

EDN: FKOPKF



**Олег Геннадьевич
МОРОЗОВ**
главный редактор

Уважаемые читатели!

Начну с приятного. Два номера нашего журнала уже размещены на национальной платформе периодических научных изданий РЦНИ. Сегодня мы завершаем верстку третьего номера, который будет размещен в открытом доступе и на платформе РЦНИ и в национальной информационно-аналитической системе РИНЦ, а также представлен вашему вниманию на нашем сайте <http://elphotkai.ru>. А теперь к содержанию номера, который, как всегда, достаточно разнообразен и интересен.

Хочется начать с крупных форм. В силу стремительного глобального роста объемов новой научной информации во многих научных областях обзоры становятся популярным видом публикации, который служит интегратором современных знаний. Обзоры содержат критический анализ литературы в предметной области за определенный период, зависящий от жизненного цикла научной информации (обычно от 5 до 10 лет, в высокотехнологичных областях – от 3 лет). Этот вид публикаций имеет целью выявление тенденций и пробелов в исследованиях в научной области, а также при соответствующем целеполагании – обоснование границ предметного поля. Кроме того, обзоры – наиболее высоко цитируемый вид научной публикации, т. к. часто используются учеными как библиографическая основа собственных исследований.

В разделе «Фотоника» опубликован обзор доцента КНИТУ-КАИ, кандидата технических наук Аглиуллина Т.А. и ведущего инженера-конструктора ООО «Аванс Инжиниринг» Губайдуллина Р.Р. Тема обзора «Тенденции и перспективы развития передовых систем контроля динамических характеристик колес транспортных средств» была намечена авторами во время их обучения в Университете Ильменау (ФРГ) совместно с немецкими коллегами¹.

В работе представлен обзор систем контроля динамических характеристик колес транспортных средств, таких как: силы, моменты, угловые скорости. Были рассмотрены существующие и перспективные системы контроля, определены обобщающие характеристики систем указанного класса, что позволило предложить классификацию, позволяющую определить область применения и специфические особенности систем каждого класса. Определены перспективные направления развития передовых систем контроля динамических характеристик сцепления колеса с дорожным покрытием и способы их реализации в системах активной безопасности транспортных средств. По совокупности задач, стоящих перед передовыми системами контроля динамических характеристик, и техническими возможностями систем контроля также определены перспективные пути развития реализации указанных направлений, основанные на использовании волоконно-оптических измерительных систем с радиофотонными методами съема и обработки сигнала, и применением адресных волоконных брэгговских структур в качестве чувствительного элемента датчика.

Критический обзор в области технологий инициализации восходящих каналов транспортных доменов сетей доступа систем мобильной связи 5G+ лежит в основе статьи аспиранта из Ирака Али Махди Аль-Муфти, написанной в соавторстве с научным руководителем, проф. Морозовым О.Г. и коллегами по кафедре РФМТ КНИТУ-КАИ. Тема поисковой статьи с представлением найденных решений «Широкополосные и сверхузкополосные пакеты дискретных частот для решения задач спектральной настройки восходящих каналов волоконно-оптических транспортных доменов сетей доступа мобильной связи 5G+». Технология мобильной связи 5G+ делает первые шаги

в России, поэтому без критического анализа зарубежных научных статей по тематике данная работа могла и не состояться. В статье представлены основанные на критике известных решений теоретические и практические результаты поиска путей улучшения метрологических и технико-экономических характеристик систем контроля и управления центральной длиной волны, а именно, инициализации, коррекции и перестройки несущей передатчиков восходящих каналов транспортных доменов сетей доступа 5G+. В основе найденных решений лежат радиофотонные подходы с формированием широкополосных и сверхузкополосных пакетов дискретных частот, а также их комбинации. Разработаны методы анализа и принципы построения систем контроля и управления длиной волны несущей. Сформированы симметричные и ассиметричные многочастотные зондирующие излучения, позволяющие получить при зондировании ими выделенного канала мультиплексора AWG управляющие сигналы, пропорциональные результату сравнения длины волны несущей и центральной длины волны канала. На их основе построены системы контроля и управления с улучшенными отношением сигнал/шум, чувствительностью, точностью и быстродействием, а также снижением стоимости изготовления и эксплуатации.

Каждая оригинальная научная статья должна содержать обзор источников, на базе которых выполнялось конкретное исследование. Это не является самостоятельной публикацией. Но, как показывают традиции, подходы и методология составления обзоров библиографической базы исследований несущественно отличаются от тех, которые используются в самостоятельных обзорах ученых¹.

На таких обзорах основаны еще две статьи Али Махди Аль-Муфти и соавторов, посвященные применению широкополосных и сверхузкополосных пакетов дискретных частот для создания компактных радиофотонных анализаторов спектральных характеристик (РФАСХ) широкополосных амплитудных модуляторов Маха-Цендера и фотодетекторов. Они продолжают цикл публикаций, начатый в предыдущем номере и касаются в части III вопросам разработки РФАСХ широкополосных фотодетекторов на основе многочастотного зондирующего излучения, полученного умножением частоты, а в части IV – РФАСХ широкополосных амплитудных модуляторов Маха-Цендера на основе двухполосного четырехчастотного зондирующего излучения, полученного умножением сплиттированной сканирующей частоты.

Дополняют раздел «Фотоника» статья наших коллег из Перми, статья и письмо в журнал сотрудников Казанского квантового центра (ККЦ).

В работе к.ф.-м.н., доцент кафедры нанотехнологий и микроэлектроники, а также руководителя Молодежной лаборатории интегральной фотоники ПГНИУ Пономарева Р.С. и его ученика м.н.с. указанной лаборатории Панькова А.С. «Волокна с высокой числовой апертурой: новый подход использования для торцевой стыковки с фотонными интегральными схемами» исследована эффективность согласования волоконно-оптических элементов с фотонными интегральными схемами (ФИС). В качестве элементов ввода/вывода оптического излучения используются плоско скотые одномодовые волокна (SMF-28), волоконные микролинзы и волоконно-оптические сборки, состоящие из сочетания одномодовых волокон и волокон с ультравысокой числовой апертурой. Рассматривается зависимость оптических потерь в системе «волокно - чип ФИС - волокно» в диапазоне длин волн от 1530 до 1570 нм при использовании различных оптических элементов для ввода/вывода оптического излучения.

В работе Харламовой Ю.А. (ККЦ) «Исследование эффективности протокола быстрой квантовой памяти на отдельном атоме в резонаторе в условиях оптимизированного контролирующего поля» теоретически исследована схема квантовой памяти на отдельном трехуровневом атоме в высокодобротном резонаторе. Исследовано влияние атомной релаксации и потерь в резонаторе на эффективность загрузки фотона на долгоживущие

атомные состояния. Полученные результаты показывают возможность выбора оптимальной временной формы управляющего поля, что позволяет достичь эффективности загрузки 31,1% в неадиабатическом режиме взаимодействия фотона с атомом при использовании экспериментально реализованных параметров схемы квантовой памяти. А в письме в журнал «Рамзи-эффект в оптически плотной резонансной среде» руководителя ККЦ д.ф.-м.н. Моисеева С.А., PhD университета Макгила (Канада) Моисеева Е.С. и их соавторов впервые представлены результаты экспериментального обнаружения сужения линий резонансов Рамзи в оптически плотной двухуровневой атомной среде. Показано, что сужение линий обусловлено эффектами сигналов многократного фотонного эха, возникающих в глубине оптически плотной атомной среды, что также подтверждается наблюдением этих сигналов на выходе из среды. Аналитические решения, полученные с использованием теоремы о площадях импульса и ее обобщения на фотонное эхо совместно с методом обратной задачи рассеяния, хорошо описывают основные закономерности рассматриваемых процессов и спектроскопические параметры резонансов Рамзи.

Раздел «Электроника» и «Киберфизические системы» содержат по одной статье. Напомню, что 2025 год назван ООН – годом квантовых технологий. Наверное, и этим можно объяснить такую диспропорцию по числу статей в разделах номера. Как вы понимаете этот недостаток легко устраним с учетом новых статей, уже находящихся в портфеле журнала. Однако вернемся к деталям.

Старший преподаватель каф. РИИТ КНИТУ-КАИ Шафигуллин Д.И. в работе «Импедансный метод контроля поверхностной температуры и нестационарного теплового потока на основе скин-эффекта в электропроводящих теплофизических объектах» представляет новый импедансный метод измерения и контроля поверхностной температуры и нестационарного теплового потока в электропроводящих теплофизических объектах. Особенность метода заключается в использовании электрического скин-эффекта, позволяющего использовать электропроводящий объект контроля в качестве чувствительного элемента, что увеличивает быстродействие измерений за счёт отсутствия дополнительных датчиков в области измерения. Применение математического аппарата дробных операторов позволяет связать нестационарный тепловой поток с поверхностной температурой, что дает возможность одновременно измерять обе теплофизические величины. Инженер каф. РФМТ Силантьева А.А. в статье «Мобильная баллистокардиография на основе акселерометров с использованием адресных волоконных брэгговских структур» обсуждает основные методы снятия баллистокардиограмм на основе волоконно-оптических технологий, а именно с помощью волоконных брэгговских решеток и адресных волоконных брэгговских структур, в динамичном состоянии спортсмена в ходе тренировочного процесса. На основе проведенного анализа был сделан вывод о необходимости построения носимых спортсменом устройств, работающих по принципу акселерометра. Показаны преимущества применения в акселерометрах адресных волоконных брэгговских структур, позволяющих повысить точность формирования записываемой кардиограммы как колебательного процесса и характеризовать процесс их снятия как адресный при наличии нескольких носимых датчиков. Обе статьи описывают предметную основу будущих кандидатских диссертаций обоих авторов.

Завершая колонку главного редактора, хочу отметить, что в номере нашли отражение решения для задач, актуальных не только для России, но и мирового научного сообщества, найденные в том числе и с участием ученых из других стран.

¹ Раицкая Л.К., Тихонова Е.В. Обзор как перспективный вид научной публикации, его типы и характеристики. Научный редактор и издатель. 2019;4(3-4):131-139. <https://doi.org/10.24069/2542-0267-2019-3-4-131-139>.