



Согласившись с девизом холдинга «Швабе» Госкорпорации Ростех «Фотоника: электроника будущего», можно сказать, что мы находимся в самом начале фотонной революции, хотя фотонные устройства уже давно окружают нас. Светодиоды или лазерные диоды – легкие, компактные, дешевые, прочные и долгоживущие устройства, выделяют меньше тепла и требуют меньше энергии по сравнению с традиционными источниками света.

На старте эры фотоники ученые России были в числе пионеров: наше первенство в квантовой электронике и лазерной технике неоспоримо, да и сам термин фотоника предложен в России. И сегодня нам необходимо восстанавливать позиции.

В этом нам поможет электроника. И список задач для ее развития велик. Вот некоторые из них. Оптические кабели обеспечивают множество преимуществ, поддерживающая их электроника не может в полной мере использовать скорости, которые могут обеспечить оптические кабели. Это означает, что приемопередатчики, используемые с оптическими системами, часто могут работать медленнее, чем дифференциальная пара, на коротких расстояниях. Чтобы максимально использовать возможности оптических систем, приемопередатчикам необходимо увеличить скорость, а для этого потребуются исследование новых фотонных полупроводников. Если чипы могут быть разработаны со встроенными оптическими портами, необходимость в печатных платах со встроенными волноводами станет существенной, поскольку это позволит чипам передавать данные через печатные платы по оптическим каналам связи. Это не только поможет уменьшить сложность системы, но также обеспечит чрезвычайно высокоскоростные соединения между фотонными частями. Например, будущие цифровые процессоры могут использовать оптическую шину для оперативной памяти, а электрическую шину для менее быстрых периферийных устройств.

По объемам продаж фотоники доля нашей страны в общемировом рынке – менее 1%. При этом в России сохранилась сильнейшая физическая школа, работающая именно в русле фотоники. Обладая большим научным потенциалом, мы пока уступаем другим государствам в коммерческом применении, но перспективы огромны и представлены в данном номере журнала.

Сегодняшний номер журнала открывается и закрывается материалами кафедры радиотехники и связи Поволжского государственного технологического университета (РТС ПГТУ г. Йошкар-Ола). В разделе «Электроника» опубликована статья зав. кафедрой РТС, д.т.н. Н.В. Рябовой, с участием проректора по научной работе ПГТУ, д.т.н. Иванова Д.В., зав. каф. высшей математики, д.ф.-м.н. Иванова В.А. и представителей молодого поколения, к.т.н. Бельгибаева Р.Р.,

Овчинникова В.В., Елсукова А.А., Кислицина А.А. «Активно-пассивный радиосенсор для повышения эффективности КВ связи». В ней представлен созданный на основе современных технологий интеллектуальный радиосенсор, позволяющий исследовать прикладные задачи ионосферного распространения волновых пакетов с полосой частот от 3 кГц до 1 МГц в интересах дальней коротковолновой (КВ) связи. Основой для его создания стали развиваемые на кафедре современные технологии SDR, DSA, ML. В разделе «Важные даты» редсовет и редколлегия нашего журнала поздравляет кафедру РТС ПГТУ с 60-летием и отмечает ее значительный вклад в развитие науки и образования России.

В разделе «Фотоника» представлены статьи, посвященные теории и практике применения волоконных брэгговских решеток и структур на их основе. Статья доктора, к.т.н. Аглиуллина Т.А. и др. «Сравнительный анализ методов моделирования спектра волоконных брэгговских решеток» посвящена сравнительному анализу различных методов моделирования спектрального отклика волоконных брэгговских решеток и их усовершенствованию. В статьях аспирантов Потанина А.А. и Куликова Е.В. рассматриваются возможные применения адресных волоконных брэгговских структур в дифференциальных жидкостных расходомерах и измерителях скорости распространения фронта ударной волны в трубопроводах соответственно.

Особое внимание, по моему мнению, следует обратить на раздел «Киберфизические системы».

Статья д.т.н. Сахабутдинова А.Ж. и его коллег «Применение нейросетевых алгоритмов для определения центральной длины волны в задачах оптоволоконной сенсорики» рассматривает практические аспекты применения нейросетевых алгоритмов для определения центральной длины волны волоконных решеток Брэгга, используемых в качестве чувствительных элементов датчиков сенсорных сетей. Задача сформулирована для определения центральной длины волны одиночного датчика, параметры которого получены на анализаторе спектра с низким разрешением. Определены конфигурация нейронной сети, алгоритм формирования обучающего и контрольного набора данных. Результаты обучения нейронной сети выбранной конфигурации показали, что предложенный подход позволяет определить положение центральной длины волны с разрешающей способностью на два с половиной порядка превышающую разрешающую способность, с которой произведена дискретизация исходных данных.

Статья д.т.н. Катасева А.С. и его коллег «Нейросетевая модель оценки функционального состояния водителей в системах транспортной безопасности» анализирует решение указанной задачи с использованием пупиллометрии. Для анализа значений параметров пупиллограмм предложено использовать нейросетевую модель. Описан процесс подготовки данных к анализу и моделированию. На базе Deductor произведено построение и исследование нейросетевой модели. Результаты исследований показали, что построенная модель является адекватной и может быть эффективно использована в составе интеллектуальной системы оценки функционального состояния усталости водителей транспортных средств.

Первая нейросетевая модель может быть предложена к использованию в системе, разработанной аспирантами А.З. Петровой и Д. Даххамом, которая представлена в статье «Радиофотонная система бесконтактного измерения распределения температур в обрабатываемом материале в условиях закрытой рабочей камеры лабораторной технологической установки СВЧ-диапазона». В статье предложен новый этап модернизации калориметрического метода бесконтактного измерения распределения температур в обрабатываемой среде, расположенной в рабочей камере лабораторной СВЧ технологической установки, на базе матрицы дискретных термопреобразователей из поглощающего материала. Для решения вопроса удешевления системы опроса термопреобразователей, ее конструктивного упрощения и улучшения метрологических характеристик предложено использовать адресные волоконные брэгговские структуры нового комбинированного типа, встраиваемые в каждый термопреобразователь, и радиофотонные системы опроса полученной последовательности термопреобразователей-датчиков, соединенных оптическим волокном, которые кроме высокой чувствительности и высокой скорости отклика на изменение температуры, обеспечивают оператора информацией о номере опрашиваемого элемента матрицы (адресе). Данная сеть датчиков и может быть предметом приложения нейросети.

Обе нейросетевые модели могут быть предложены к использованию в системе, разработанной аспирантом Муратовым Р.М., которая представлена в статье «Система неинвазивного контроля движения тела и жизненных показателей пациентов на основе смарт-матраса с встроенными волоконно-оптическими адресными структурами». Система может непрерывно во время сна отслеживать жизненно важные показатели, такие как пульс, частота дыхания, температура, движение, что имеет решающее значение для поддержания высокого качества лечения пациента.