *пульсар* также участвует в словообразовательных процессах и образует новый сложный физический термин *радиопульсар* (*radiopulser*).

Четвертая группа — непроизводные термины-слова. Почти все данные термины односложные, заимствованы при помощи транскрипции (например, *свитч* (*switch*), *чарм* (*charm*), *бит* (*bit*)) или транслитерации (например, *кинк* (*kink*), *ринг* (*ring*)).

Анализа освоения заимствованных слов-терминов позволяет сделать следующие выводы:

1. Наибольшее количество слов-заимствований составляют производные термины, преимущественно образованные в английском языке с помощью суффиксов, затем транслитерированные или транскрибированные на русский язык. Данная группа слов легко опознается по словообразовательным элементам.

2. Многие заимствованные сложные термины-слова образованы от английских словосочетаний, состоящих из двух существительных. При этом обнаружена тенденция к транслитерации или транскрибированию первого компонента сложного слова и калькированию второго компонента.

3. Наименьшие по количеству заимствованных элементов подгруппы непроизводных слов и аббревиатур. Среди заимствованных аббревиатур наблюдаются аббревиатуры-трансплантаты, совсем не освоенные в русском языке.

4. Непроизводные, производные, сложные термины и часть аббревиатур полностью освоены в русском языке: они не только сменили латинское написание на кириллицу, но и были соотнесены с категорией рода, числа, падежа и получили их морфологическое выражение в виде окончаний. Однако большая часть слов легко опознается как заимствования ввиду того, что термины были заимствованы посредством транслитерации и транскрипции.

3.2.2. Термины-словосочетания

В сравнении с терминами-словами физические термины-словосочетания реже заимствуются русским языком. В ходе анализа было выявлено всего 22 термина-словосочетания. Частично это можно объяснить тем, что, как было показано выше, двухкомпонентные английские термины-словосочетания при передаче на русский язык превращаются в сложные слова.

Все выделенные термины-словосочетания являются субстантивными, однако различаются по количеству и составу компонентов. Были выделены следующие виды терминов-словосочетаний:

1. Термин-словосочетание структуры *прилагательное + существительное*. Такие словосочетания могут состоять из:

1) двух компонентов: заимствованного прилагательного, образованного от транслитерированной или транскрибированной английской основы (которая

в английском была прилагательным или существительным) посредством присоединения русского словообразовательного суффикса, и калькированного существительного: *инклюзивный процесс (inclusive process)*, *импактные структуры (impact structures)*, *кластерное соединение (cluster compound)*, *квантовая запутанность (quant entanglement)*;

2) двух компонентов: заимствованного прилагательного, образованного от транслитерированной или транскрибированной английской основы посредством присоединения русского словообразовательного суффикса, и транслитерированного или транскрибированного существительного: *акустический импеданс (acoustic impedance)*, *стриповый детектор (strip detector)*;

3) трёх компонентов: аббревиатуры-трансплантата и калькированного словосочетания из прилагательного и существительного: *CUDA параллельные вычисления (CUDA parallel calculations)*.

2. Термин-словосочетание структуры *существительное + трансплантат*. Такие словосочетания могут состоять из:

1) двух компонентов: калькированного существительного и аббревиатуры-трансплантата: *кристаллы LiF (LiF crystals)*, *фильтры OFS (OFS filters)*, *модуляция OFDM (OFDM modulation)*;

2) двух компонентов: калькированного существительного и сложного слова- трансплантата: *модуль Pixie-16 XIA (Pixie-16 XIA module)*, *код OptiSystem (OptiSystem code)*;

3) двух компонентов: калькированного существительного и прилагательного-трансплантата: *энергия «observable» (observable energy)*;

4) трёх и более компонентов: главного существительного, одного или более зависимого существительного в родительном падеже или предложной конструкции и англоязычного словосочетания: *способ предсказания катастроф «compressive sensing» (compressive sensing catastrophe prediction method)*, *метод частиц в ячейке (particle-in-cell) (particle-in-cell method)*.

Обобщим сказанное. Все заимствованные термины-словосочетания являются субстантивными, большей частью состоят из двух компонентов, однако главное существительное может находиться как в первой, так и в последней позиции.

Чаще всего встречаются двухкомпонентные субстантивные словосочетания (смешанные гибриды), состоящие из прилагательного, образованного с помощью русского суффикса от транслитерированной или транскрибированной английской основы, и калькированного существительного.

В двухкомпонентных словосочетаниях, где главное существительное стоит на первом месте, второй компонент часто представлен трансплантатом (аббревиатурой, сложным словом, англоязычным простым словом), а главное слово

заимствуется посредством калькирования. В процессе заимствования в таких словосочетаниях произошла перестановка компонентов словосочетания: в английском языке главное существительное стояло после атрибутива: *фильтры OFS — OFS filters*.

Термины-словосочетания с одним из элементов в виде трансплантата чаще всего встречаются в публикациях в случаях: а) когда в русском языке нет однозначного эквивалентного термина (чаще всего для наименования оборудования, недавно открытого процесса, феномена и т. д. — *фильтры OFS, модуляция OFDM*); б) когда автор ссылается на работу зарубежного ученого и хочет употребить термин, используемый именно им (*энергия «observable», способ предсказания катастроф «compressive sensing»*); в) когда автор упоминает методику или открытие, впервые описанное за рубежом, и хочет избежать двусмысленности и ошибок в понимании (*метод частиц в ячейке (particle-in-cell)*). Таким образом, привлечение трансплантатов связано либо с новизной описываемого феномена, либо с его уникальностью.

4. Заключение

Рассмотрев особенности освоения англоязычных физических заимствований в русском языке, можно сделать вывод, что физическая терминология в русском языке активно пополняется заимствованиями из английского языка, как терминами-словами, так и терминами-словосочетаниями, однако терминов-слов попадает в русский научный физический дискурс больше. Наиболее продуктивным являются такие способы заимствования физических терминов, как транскрипция и транслитерация. Большинство заимствованных терминов адаптируются к нормам языка-реципиента — проходят графическую адаптацию, приобретают морфологические характеристики: родовую отнесенность, парадигму склонения, категорию числа. Среди слов-заимствований наиболее многочисленными являются производные термины, образованные при помощи суффиксов в языке-источнике, а затем транскрибированные или транслитерированные на русский язык. Вторая по количеству группа заимствований — сложные термины-слова, образованные от английских субстантивных словосочетаний, в которых первый компонент был транслитерирован или транскрибирован, а второй калькирован. Среди заимствованных терминов-словосочетаний преобладают двухкомпонентные субстантивные словосочетания, состоящие из прилагательного, образованного с помощью русского суффикса от транслитерированной или транскрибированной английской основы, и калькированного существительного. Вторые по частотности — двухкомпонентные словосочетания, состоящие из калькированного главного слова и следующего

за ним трансплантата. Термины-трансплантаты и гибриды-трансплантаты немногочисленны и остаются неассимилированными, следовательно, они находятся на начальном этапе вхождения заимствования в состав принимающего языка. Это в основном термины, связанные с названиями аппаратов, проектов, методов, недавно открытых феноменов, которые используются в целях однозначности и языковой экономии.

Список литературы / References

- Авербух К. Я.* Общая теория термина. Иваново: Юнона, 2004. [Averbuh, Konstantin Ja. (2004) *Obshhaja teorija termina* (General Term Theory). Ivanovo: Junona. (In Russian)].
- Арнольд И. В.* Семантика. Стилистика. Интертекстуальность. Сборник статей. СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 1999. [Arnol'd, Irina V. (1999) *Semantika. Stilistika. Intertekstual'nost'*. Sbornik statej (Semantics. Stylistics. Intertextuality. Collection of Articles). Saint-Petersburg: Izd-vo S. Peterburgskogo un-ta. (In Russian)].
- Васильева Н. В.* Термин // Лингвистический энциклопедический словарь / под ред. В. Н. Ярцевой. М.: «Советская энциклопедия», 1990. С. 508–509. [Vasil'eva, Natal'ya V. (1990) Termin (Term). In Yarceva, Viktoriya N. (ed.) *Lingvisticheskiy jenciklopedicheskiy slovar'*. Moscow: «Sovetskaja jenciklopedija», 508–509. (In Russian)].
- Виноградов В. В.* Избранные труды. Лексикология и лексикография. М.: Наука, 1977. [Vinogradov, Viktor V. (1977) *Izbrannye trudy. Leksikologija i leksikografija* (Selected Works. Lexicology and Lexicography). Moscow: Nauka. (In Russian)].
- Винокур Г. О.* О некоторых явлениях словообразования в русской технической терминологии // Труды Московского института истории, философии и литературы. Сборник статей по языковедению. М.: МИФЛИ, 1939. С. 3–54. [Vinokur, Grigoriy O. (1939) O nekotoryh javlenijah slovoobrazovanija v russkoj tehničeskoj terminologii (On some Issues of Word-Building in the Russian Technical Terminology). In *Trudy Moskovskogo instituta istorii, filosofii i literatury. Sbornik statej po yazykovedeniyu* (Proceedings of the Moscow Institute of History, Philosophy and Literature. Collection of Articles on Linguistics). Moscow: MIFLI, 3–54. (In Russian)].
- Гальперин И. Р.* Очерки по стилистике английского языка. М.: Изд-во лит. на иностр. яз., 1958. [Gal'perin, Il'ya R. (1958) *Očerki po stilistike anglijskogo jazyka* (Essays on Stylistics of English). Moscow: Izd-vo lit. na inostr. jaz. (In Russian)].
- Головин Б. Н., Кобрин Р. Ю.* Лингвистические основы учения о терминах. М.: Высшая школа, 1987. [Golovin, Boris N., & Kobrin, Rafail Yu. (1987) *Lingvisticheskie osnovy ucheniya o terminakh* (Linguistic Foundations of the Doctrine of Terms). Moscow: Vysshaya shkola. (In Russian)].
- Гринёв С. В.* Введение в терминологию. М.: Московский лицей, 1993. [Grin'ov, Sergei V. (1993) *Vvedenie v terminologiju* (Introduction to Terminology). Moscow: Moskovskij licej. (In Russian)].
- Даниленко В. П.* Лексико-семантические и грамматические особенности слов-терминов. М.: Наука, 1971. [Danilenko, Valeriya P. (1971) *Leksiko-semanticheskie i grammaticheskie osobennosti slov-terminov* (Lexical, Semantic and Grammatical Peculiarities of Words-Terms). Moscow: Nauka. (In Russian)].

- Заика В. И., Гиржева Г. Н. Некоторые особенности брокерского жаргона // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2013. № 1. С. 83–85. [Zaika, Vladimir I. & Girzheva, Galina N. (2013) Nekotorye osobennosti brokerskogo zhargona (Some Peculiarities of Brokers' Jargon). *Philology. Theory & Practice*, 1, 83–85. (In Russian)].
- Загоровская О. В., Данькова Т. Н. Термин и терминология. Воронеж: Научная книга, 2011. [Zagorovskaja, Olga V. & Dan'kova, Tatiana N. (2011) *Termin i terminologija* (Term and Terminology). Voronezh: Nauchnaja kniga. (In Russian)].
- Клёстер А. М., Шумайлова М. С. Проблема иноязычного заимствования в немецкой научно-технической терминологии // Омский научный вестник. Серия: Общество. История. Современность. 2018. № 1. С. 50–55. [Kljoster, Anna M. & Shumajlova, Marina S. (2018) Problema inozjazychnogo zaimstvovanija v nemeckoj nauchno-tehnicheskoj terminologii (The Problem of Borrowing in German Scientific and Technical Terminology). *Omsk Scientific Bulletin. Series Society. History. Modernity*, 1, 50–55. (In Russian)].
- Крысин Л. П. Русское слово, свое и чужое: Исследования по современному русскому языку и социолингвистике. М.: Языки славянской культуры, 2004. [Krysin, Leonid P. (2004) *Russkoe slovo, svoe i chuzhoe: Issledovanija po sovremennomu russkomu jazyku i sociolingvistike* (A Russian Word, ours and borrowed: a Study on the Modern Russian and Sociolinguistics). Moscow: Jazyki slavjanskoj kul'tury. (In Russian)].
- Лейчик В. М., Шелов С. Д. Лингвистические проблемы терминологии и научно-технический перевод. М.: Всесоюзн. центр переводов науч.-техн. лит. и документации, 1990. [Lejchik, Vladimir M. & Shelov, Sergei D. (1990) *Lingvisticheskie problemy terminologii i nauchno-tehnicheskij perevod* (Linguistic Problems of Terminology and Scientific and Technical Translation). Moscow: Vsesojuzn. centr perevodov nauch.-tehn. lit. i dokumentacii. (In Russian)].
- Лейчик В. М. Терминоведение: предмет, методы, структура. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. [Lejchik, Vladimir M. (2009) *Terminovedenie: predmet, metody, struktura* (Terminological Science: Object, Method, Structure). Moscow: LIBROKOM. (In Russian)].
- Лотте Д. С. Основы построения научно-технической терминологии. М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1961. [Lotte, Dmitrii S. (1961) *Osnovy postroeniya nauchno-tekhniceskoi terminologii* (Foundations of Constructing Scientific and Technical Terminology). Moscow: Izd-vo Akad. nauk SSSR. (In Russian)].
- Мусина Г. Ф. Иностранные заимствования в научно-технической терминологии русского языка // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2017. № 12 (78): в 4 ч. Ч. 3. С. 149–151. [Musina, Gul'nara F. (2017) Inostrannye zaimstvovaniya v nauchno-tehnicheskoj terminologii russkogo jazyka (Foreign Borrowings in Scientific and Technical Terminology of the Russian Language). *Philology. Theory & Practice*, 12 (78): in 4 vol., vol. 3, 149–151. (In Russian)].
- Мякишин К. А. Диахронический аспект английской фонетической терминологии: Дис ... канд. филол. наук. Белгород, 2009. [Mjakshin, Kirill A. (2009) *Diahronicheskij aspekt anglijskoj foneticheskoj terminologii: dis ... kand. filol. nauk* (Diachronic Aspect of English Phonetic Terminology: PhD Thesis in Philology). Belgorod. (In Russian)].
- Невежина С. Б. О способах передачи заимствований в русском языке // Межкультурная коммуникация: материалы Междунар. науч. -практ. конф., 16–18 окт. 2002 г. Омск: ОмГУ, 2002. С. 21–24. [Nevezhina, Svetlana B. (2002) O sposobah peredachi zaimstvovanij v russkom jazyke (On the Ways of Rendering Borrowings in Russian). In *Mezhkul'turnaja kommu-*

- nikacija: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 16-18 okt. 2002 g.* (Intercultural Communication: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Oct. 16–18. 2002). Omsk: OmSU. (In Russian)].
- Некрасова Т. В. Терминологические единицы как средство эффективности иноязычного общения в профессиональной сфере // Вестник Поморского Университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2008. № 1. С. 74–80. [Nekrasova, Tatyana V. (2008) Terminologicheskie edinicy kak sredstvo jeffektivnosti inojazychnogo obshhenija v professional'noj sfere (Terminological Units as the Means of Effective Foreign Language Professional Communication). *Vestnik of Pomorsky University. Series: Humanities and Social Sciences*, 1, 74–80. (In Russian)].
- Павлова Е. В., Лантева Т. Г. Специфика передачи терминов различных типов при переводе с английского языка на русский // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2014. № 2. С. 59–63. [Pavlova, Ekaterina. V. & Lapteva, Tamara G. (2014) Specifika peredachi terminov razlichnyh tipov pri perevode s anglijskogo jazyka na russkij (Specifics of Rendering Terms of Different Types in Translating from English into Russian). *Interexpo Geo-Siberia*, 2, 59–63. (In Russian)].
- Реформатский А. А. Введение в языковедение. М.: Аспект Пресс, 1996. [Reformatskij, Alexandr A. (1996) *Vvedenie v jazykovedenie* (Introduction to the Language Study). Moscow: Aspent Press. (In Russian)].
- Суперанская А. В. Общая терминология. Терминологическая деятельность. М.: ЛКИ, 2008. [Superanskaya, Aleksandra V. (2008) *Obshhaja terminologija. Terminologicheskaja dejatel'nost'* (General Terminology. Terminological Activity). Moscow: LKI. (In Russian)].
- Суперанская А. В., Подольская Н. В., Васильева Н. В. Общая терминология: Вопросы теории. М.: «ЛИБРОКОМ», 2012. [Superanskaya, Aleksandra V., Podol'skaya, Natal'ya V., & Vasil'eva, Natal'ya V. (2012) *Obshchaya terminologiya. Voprosy teorii* (General Terminology. Questions of Theory). Moscow: LIBROKOM. (In Russian)].
- Фомин А. Г., Андреешина А. В. Особенности образования английских терминов терминополья «Силовые установки в авиастроении» // Вестник Нижегородского государственного лингвистического университета им. Н. А. Добролюбова. 2023. Вып. 2 (62). С. 171–190. [Fomin, Andrey G. & Andreyashina, Anastasiya V. (2023) Osobennosti obrazovaniya anglijskih terminov terminopolja «Silovye ustanovki v aviastroenii» (Formation of English Terms in the Terminological Field “Powerplants in the Aircraft Industry”). *LUNN Bulletin*, 2 (62), 171–190. DOI: 10. 47388/2072-3490/lunn2023-62-2-171-190. (In Russian)].
- Хауген Э. Языковой контакт // Новое в лингвистике. 1972. Вып. VI. С. 61–80. [Haugen, Einar. (1972) Jazykovej kontakt (Language Contact). *Novoe v lingvistike*, Iss. VI, 61–80. (In Russian)].
- Хиз К. А. Научно-технические термины на русском и английском языках // Актуальные проблемы филологии: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, февраль 2016 г.). Краснодар: Новация, 2016. С. 121–123. [Hiz, Kseniya A. (2016) Nauchno-tehnicheskie terminy na rusском i anglijskom jazykah (Scientific and Technical Terms in Russian and English). In *Aktual'nye problemy filologii: materialy II Mezhdunar. nauch. konf. (g. Krasnodar, fevral' 2016 g.)* (Actual Problems of Philology: Materials of the II International Scientific Conference (Krasnodar, February 2016)). Krasnodar: Novacija, 121–123. (In Russian)].
- Шелов С. Д. Термин. Терминологичность. Терминологические определения. СПб.: Филологический факультет СПбГУ, 2003. [Shelov, Sergei D. (2003) *Termin. Terminologichnost'. Terminologicheskie opredelenija* (Term. Terminological Properties. Terminological Definitions). Saint-Petersburg: Filologicheskij fakul'tet SPbGU. (In Russian)].

Словари / Dictionaries

Физический энциклопедический словарь (Gufo.me) [Электронный ресурс] URL: <https://gufo.me/dict/physics> (дата обращения: 15.12.2023) [*Fizicheskiy entsiklopedicheskiy slovar'* (Physics Encyclopedic Dictionary) (2023, December 15). Retrieved from <https://gufo.me/dict/physics>. (In Russian)].

Источники языкового материала / Language material resources

Автушенко Н. А., Ленеvский Г. С. Атомные электростанции [Электронный ресурс] // Вестник Белорусско-Российского университета. 2017. № 4 (57). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/atomnye-elektrostantsii> (дата обращения: 27.01.2024). [*Avtushenko, Nikolai A. & Lenevskij, Gennadij S.* (2017) (2024, January 27) Atomnye jelektrostantsii (Nuclear Power Plants). *Vestnik Belorussko-Rossijskogo universiteta*, 4 (57). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/atomnye-elektrostantsii> (In Russian)].

Адилова А. Б., Преображенская Н. В., Рыскин Н. М. К теории синхронизации двухмодового электронного мазера с жестким возбуждением [Электронный ресурс] // Известия Саратовского ун-та. Новая серия. Серия: Физика. 2019. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-teorii-sinhronizatsii-dvuhmodovogo-elektronnogo-mazera-s-zhestkim-vozbuzhdeniem> (дата обращения: 27.01.2024). [*Adilova, Asel' B., Preobrazhenskaja, Natal'ya V. & Ryskin, Nikita M.* (2019) (2024, January 27) K teorii sinhronizacii dvuhmodovogo jelektronnogo mazera s zhestkim vozbuzhdeniem (On the Theory of Synchronization of a Two-Mode Electron Maser with a Hard Excitation). *Izvestiya of Saratov University. Physics*, 1. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/k-teorii-sinhronizatsii-dvuhmodovogo-elektronnogo-mazera-s-zhestkim-vozbuzhdeniem> (In Russian)].

Балахонов К. А., Артюшин Н. Ю., Чудников В. В., Дябилов Р. М. Исследование вероятности битовых ошибок OFDM-сигналов в подводном акустическом канале [Электронный ресурс] // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Серия «Приборостроение». 2018. № 3 (120). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-veroyatnosti-bitovyh-oshibok-ofdm-signalov-v-podvodnom-akusticheskom-kanale> (дата обращения: 27.01.2024). [*Balahonov, Kirill A., Artjushin, Nikita Ju., Chudnikov, Valeriy V. & Djabirov, Roman M.* (2018) (2024, January 27) Issledovanie veroyatnosti bitovyh oshibok OFDM-signalov v podvodnom akusticheskom kanale (Investigating Bit Error Probability for OFDM Signals in an Underwater Acoustic Channel). *Herald of the Bauman Moscow State Technical University. Series Instrument Engineering*, 3 (120). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-veroyatnosti-bitovyh-oshibok-ofdm-signalov-v-podvodnom-akusticheskom-kanale> (In Russian)].

Банишев А. А., Маслов Д. В., Фадеев В. В. Определение квантового выхода синглет-триплетной конверсии в молекулах сложных органических соединений методом нелинейной лазерной флуориметрии [Электронный ресурс] // Вестник Московского университета. Серия 3. Физика. Астрономия. 2008. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-kvantovogo-vyhoda-singlet-tripletnoj-konversii-v-molekulah-slozhnyh-organicheskikh-soedineniy-metodom-nelineynoy-lazernoj> (дата обращения: 27.01.2024). [*Banishev, Alexandr A., Maslov, Dmitrij V. & Fadeev, Viktor V.* (2008) (2024, January 27) Opredelenie kvantovogo vyhoda singlet-tripletnoj konversii v molekulah slozhnyh organicheskikh soedinenij metodom nelinejnoy lazernoj fluorimetrii (Determination of the Quantum Yield of Singlet-Tri-

plet Conversion in Molecules of Complex Organic Compounds by Nonlinear Laser Fluorimetry). *Moscow University Physics Bulletin*, 3. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-kvantovogo-vyhoda-singlet-tripletnoy-konversii-v-molekulah-slozhnyh-organicheskikh-soedineniy-metodom-nelineynoy-lazernoy> (In Russian)].

Борисов А. В., Степанова Е. А. О рождении хиггсовского бозона при слиянии глюонов [Электронный ресурс] // Вестник Московского университета. Серия 3. Физика. Астрономия. 2018. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-rozhdenii-higgsovskogo-bozona-pri-sliyanii-glyuonov> (дата обращения: 27.01.2024). [Borisov, Anatolij V. & Stepanova, Ekaterina A. (2018) (2024, January 27) O rozhdenii higgsovskogo bozona pri sliyanii glyuonov (On Higgs Boson Production via Gluon Fusion). *Moscow University Physics Bulletin*, 1. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/o-rozhdenii-higgsovskogo-bozona-pri-sliyanii-glyuonov> (In Russian)].

Борисюк Ю. В., Орешикова Н. М., Писарев А. А. Низкотемпературное плазменное азотирование высокохромистых сталей [Электронный ресурс] // Известия РАН. Серия физическая. 2020. Том 84. № 6. URL: <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/06/VybRED-6-2020-Borisjuk.pdf> (дата обращения: 27.01.2024). [Borisjuk, Jurij V., Oreshnikova, Nina M. & Pisarev, Alexandr A. (2020) (2024, January 27) Nizkotemperaturnoe plazmennoe azotirovanie vysokohromistykh stalej (Low-Temperature Plasma Nitriding of High-Chromium Steels). *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*, Vol. 84, 6. Retrieved from <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/06/VybRED-6-2020-Borisjuk.pdf> (In Russian)].

Бородин Е. И. Быстрая реконструкция треков элементарных частиц для эксперимента cosy-tof [Электронный ресурс] // Вестник РУДН. Серия: Инженерные исследования. 2012. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bystraya-rekonstruktsiya-trekov-elementarnyh-chastits-dlya-eksperimenta-cosy-tof> (дата обращения: 27.01.2024). [Borodina, Ekaterina I. (2012) (2024, January 27) Bystraja rekonstrukcija trekov jelementarnyh chastic dlja jeksperimenta cosy-tof (Fast Reconstruction of the Elementary Particle Tracks for the COSY-TOF Experiment). *RUDN Journal of Engineering Research*, 3. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/bystraya-rekonstruktsiya-trekov-elementarnyh-chastits-dlya-eksperimenta-cosy-tof> (In Russian)].

Быков А. И., Комкин А. И. Акустический импеданс круглых отверстий [Электронный ресурс] // Noise Theory and Practice. 2020. № 3 (21). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/akusticheskij-impedans-kruglyh-otverstij> (дата обращения: 27.01.2024). [Bykov, Alexandr I. & Komkin, Alexandr I. (2020) (2024, January 27) Akusticheskij impedans kruglyh otverstij (The Acoustic Impedance of the Circular Orifices). *Noise Theory and Practice*, 3 (21). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/akusticheskij-impedans-kruglyh-otverstij> (In Russian)].

Васильев Е. В., Кандидов В. П., Компанец В. О., Чекалин С. В., Шленов С. А. Формирование кольцевых световых пуль в вихревом пучке фемтосекундного излучения [Электронный ресурс] // Известия РАН. Серия физическая. 2019. Том 83. № 12. URL: http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/02/IzvFiz12_19-2019-VybRED.pdf (дата обращения: 27.01.2024). [Vasil'ev, Evgenij V., Kandidov, Valerij P., Kompanec, Viktor O., Chekalin, Sergei V. & Shlenov, Svyatoslav A. (2019) (2024, January 27) Formirovanie kol'cevyyh svetovyh pul' v vihrevom puchke femtosekundnogo izluchenija (Formation of Annular Light Bullets in a Vortex Beam of Femtosecond Radiation). *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*, Vol. 83, 12. Retrieved from http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/02/IzvFiz12_19-2019-VybRED.pdf (In Russian)].

- Веденеев А. В., Ионина Н. В., Орлов В. В., Рохмин А. С., Седых Е. А., Ходзицкий М. К., Козлов С. А. Система накачки инфракрасным излучением для источника непрерывного терагерцового излучения с программным управлением [Электронный ресурс] // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2012. № 4 (80). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-nakachki-infrakrasnym-izlucheniem-dlya-istochnika-neprepryvnogo-teragertsovogo-izlucheniya-s-programmnym-upravleniem> (дата обращения: 27.01.2024). [Vedeneev, Aleksej V., Ionina, Natal'ya V., Orlov, Vyacheslav V., Rohmin, Aleksej S., Sedyh, Egor A., Khodzitsky, Mikhail K. & Kozlov, Sergey A. (2012) (2024, January 27) Sistema nakachki infrakrasnym izlucheniem dlja istochnika nepreryvnogo teragercovogo izlucheniya s programmym upravleniem (Infrared Radiation Pump System for Continuous Wave Terahertz Radiation Source with Program Control). *Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics*, 4 (80). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-nakachki-infrakrasnym-izlucheniem-dlya-istochnika-neprepryvnogo-teragertsovogo-izlucheniya-s-programmnym-upravleniem> (In Russian)].
- Витухновский А. Г., Звагельский Р. Д., Колымагин Д. А., Писаренко А. В., Чубич Д. А. Трехмерная оптическая литография и наноразмерные оптические коннекторы [Электронный ресурс] // Известия РАН. Серия физическая. 2020. Т. 84. № 7. URL: <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/07/Vybor-7-2020-Vitukhnovsky.pdf> (дата обращения: 27.01.2024). [Vituhnovskij, Aleksej G., Zvageľ'skij, Roman D., Kolymagin, Dmitrij A., Pisarenko, Anastasiya V. & Chubich, Dmitrij A. (2020) (2024, January 27) Trehmernaja opticheskaja litografija i nanorazmernye opticheskie konnektory (Three-Dimensional Optical Lithography and Nanoscale Optical Connectors). *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*, Vol. 84, 7. Retrieved from <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/07/Vybor-7-2020-Vitukhnovsky.pdf> (In Russian)].
- Воинов А. А., Утенков В. К., Оганесян Ю. Ц., Абдуллин Ф. Ш., Поляков А. Н., Цыганов Ю. С. и др. Синтез и изучение свойств сверхтяжелых ядер ^{294}Ts и ^{294}Og [Электронный ресурс] // Известия РАН. Серия физическая. 2020. Т. 84. № 4. URL: <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/04/VybRED-4-2020.pdf> (дата обращения: 27.01.2024). [Voinov, Aleksej A., Utenkov, Vladimir K., Oganessian, Jurij S., Abdullin, Farid Sh., Polyakov, Alexander N. & Tsyganov, Yuri S. et al. (2020) (2024, January 27) Sintez i izuchenie svojstv sverhtjazhelyh jader ^{294}Ts i ^{294}Og (Synthesis and Study of Properties of Superheavy Nuclei ^{294}Ts and ^{294}Og). *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*, Vol. 84, 4. Retrieved from <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/04/VybRED-4-2020.pdf> (In Russian)].
- Воляр А. В., Абрамочкин Е. Г., Акимова Я. Е., Брецько М. В. Гигантские всплески и провалы орбитального углового момента в устойчивых к простому астигматизму структурированных Лагерр-Гауссовых пучках [Электронный ресурс] // Компьютерная оптика. 2023. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigantskie-vspleski-i-provaly-orbitalnogo-uglovogo-momenta-v-ustoychivyh-k-prostomu-astigmatizmu-strukturirovannyh-lagerr-gaussovyh> (дата обращения: 27.01.2024). [Voljar, Alexandr V., Abramochkin, Evgenij G., Akimova, Jana E. & Brec'ko, Mikhail V. (2023) (2024, January 27) Gigantskie vspleski i provaly orbital'nogo uglovogo momenta v ustojchivyh k prostomu astigmatizmu strukturirovannyh Lagerr-Gaussovyh puchkah (Huge Spikes and Dips of the Orbital Angular Momentum in Structured Laguerre-Gaussian Beams Resistant to Simple Astigmatism). *Computer Optics*, 3. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/gigantskie-vspleski-i-provaly-orbitalnogo-uglovogo-momenta-v-ustoychivyh-k-prostomu-astigmatizmu-strukturirovannyh-lagerr-gaussovyh> (In Russian)].

- Вишивков В. А., Маркелова Т. В., Шелехов В. И. Об алгоритмах сортировки в методе частиц в ячейках [Электронный ресурс] // Системы анализа и обработки данных. 2008. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-algoritmah-sortirovki-v-metode-chastits-v-yachejkah> (дата обращения: 27.01.2024). [Vshivkov, Vitalij A., Markelova, Tamara V. & Shelekhov, Vladimir I. (2008) (2024, January 27) Ob algoritmah sortirovki v metode chastic v yachejkah (About Sorting Algorithms in the Particle-in-Cell Method). *Analysis and data processing systems*, 4. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-algoritmah-sortirovki-v-metode-chastits-v-yachejkah> (In Russian)].
- Гасанли Ш. М., Иманова А. Я., Самедова У. Ф. Электрофизические характеристики композитных нелинейных резисторов на основе полимера и кремния [Электронный ресурс] // Электронная обработка материалов. 2018. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektrofizicheskie-harakteristiki-kompozitnyh-nelineynyh-rezistorov-na-osnove-polimera-i-kremniya> (дата обращения: 27.01.2024). [Gasanli, Shamistan M., Imanova, Aysel' Ja. & Samedova, Ul'ker F. (2018) (2024, January 27) Jelektrofizicheskie harakteristiki kompozitnyh nelineynyh rezistorov na osnove polimera i kremniya (Electrophysical Characteristics of Composite Nonlinear Resistors Based on Polymer and Silicon). *Electronic Processing of Materials*, 1. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/elektrofizicheskie-harakteristiki-kompozitnyh-nelineynyh-rezistorov-na-osnove-polimera-i-kremniya> (In Russian)].
- Гладков Н. А. Расчет температуры оболочек при их внешнем динамическом нагружении [Электронный ресурс] // Инженерный журнал: наука и инновации. 2013. № 8 (20). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/raschet-temperatury-obolochek-pri-ih-vneshnem-dinamicheskom-nagruzenii> (дата обращения: 27.01.2024). [Gladkov, Nikolaj A. (2013) (2024, January 27) Raschet temperatury obolochek pri ih vneshnem dinamicheskom nagruzenii (Calculation of the Temperature of Shells under their External Dynamic Loading). *Engineering Journal: Science and Innovation*, 8 (20). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/raschet-temperatury-obolochek-pri-ih-vneshnem-dinamicheskom-nagruzenii> (In Russian)].
- Головин Ю. И., Жигачев А. О., Головин Д. Ю., Грибановский С. Л., Кабанов А. В., Клячко Н. Л. Стрейнтроника для нанобиомедицины. Управление биохимическими системами посредством контролируемой нанодеформации на макромолекулярном уровне [Электронный ресурс] // Известия РАН. Серия физическая. 2020. Т. 84. № 7. URL: <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/07/Vybor-7-2020-Golovin.pdf> (дата обращения: 27.01.2024). [Golovin, Jurij I., Zhigachev, Andrej O., Golovin, Dmitrij Ju., Gribanovskij, Sergej L., Kabanov, Alexander V. & Klyachko, Natalia L. (2020) (2024, January 27) Strejntronika dlja nanobiomeditsiny. Upravlenie biohimicheskimi sistemami posredstvom kontroliruemoj nanodeformacii na makromolekulyarnom urovne (Straintronics for nanobiomedicine: Manipulating Biochemical Systems Via Controllable Macromolecular Nanodeformation). *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*, Vol. 84, 7. Retrieved from <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/07/Vybor-7-2020-Golovin.pdf> (In Russian)].
- Давидович М. В., Глухова О. Е., Слепченков М. М. Терагерцевый транзистор на основе графена [Электронный ресурс] // Известия Саратовского ун-та. Новая серия. Серия Физика. 2017. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teragercevyy-tranzistor-na-osnove-grafena> (дата обращения: 27.01.2024). [Davidovich, Mikhail V., Gluhova, Olga E. & Slepchenkov, Mikhail M. (2017) (2024, January 27) Teragercevyy tranzistor na osnove grafena (The Graphene Based Terahertz Transistor). *Izvestiya of Saratov University. Physics*, 1. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/teragercevyy-tranzistor-na-osnove-grafena> (In Russian)].
- Дзюба Ж. В., Удодов В. Н. Выполнение гипотез динамического и статического скейлинга для изинговского наномангнетика [Электронный ресурс] // Известия АлтГУ. 2017. № 4 (96).

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vypolnenie-gipotez-dinamicheskogo-i-staticheskogo-skeylinga-dlya-izingovskogo-nanomagnetika> (дата обращения: 27.01.2024). [Dzjuba, Zhanna V. & Udodov, Vladimir N. (2017) (2024, January 27) Vypolnenie gipotez dinamicheskogo i staticheskogo skeylinga dlja izingovskogo nanomagnetika (Fulfillment of Dynamic and Static Scaling Hypotheses for an Ising Nanomagnet). *Izvestiya of Altai State University*, 4 (96). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/vypolnenie-gipotez-dinamicheskogo-i-staticheskogo-skeylinga-dlya-izingovskogo-nanomagnetika> (In Russian)].

Евсеев О. К., Гушанский С. М., Гузик В. Ф. Моделирование квантовых вычислений на основе QuIDD-графов [Электронный ресурс] // Известия ЮФУ. Технические науки. 2011. № 8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-kvantovyh-vychisleniy-na-osnove-quidd-grafov> (дата обращения: 27.01.2024). [Evseev, Oleg K., Gushanskij, Sergej M. & Guzik, Vyacheslav F. (2011) (2024, January 27) Modelirovanie kvantovyh vychislenij na osnove QuIDD-grafov (QuIDD-Based Quantum Computer Modeling). *Izvestiya SFedU. Engineering Sciences*, 8. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-kvantovyh-vychisleniy-na-osnove-quidd-grafov> (In Russian)].

Екомасов Е. Г., Муртазин Р. Р., Богомазова О. Б., Альмухаметова А. Р. Нелинейная динамика кинков уравнения синус-Гордона при наличии локализованной пространственной модуляции параметров системы [Электронный ресурс] // Вестник Башкирского ун-та. 2012. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nelineynaya-dinamika-kinkov-uravneniya-sinus-gordona-pri-nalichii-lokalizovannoy-prostranstvennoy-modulyatsii-parametrov-sistemy> (дата обращения: 27.01.2024). [Ekomasov, Evgenij G., Murtazin, Ramil' R., Bogomazova, Oksana B. & Al'muhametova, Ajgul' R. (2012) (2024, January 27) Nelinejnaja dinamika kinkov uravnenija sinus-Gordona pri nalichii lokalizovanoj prostranstvennoj moduljatsii parametrov sistemy (Nonlinear Dynamic Kinks of the Sine-Gordon Equation in the Presence of Localized Spatial Modulation Parameters). *Vestnik Baškirskogo universiteta*, 2. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/nelineynaya-dinamika-kinkov-uravneniya-sinus-gordona-pri-nalichii-lokalizovannoy-prostranstvennoy-modulyatsii-parametrov-sistemy> (In Russian)].

Жукова В. И. Угловой анализ процесса $e^+e^- \rightarrow D^{(*)\pm}D^{*\mp}$ вблизи порога рождения открытого чарма с излучением в начальном состоянии [Электронный ресурс] // Краткие сообщения по физике ФИАН. 2019. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uglovoj-analiz-protssesa-e-e-d-d-vblizi-poroga-rozhdeniya-otkrytogo-charma-s-izlucheniem-v-nachalnom-sostoyanii> (дата обращения: 27.01.2024). [Zhukova, Vera I. (2019) (2024, January 27) Uglovoj analiz processa $e^+e^- \rightarrow D^{(*)\pm}D^{*\mp}$ vblizi poroga rozhdenija otkrytogo charma s izlucheniem v nachal'nom sostojanii (Angular Analysis of the Process $e^+e^- \rightarrow D^{(*)\pm}D^{*\mp}$ near the Threshold of the Birth of an Open Charm with Radiation in the Initial State). *Bulletin of the Lebedev Physics Institute*, 3. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/uglovoj-analiz-protssesa-e-e-d-d-vblizi-poroga-rozhdeniya-otkrytogo-charma-s-izlucheniem-v-nachalnom-sostoyanii> (In Russian)].

Зайко Ю. Н. Инстантон уравнений Максвелла Эйнштейна [Электронный ресурс] // Известия Саратовского ун-та. Новая серия. Серия Физика. 2014. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/instanton-uravneniy-maksvella-eynshteyna> (дата обращения: 27.01.2024). [Zajko, Jurij N. (2014) (2024, January 27) Instanton uravnenij Maksvella Jejnshtejna (Instanton for the Maxwell-Einstein Equation). *Izvestiya of Saratov University. Physics*, 2. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/instanton-uravneniy-maksvella-eynshteyna> (In Russian)].

- Зубов А. Г. Современное состояние и проблемы построения магнитографической шкалы Камчатки эпохи Брунес. Часть 1. Теоретический аспект [Электронный ресурс] // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер.: Естеств. науки. 2022. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-i-problemy-postroeniya-magnitostatigraficheskoy-shkaly-kamchatki-epochi-bryunes-chast-1-teoreticheskij> (дата обращения: 27.01.2024). [Zubov, Aleksandr G. (2022) (2024, January 27) *Sovremennoe sostojanie i problemy postroeniya magnitograficheskoy shkaly Kamchatki jepohi Brjunes. Chast' 1. Teoreticheskij aspekt* (Current Status and Problems of Magnetostratigraphic Scale Development for Kamchatka in the Brunhes Epoch. Part 1. Theoretical Aspect). *Proceedings of Kazan University. Natural Sciences Series*, 4. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-i-problemy-postroeniya-magnitostatigraficheskoy-shkaly-kamchatki-epochi-bryunes-chast-1-teoreticheskij> (In Russian)].
- Кулагин В. В., Валуев В. В., Конторов С. М., Прохоров Д. А., Черепенин В. А. Высокочастотный радиопотонный АЦП с многоканальным измерением сигнала в спектральных интервалах [Электронный ресурс] // Известия РАН. Серия физическая. 2020. Т. 84. № 1. URL: <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/03/VybRED-1-2020.pdf> (дата обращения: 27.01.2024). [Kulagin, Viktor V., Valuev, Vyacheslav V., Kontorov, Sergei M., Prohorov, Dmitirij A. & Cherepenin, Vladimir A. (2020) (2024, January 27) *Vysokochastotnyj radiofotonnyj ACP s mnokanal'nyum izmereniem signala v spektral'nyh intervalah* (High-Frequency Radiophoton ADC with Multi-Channel Signal Measurement in Spectral Intervals). *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*, Vol. 84, 1. Retrieved from <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/03/VybRED-1-2020.pdf> (In Russian)].
- Куфлевский Е. И., Тепин В. П. Микроэлектронный графический эквалайзер [Электронный ресурс] // Известия ЮФУ. Технические науки. 1995. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mikroelektronnyy-graficheskij-ekvalayzer> (дата обращения: 27.01.2024). [Kuflevskij, Evgenij I. & Tepin, Vladimir P. (1995) (2024, January 27) *Mikrojelektronnyj graficheskij jekvalajzer* (Microelectronic Graphic Equalizer). *Izvestiya SFedU. Engineering Sciences*, 2. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/mikroelektronnyy-graficheskij-ekvalayzer> (In Russian)].
- Лapotко В. М., Кухтин Ю. П., Лapotко А. В. Полный анализ clocking-эффектов в 1.5 ступени газовой турбины с использованием метода отслеживания струй течений газа [Электронный ресурс] // Вісник двигунобудування. 2011. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/polnyy-analiz-clocking-effektov-v-1-5-stupeni-gazovoy-turbiny-s-ispolzovaniem-metoda-otslezhivaniya-struy-techeniy-gaza> (дата обращения: 27.01.2024). [Lapotko, Vasilij M., Kuhtin, Jurij P. & Lapotko, Aleksej V. (2011) (2024, January 27) *Polnyj analiz clocking-jeffektov v 1.5 stupeni gazovoj turbiny s ispol'zovaniem metoda otslezhivaniya struj techenij gaza* (Full Analysis of Clocking-Effects in 1.5 Stage of Gas Turbine by Using a Method of Gas Flow Jet Tracking). *Herald of aeroenginebuilding*, 2. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/polnyy-analiz-clocking-effektov-v-1-5-stupeni-gazovoy-turbiny-s-ispolzovaniem-metoda-otslezhivaniya-struy-techeniy-gaza> (In Russian)].
- Лепихин И. А. В мир xDSL — с STMicroelectronics. Часть 1. Абонентская часть ADSL [Электронный ресурс] // Компоненты и Технологии. 2004. № 38. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/v-mir-xdsl-s-stmicroelectronics-chast-1-abonentskaya-chast-adsl> (дата обращения: 27.01.2024). [Lepihin, Igor' A. (2004) (2024, January 27) *V mir Xdsl — s STMicroelectronics. Chast' 1. Abonentskaja chast' ADSL* (Into the World of xDSL — with STMicroelectronics. Part 1. ADSL Subscription Part). *Components & Technologies*, 38. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/v-mir-xdsl-s-stmicroelectronics-chast-1-abonentskaya-chast-adsl> (In Russian)].

- Лилиенберг И. В., Чистов Р. Н.* Физика прелестных адронов в эксперименте CMS на Большом адронном коллайдере [Электронный ресурс] // Труды МФТИ. 2019. № 4 (44). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizika-prelestnyh-adronov-v-eksperimente-cms-na-bolshom-adronnom-kollaydere> (дата обращения: 27.01.2024). [Lilienberg, Ivan V. & Chistov, Ruslan N. (2019) (2024, January 27) Fizika prelestnyh adronov v jeksperimente CMS na Bol'shom adronnom kollajdere (Physics of Beauty Hadrons in CMS Experiment at Large Hadron Collider). *Trudy MFTI*, 4 (44). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/fizika-prelestnyh-adronov-v-eksperimente-cms-na-bolshom-adronnom-kollaydere> (In Russian)].
- Логинов А. А., Малов И. Ф.* О распределении радиопульсаров над плоскостью Галактики [Электронный ресурс] // Краткие сообщения по физике ФИАН. 2018. № 7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-raspredelenii-radiopulsarov-nad-ploskostyu-galaktiki> (дата обращения: 27.01.2024). [Loginov, Aleksandr A. & Malov, Igor' F. (2018) (2024, January 27) O raspredelenii radiopul'sarov nad ploskost'ju Galaktiki (On the Distribution of Radio Pulsars above the Galaxy Plane). *Bulletin of the Lebedev Physics Institute*, 7. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/o-raspredelenii-radiopulsarov-nad-ploskostyu-galaktiki> (In Russian)].
- Мандельштам Л. И., Тамм И. Е.* Соотношение неопределенности энергии-время в нерелятивистской квантовой механике [Электронный ресурс] // Известия РАН. Серия физическая. 1945. Т. 9. № 1-2. URL: http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/03/1945-9-1_2-122-128-Tamm.pdf (дата обращения: 27.01.2024). [Mandel'shtam, Leonid I. & Tamm, Igor' E. (1945) (2024, January 27) Sootnoshenie neopredelennosti jenergii-vremja v nerjalitivistkoj kvantovoj mehanike (The Energy-Time Uncertainty Relation in Nonrelativistic Quantum Mechanics). *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*, Vol. 9, 1-2. Retrieved from http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/03/1945-9-1_2-122-128-Tamm.pdf (In Russian)].
- Маркидонов А. В., Старостенков М. Д., Барчук А. А., Бовкуш С. В.* Особенности динамики краудионов в кристаллах с ГЦК решеткой при различных силовых воздействиях [Электронный ресурс] // Химическая физика и мезоскопия. 2012. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-dinamiki-kraudionov-v-kristallah-s-gtsk-reshetkoy-pri-razlichnyh-silovyh-vozdeystviyah> (дата обращения: 27.01.2024). [Markidonov, Artiom V., Starostenkov, Mikhail D., Barchuk, Aleksej A. & Bovkush, Stepan V. (2012) (2024, January 27) Osobennosti dinamiki kraudionov v kristallah s GCK reshetkoj pri razlichnyh silovyh vozdeystvijah (Features of the Dynamics Crowdions in Crystals with the FCC Lattice at Various Power Influences). *Chemical Physics and Mesoscopy*, 1. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-dinamiki-kraudionov-v-kristallah-s-gtsk-reshetkoy-pri-razlichnyh-silovyh-vozdeystviyah> (In Russian)].
- Мещеряков А. И., Гришина И. А.* Спектры мягкого рентгеновского излучения плазмы в режимах ЭЦР нагрева большой мощности [Электронный ресурс] // Краткие сообщения по физике ФИАН. 2021. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spektry-myagkogo-rentgenovskogo-izlucheniya-plazmy-v-rezhimah-etsr-nagreva-bolshoy-moschnosti> (дата обращения: 27.01.2024). [Meshherjakov, Aleksej I. & Grishina, Irina A. (2021) (2024, January 27) Spektry mjagkogo rentgenovskogo izlucheniya plazmy v rezhimah JeCR nagreva bol'shoj moshhnosti (Spectra of Soft X-ray Plasma Radiation in High-power ECR Heating Modes). *Bulletin of the Lebedev Physics Institute*, 1. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/spektry-myagkogo-rentgenovskogo-izlucheniya-plazmy-v-rezhimah-etsr-nagreva-bolshoy-moschnosti> (In Russian)].
- Милешин В. И., Дружинин Я. М.* Численное исследование клокинг-эффекта роторов и статоров в двухступенчатом высоконагруженном компрессоре [Электронный ресурс] //

- Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника. 2018. № 54. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chislennoe-issledovanie-kloking-effekta-rotorov-i-statorov-v-dvuhstupenchatom-vysokonagruzhennom-kompressore> (дата обращения: 27.01.2024). [Mileshin, Viktor I. & Druzhinin, Jaroslav M. (2018) (2024, January 27) Chislennoe issledovanie kloking-jeffekta rotorov i statorov v dvuhstupenchatom vysokonagruzhennom kompressore (Numerical Investigation of Rotor and Stator Clocking Effect Applied to a Rig-Model of Highly Loaded Two-Stage Compressor). *PNRPU Aerospace Engineering Bulletin*, 54. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/chislennoe-issledovanie-kloking-effekta-rotorov-i-statorov-v-dvuhstupenchatom-vysokonagruzhennom-kompressore> (In Russian)].
- Морозов А. Н. Броуновское движение как необратимый немарковский процесс [Электронный ресурс] // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Сер. Естественные науки. 2019. № 2 (83). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/brounovskoe-dvizhenie-kak-neobratimyy-nemarkovskiy-protsess> (дата обращения: 27.01.2024). [Morozov, Andrej N. (2019) (2024, January 27) Brounovskoe dvizhenie kak neobratimyj nemarkovskij process (Brownian Motion as an Irreversible non-Markovian Process). *Herald of the Bauman Moscow State Technical University. Series Natural Sciences*, 2 (83). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/brounovskoe-dvizhenie-kak-neobratimyy-nemarkovskiy-protsess> (In Russian)].
- Музыка О. А. Системно-синергетический подход к изучению инклюзивных процессов [Электронный ресурс] // Colloquium-journal. 2020. № 11 (63). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemno-sinergeticheskiy-podhod-k-poznaniyu-inklyuzivnyh-protsessov> (дата обращения: 27.01.2024). [Muzyka, Oksana A. (2020) (2024, January 27) Sistemno-sinergeticheskij podhod k izucheniyu inklyuzivnyh processov (System-Synergetic Approach to Knowledge of Inclusive Processes). *Colloquium-journal*, 11 (63). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemno-sinergeticheskiy-podhod-k-poznaniyu-inklyuzivnyh-protsessov> (In Russian)].
- Низовцев А. П., Килин С. Я. Микроволны для эффективного манипулирования ядерными спинами NV-¹³C в алмазе [Электронный ресурс] // Известия РАН. Серия физическая. 2020. Т. 84. № 3. URL: <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/04/VybRED-3-2020.pdf> (дата обращения: 27.01.2024). [Nizovcev, Aleksandr P. & Kilin, Sergej Ja. (2020) (2024, January 27) Mikrovolny dlja jeffektivnogo manipulirovanija jadernymi spinami NV-¹³C v almaze (Microwaves for Efficient Nuclear Spins Manipulation in NV-¹³C in Diamond). *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*, Vol. 84, 3. Retrieved from <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/04/VybRED-3-2020.pdf> (In Russian)].
- Пальчевский Е. В., Халиков А. Р. Равномерное распределение нагрузки аппаратно-программного ядра в UNIX-системах [Электронный ресурс] // Труды ИСП РАН. 2016. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ravnomernoe-raspredelenie-nagruzki-apparatno-programmnogo-yadra-v-unix-sistemah> (дата обращения: 27.01.2024). [Pal'chevskij, Evgenij V. & Halikov, Aleksandr R. (2016) (2024, January 27) Ravnomernoe raspredelenie nagruzki apparatno-programmnogo jadra v UNIX-sistemah (Uniformly Distributed Load of the Hardware and Software Core in UNIX-Based). *Proceedings of ISP RAS*, 1. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/ravnomernoe-raspredelenie-nagruzki-apparatno-programmnogo-yadra-v-unix-sistemah> (In Russian)].
- Парфенов В. И., Голованов Д. Ю. Эффективность оценки временного положения сверхкороткого сигнала с использованием алгоритма, основанного на теории compressive sensing [Электронный ресурс] // Вестник ВГУ. Серия: Физика. Математика. 2015. № 1. URL: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/physmath/2015/01/2015-01-03.pdf> (дата обращения: 27.01.2024). [Parfenov, Vlazdimir I. & Golovanov, Dmitrij Ju. (2015) (2024, January 27)

Jeftektivnost' ocenki vremennogo polozhenija sverhkorotkogo signala s ispol'zovaniem algoritma, osnovannogo na teorii «compressive sensing» (Efficiency of Time Delay Estimation of Ultrashort Signal Using Algorithm Based on the Theory of Compressive Sensing). *Proceedings of Voronezh State University. Series: Physics, Mathematics*, 1. Retrieved from <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/phismath/2015/01/2015-01-03.pdf> (In Russian)].

Письмак Ю. М., Поляков М. В. Кроссинг-симметрия в d-мерной конформной теории поля [Электронный ресурс] // Вестник СПбГУ. Серия 4. Физика. Химия. 2003. № 4 (28). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/krossing-simmetriya-v-d-mernoj-konformnoj-teorii-polja-1> (дата обращения: 27.01.2024). [Pis'mak, Jurij M. & Poljakov, Maksim V. (2003) (2024, January 27) Crossing-simmetrija v d-mernoj konformnoj teorii polja (Crossing-Symmetry in the d-dimensional Conformal Field Theory). *Vestnik of Saint Petersburg University. Physics and Chemistry*, 4 (28). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/krossing-simmetriya-v-d-mernoj-konformnoj-teorii-polja-1> (In Russian)].

Поликарпова Н. В. Характеристики акустических волн при преломлении на границе раздела ниобат лития-парателлурит в акустооптических устройствах [Электронный ресурс] // Известия РАН. Серия физическая. 2020. Т. 84. № 6. URL: <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/06/VybRED-6-2020-Polikarpova.pdf> (дата обращения: 27.01.2024). [Polikarpova, Natal'ya V. (2020) (2024, January 27) Harakteristiki akusticheskikh voln pri prelomlenii na granice razdela niobat litiya-paratellurit v akustoopticheskikh ustrojstvax (Characteristics of Acoustic Waves upon Refraction at the Lithium Niobate-Paratellurite Interface in Acousto-Optic Devices). *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*, Vol. 84, 6. Retrieved from <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/06/VybRED-6-2020-Polikarpova.pdf> (In Russian)].

Помозов Т. В., Явор М. И. О возможности улучшения характеристик планарных бессеточных ионных зеркал [Электронный ресурс] // Научное приборостроение. 2011. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-vozmozhnosti-uluchsheniya-harakteristik-planarnyh-bessetochnyh-ionnyh-zerkal> (дата обращения: 27.01.2024). [Pomozov, Timofej V. & Javor, Mikhail I. (2011) (2024, January 27) O vozmozhnosti uluchsheniya harakteristik planarnyh bessetochnyh ionnyh zerkal (Possibility of Performance improvement of Planar Gridless Ion Mirrors). *Nauchnoe Priborostroenie*, 2. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/o-vozmozhnosti-uluchsheniya-harakteristik-planarnyh-bessetochnyh-ionnyh-zerkal> (In Russian)].

Прохорец С. И., Хажмурадов М. А., Лукьянова В. П. Анализ емкостных параметров стрип-детектора [Электронный ресурс] // Радиоэлектроника, информатика, управления. 2004. № 2 (12). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-emkostnyh-parametrov-strip-detektora> (дата обращения: 27.01.2024). [Prohorec, Svetlana I., Hazhmuradov, Manap A. & Luk'janova, Valentina P. (2004) (2024, January 27) Analiz emkostnyh parametrov strip-detektora (Analysis of the Capacitive Parameters of the Strip Detector). *Radio Electronics. Computer Science. Control*, 2 (12). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-emkostnyh-parametrov-strip-detektora> (In Russian)].

Рыбкин К. А. Фликкер-шум при свободном падении цилиндров в воздухе [Электронный ресурс] // Нелинейная динамика. 2012. Т. 8. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/flicker-shum-pri-svobodnom-padenii-tsilindrov-v-vozduhe> (дата обращения: 27.01.2024). [Rybkin, Konstantin A. (2012) (2024, January 27) Flicker-shum pri svobodnom padenii cilindrov v vozduhe (Flicker Noise in Free Fall Cylinders in Air). *Russian Journal of Nonlinear Dynamics*, 3. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/flicker-shum-pri-svobodnom-padenii-tsilindrov-v-vozduhe> (In Russian)].

- Рысин А. В., Рысин О. В., Бойкачев В. Н., Никифоров И. К. Парадокс скин-эффекта [Электронный ресурс] // Sciences of Europe. 2018. № 28-1 (28). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/paradoks-skin-effekta> (дата обращения: 27.01.2024). [Rysin, Andrej V., Rysin, Oleg V., Bojkachev, Vladislav N. & Nikiforov, Igor' K. (2018) (2024, January 27) Paradoks skin-jeffekta (The Paradox of Skin Effect). *Sciences of Europe*, 28-1 (28). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/paradoks-skin-effekta> (In Russian)].
- Савватимский А. И., Кондратьев А. М., Онуфриенко С. В. Эксперименты по плавлению графита при импульсном нагреве электрическим током [Электронный ресурс] // Известия вузов. Химия и химическая технология. 2013. № 7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/eksperimenty-po-plavleniyu-grafita-pri-impulsnom-nagreve-elektricheskim-tokom> (дата обращения: 27.01.2024). [Savvatimskij, Aleksandr I., Kondrat'ev, Arsenij M., Onufrienko, Sergej V. (2013) (2024, January 27) Jeksperimenty po plavleniju grafita pri impul'snom nagreve jelektricheskim tokom (Experiments on Melting Graphite under Pulsed Electric Heating). *Izvestija Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Khimiya I Khimicheskaya Tekhnologiya*, 7. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/eksperimenty-po-plavleniyu-grafita-pri-impulsnom-nagreve-elektricheskim-tokom> (In Russian)].
- Салихов К. М. Проявление переноса когерентности в спектроскопии. Новая парадигма спинового обмена и его проявления в спектрах электронного парамагнитного резонанса [Электронный ресурс] // Известия РАН. Серия физическая. 2020. Т. 84. № 5. URL: <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/05/VybRED-5-2020.pdf> (дата обращения: 27.01.2024). [Salihov, Kev M. (2020) (2024, January 27) Proyavlenie perenosa kogerentnosti v spektroskopii. Novaya paradigma spinovogo obmena i ego proyavleniya v spektrah elektronnoho paramagnitnoho rezonansa (Manifestation of the Transfer of Coherence in Spectroscopy: A New Paradigm of Spin Exchange and Its Manifestation in EPR Spectra). *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*, Vol. 84, 5. Retrieved from <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/05/VybRED-5-2020.pdf> (In Russian)].
- Самарин В. В. Изучение основных состояний ядер ${}^6, {}^7, {}^9, {}^{10}\text{Be}$ методом фейнмановских континуальных интегралов [Электронный ресурс] // Известия РАН. Серия физическая. 2020. Т. 84. № 8. URL: <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/08/VybRED-8-2020.pdf> (дата обращения: 27.01.2024). [Samarin, Vyacheslav V. (2020) (2024, January 27) Izuchenie osnovnyh sostoyanij yader ${}^6, {}^7, {}^9, {}^{10}\text{Be}$ metodom fejnmanovskih kontinual'nyh integralov (Study of Ground States of ${}^6, {}^7, {}^9, {}^{10}\text{Be}$ Nuclei by the Method of Feynman Continuum Integrals). *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*, Vol. 84, 8. Retrieved from <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/08/VybRED-8-2020.pdf> (In Russian)].
- Сергиенко Е. С., Янсон С. Ю., Костеров А. А., Флоренский П. В., Овчинникова Н. С., Харитонский П. В., Кульков А. М. Железосодержащие микровключения в ирригизитах [Электронный ресурс] // Известия РАН. Серия физическая. 2019. Т. 83. № 11. URL: <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/02/IzvFiz11-2019-VybRED.pdf> (дата обращения: 27.01.2024). [Sergienko, Elena S., Janson, Sergej Ju., Kosterov, Andrej A., Florenskij, Pavel V., Ovchinnikova, Natal'ya S., Kharitonsky, Peter V. & Kul'kov, Aleksandr M. (2019) (2024, January 27) Zhelezosoderzhashhie mikrovkljuchenija v irrgezitah (Iron-Bearing Microinclusions in Irghizites). *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*, Vol. 84, 11. Retrieved from <http://izv-fiz.ru/wp-content/uploads/2020/02/IzvFiz11-2019-VybRED.pdf> (In Russian)].
- Снигирев О. В., Соловьев И. И., Калабухов А. С., Чухаркин М. Л. Регистрация броуновской релаксации магнитных наночастиц с помощью ВТСП СКВИДа [Электронный ресурс] // Вестник Московского университета. Серия 3. Физика. Астрономия. 2017. № 1. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/registratsiya-brounovskoy-relaksatsii-magnitnyh-nanochastits-s-pomoschyu-vtsp-skvida> (дата обращения: 27.01.2024). [Snigirev, Oleg V., Solov'ev, Igor' I., Kalabuhov, Aleksej S. & Chuharkin, Maksim L. (2017) (2024, January 27) Registracija brounovskoj relaksacii magnitnyh nanochastic s pomoshh'ju VTSP SKVIDA (Observation of Brownian Relaxation of Magnetic Nanoparticles Using HTS SQUID). *Moscow University Physics Bulletin*, 1. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/registratsiya-brounovskoy-relaksatsii-magnitnyh-nanochastits-s-pomoschyu-vtsp-skvida> (In Russian)].

Спивак Л. В., Щепина Н. Е. Морфологические особенности мезопористого биметаллического нанокатализатора с эффектом спилловера водорода [Электронный ресурс] // Вестник Пермского университета. Серия: Физика. 2013. № 1 (23). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/morfologicheskie-osobennosti-mezoporistogo-bimetallicheskogo-nanokatalizatora-s-effektom-spillovera-vodoroda> (дата обращения: 27.01.2024). [Spivak, Lev V. & Shhepina, Nadezhda E. (2013) (2024, January 27) Morfologicheskie osobennosti mezoporistogo bimetallicheskogo nanokatalizatora s jeffektom spillovera vodoroda (Morphological Features of a Mesoporous Bimetallic Nanocatalyst with the Effect of Hydrogen Spillover). *Bulletin of Perm University. Physics*, 1 (23). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/morfologicheskie-osobennosti-mezoporistogo-bimetallicheskogo-nanokatalizatora-s-effektom-spillovera-vodoroda> (In Russian)].

Темников А. Н. Планшетный сканер магнитного поля с неподвижным сенсором [Электронный ресурс] // Научное приборостроение. 2019. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/planshetnyy-skaner-magnitnogo-polya-s-nepodvizhnym-sensorom> (дата обращения: 27.01.2024). [Temnikov, Aleksej N. (2019) (2024, January 27) Planshetnyj skaner magnitnogo polja s nepodvizhnym sensorom (Tablet-Type Magnetic Field Scanner with Non-moving Sensor). *Nauchnoe Priborostroenie*, 1. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/planshetnyy-skaner-magnitnogo-polya-s-nepodvizhnym-sensorom> (In Russian)].

Трунев А. П. Моделирование плазмоида и стримеров в проводящей среде [Электронный ресурс] // Научный журнал КубГАУ. 2017. № 129. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-plazmoida-i-strimerov-v-provodyaschey-srede> (дата обращения: 27.01.2024). [Trunev, Aleksandr P. (2017) (2024, January 27) Modelirovanie plazmoida i strimerov v provodjashhej srede (Simulation of Plasmoid and Streamers in a Conducting Environment). *Scientific Journal of KubSAU*, 129. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-plazmoida-i-strimerov-v-provodyaschey-srede> (In Russian)].

Ширяев М. А., Баранов А. Н. Синтез и модификация наноструктур оксида цинка для создания кондуктометрического иммуносенсора [Электронный ресурс] // Наносистемы: физика, химия, математика. 2013. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sintez-i-modifikatsiya-nanostruktur-oksida-tsinka-dlya-sozdaniya-konduktometriceskogo-immunosensora> (дата обращения: 27.01.2024). [Shirjaev, Mikhail A. & Baranov, Anatolij. N. (2013) (2024, January 27) Sintez i modifikacija nanostruktur oksida cinka dlja sozdaniya konduktometriceskogo immunosensora (Synthesis and Modification of Zink Oxide Nanostructures for Conductometric Immunosensor Development). *Nanosystems: Physics, Chemistry, Mathematics*, 1. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/sintez-i-modifikatsiya-nanostruktur-oksida-tsinka-dlya-sozdaniya-konduktometriceskogo-immunosensora> (In Russian)].