Прикладные вопросы проектирования и изготовления фотонных компонентов для приборов и систем

В.К. Струк

НИИ радиопотоники и оптоэлектроники ПАО ПНППК, 614990, Пермь, 25 Октября, дом 106

DOI 10.34077/RCSP2019-87

Устоявшееся определение фотоники на западе дано Пьером Эйграном в 1967 году как науки: «Об генерации, передаче, преобразовании детектировании света и что самое важное использование его интересах человека». Прикладные вопросы фокусируемся именно на последнем тезисе данного определения.

Рассматривая вопросы развития фотоники небезынтересно рассмотреть историю развития электроники, какими этапами оно проходило и как решались эти вопросы.

После получения первых образцов транзисторов на рубеже 50-х годов прошлого века в США не считали, что данный элемент быстро будет востребован и завоюет рынки. Подтверждение тому продажа лицензии на транзисторы японской фирме всего за 25 тыс. долларов. Однако эта фирма выпустила первые малогабаритные радиоприёмники, которые за короткий срок завоевали весь мир, а фирма стала лидером мирового уровня.

Этот успех не мог пройти незамеченным и новой технологии стали уделять большое внимание. Начался бум электроники, и также переход с 1961 года к микроэлектронике. Появлялись наборы микросхем, востребованные на рынке. Если говорить об отечественных микросхемах, то надо отдать должное 133 и 155 серии микросхем, которые сыграли огромную роль в разработке новых изделий.

Рассматривая пути развития фотоники, многие в России также рассматривают такой же путь, через создание ЭКБ или серии фотонных интегральных схем, которая будет востребована разработчиками систем, что очень сомнительно, поскольку конечные разработчики систем пока не владеют преимуществами фотоники и не в состоянии выдать техническое задание на создание таких серий.

Это является следствием того, что здесь мы находимся в начале пути, также как в свое время в США, когда не смогли определить рыночные применения нового направления.

В Европе пошли не путем создания серий фотонных микросхем, а по пути создания гибких производств, увязанных с программным продуктом и стандартизации фотонных технологических решений. В течение четырех лет профинансированы и созданы программные продукты с библиотеками стандартных элементарных фотонных «Строительных блоков». В разные библиотеки элементов содержат более шестидесяти элементарных решений, которые по аналогии с технологиями систем он чип собираются в конечные фотонные решения по микросхемам. Особенность в том, что каждое производство имеет свою специфику, и библиотеки элементов имеют технологическую привязку к конкретному производству. Таким образом разработчик, пользуясь актуальной библиотекой элементов, создает не только схемотехнику, но технологию производства конкретной фотонной схемы.

Фотонные микросхемы создаются на различных подложках, каждая из которых имеет свои достоинства, сферу использования и применения.

В этой связи становится актуальным вопрос создания не серии фотонных схем, а гибкой системы проектирования и производства, те увязанных отечественных программных продуктов, библиотек элементов и новых технологий. Однако это не укладывается пока в техническую политику правительства.

А может фотоника просто новое модное направление, которое сойдет на нет при успехах в развитии микроэлектроники. Одним из аргументов в пользу фотоники является решение вопроса энергосбережения в информационных сетях, которые, согласно расчетам, если ничего не менять к 2035 потребуют электроэнергии столько, сколько сможет произвести весь мир. Эта проблема может быть решена, следующим этапом развития фотоники – фотонно-кристаллическими структурами. Этому направлению мало уделяется внимания в научном сообществе России, однако перспектива, когда фотонные микросхемы станут трехмерными и один бит информации будет передаваться с помощью одного фотона является очень заманчивой, а также такое построение систем обеспечит переход от аналоговой фотоники к цифровой.

А что дальше? Не исключено, что далее в технике будет использован принцип неопределённости как основа носителя информации. На основе фотоники модно спрогнозировать родиться квантоника. Так что данное направление является весьма перспективным как в научном, так и в прикладном аспекте.