

Уважаемые читатели!



**Олег Геннадьевич  
МОРОЗОВ**  
главный редактор

По данным журнала «IEEE Spectrum» сети 5G включают спектральные диапазоны с более высокими частотами, чем у 4G, что означает, что базовые станции 5G обслуживают меньшие индивидуальные зоны покрытия. Другими словами, требуется больше базовых станций по сравнению с количеством, необходимым для 4G. Из-за нехватки мест установки (особенно в городских районах) и высокой стоимости развертывания сетей 5G операторы в Японии совместно используют мобильную инфраструктуру.

Но существуют и более наукоемкие решения. По данным этого же журнала в августе 2024 г. токийская коммуникационная компания JTower объявила о развертывании эксплуатации новой стеклянной антенны, созданной частично производителем стекла AGC (одним из крупнейших в мире) и оператором мобильной связи NTT Docomo. Первая антенна была установлена на окне офиса в районе Синдзюку в Токио. Продукт является первой в мире антенной, которая превращает обычное окно в базовую станцию, крепится к окну здания изнутри и превращает улицу в зону доступа, не портя городской пейзаж или внешний вид здания. NTT Docomo утверждает, что в качестве основы для своей антенны она использует прозрачные проводящие материалы, помещая проводники вместе с прозрачной смолой (такой, которая используется в ламинированных ветровых стеклах) между двумя листами стекла. Толщина стекла может быть спроектирована так, чтобы уменьшить затухание и отражение радиосигналов, принимаемых и передаваемых устройством.

Второе интеллектуальное решение по данным журнала «Фотоника» для антенн сетей 5G и качественной характеристики узконаправленных сеансов радиосвязи приемопередающих устройств диапазона миллиметровых волн сверхплотных сетей радиодоступа 5G NR в последних зарубежных публикациях появился термин Pencil Beamforming, что дословно означает "формирование луча на кончике карандаша". Данный факт отражает продолжающуюся в последние годы тенденцию сужения ширины диаграммы направленности антенны по уровню половинной мощности до единиц градусов как по азимуту, так и по углу места при трехмерном диаграммообразовании.

Последняя задача может быть решена и с помощью технологий фокусировки и мультифокусировки лучей в зоне ближнего излученного поля. Настоящий номер открывают две статьи к.т.н., доцента КНИТУ-КАИ Веденькина Д.А. на указанную тему «Широкополосные линейные дискретные антенны, сфокусированные в зоне ближнего излученного поля» и «Мультифокусированные линейные дискретные антенны, функционирующие в режиме концентрации энергии». В первой статье показано, что основные свойства широкополосных электромагнитных полей с непрерывным спектром, фокусируемых в различных режимах линейными дискретными антеннами в зоне ближнего излученного поля для режима концентрации в случае симметричного спектра совпадают со свойствами сфокусированных монохроматических электромагнитных полей на центральной частоте, а для случая несимметричного спектра также могут быть оценены по свойствам монохроматического поля, частота которого совпадает с частотой наиболее интенсивной компоненты неравномерного спектра. Во второй статье, написанной совместно с аспиранткой Гильфановой А.Ф., показано, что моделирование процесса формирования мультифокусированного излучения в две точки пространства доказало, что с увеличением фокусного расстояния размер области фокусировки увеличивается, но при фокусном расстоянии, равном или большем двух размеров апертуры антенны, эффект

фокусировки исчезает. При значениях расстояния между точками фокусировки по поперечной координате, равных или больших размера апертуры антенны, эффект фокусировки также пропадает.

Раздел настоящего номера «Фотоника» представляют наши коллеги из Перми, Санкт-Петербурга и Москвы. По тематике представленные ими статьи охватывают различные вопросы радиофотонной сенсорики электромагнитных полей, манометрии высокого разрешения и вибраций.

В статье Гордеевой А.Ф., к.ф.-м.н., доцента, Нурмухаметова Д.И., м.н.с. и Пономарева Р.С., к.ф.-м.н., доцента, представляющих ПГНИУ и ПНИПУ, «Оптоволоконный амплитудный датчик электромагнитных полей на основе жидкого кристалла 5СВ» представлены результаты его исследования, которые с одной стороны оказались отрицательными, а с другой позволили сформулировать требования к структуре перспективного датчика близкой конструкции, но уже на основе фотонно-кристаллического волокна с сохранением поляризации. В статье Пуртова В.В., к.т.н., директором ООО "Инфоком-СПб", написанной в соавторстве с аспирантом А.А.Н. Дахалом «Малосенсорные радиофотонные адресные измерительные системы для манометрии высокого разрешения» решена задача малосенсорных манометрических измерений с высоким разрешением на примере мониторинга сфинктеров пищевода с помощью спектрально-адресных волоконных брэгговских решеток. Во-первых, последние по своей конструктивной форме адаптированы к уже применяющимся в гастроскопии приборам, во-вторых, позволяют использовать унифицированную, доступную по стоимости, элементную базу для опроса, в-третьих, позволяют производить точные замеры за счет радиофотонной обработки сигнала. В двух статьях Куликова Е.В., представителя 3 ЦНИИ МО РФ и Мисбахова Рус.Ш., к.т.н., доцента Альметьевского филиала КНИТУ-КАИ «Выбор конструкции и чувствительных элементов волоконно-оптического акселерометра для контроля утечек трубопровода» и «Волоконно-оптический акселерометр для контроля утечек в трубопроводах на основе двух комбинированных адресных волоконных брэгговских структур с волновой и фазо-волновой компонентами. Математические модели» обсуждаются вопросы применения новых адресных волоконных брэгговских структур. В первой статье анализируются их преимущества, а во второй - вопросы применения.

Продолжая разговор о представлении данного номера журнала коснемся раздела «Киберфизические системы». В статье Аникина И.В., д.т.н., профессора КНИТУ-КАИ и Анисимовой Э.С., к.т.н., доцента Елабужского института К(П)ФУ «Сравнительный анализ нейросетевых моделей для распознавания динамики рукописных подписей» показаны преимущества свёрточной нейронной сети (CNN) по сравнению с полносвязной (MLP) и LSTM моделями нейронных сетей.

В обзорном разделе представлена статья Даутовой Р.В., д.и.н., доцента К(П)ФУ «Казанский университет и история мирового телевидения», которая продолжает развитие тематики, затронутой нами в предыдущем номере при представлении монографии «Телевидение Татарстана: от телефота до цифровых технологий», и детализирует ряд рассмотренных в ней вопросов.

Информационный раздел «Издательский дом «Радиотехнический факультет» сообщает...» представлен новой монографией «Полигауссовы модели. Теория и практика» в трех томах, которая предлагает всесторонний обзор как теоретических основ полигауссовых моделей, так и прикладных аспектов их использования.