

Технологии оптоэлектроники и фотоники. Интегральная фотоника, волоконные и лазерные технологии

Руководитель секции

В. Старцев, к.т.н., АО «НПО «Орион», холдинг «Швабе»

Заместитель руководителя

А. Наумов, к.т.н., АО «ОКБ «Астрон»

Тематика секции:

- полупроводниковая фотоника и нанофотоника;
- волоконные световоды и волоконно-оптические компоненты;
- фотонные интегральные схемы;
- интегральная фотоника;
- радиофотоника.

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМАТИКИ

Фотоника производит продукцию и технологии, в которых для передачи информации или энергии используется свет, а не электрический сигнал, что позволяет увеличить скорость обработки и передачи данных более чем в 100 раз. Это обеспечивает взрывное развитие десятков полезных сервисов, таких как телекоммуникации нового поколения, беспилотный общественный транспорт, телемедицина с возможностью удаленных роботизированных операций, глобальная автоматизация производства. Сегодня фотоника – мощная высокотехнологичная отрасль, без которой невозможна ни национальная безопасность, ни технологический суверенитет. Технологии фотоники используются и для передачи и обработки информации по волоконно-оптическим линиям связи, и для повышения точности и контроля качества производственных процессов. Они активно применяются в микроэлектронике, машиностроении, светотехнике.

Перспективы фотоники особенно очевидны в трех направлениях. Во-первых, это межчиповые соединения – уже сегодня оптические интерконнекты в дата-центрах передают данные со скоростью до 400 Гбит/с на канал. Во-вторых, нейроморфные вычисления – фотонные процессоры идеально подходят для имитации работы нейронных сетей. В-третьих, квантовые технологии – отдельные фотоны являются идеальными носителями квантовой информации.

Использование фотонных интегральных схем (ФИС) позволяет увеличить скорость обработки и передачи данных в несколько десятков или даже сотен раз, уменьшить размеры функциональных элементов электроники. Сейчас ФИС широко применяются в телекоммуникациях, в трансиверах – приборах, необходимых для одновременной обработки и передачи светового сигнала, пришедшего по оптическому волокну. Рынок потребления трансиверов

растет, так как становится все больше передаваемых данных, появляются новые дата-центры. В настоящее время многие международные компании активно внедряют технологии интегральной фотоники (рис. 1).

Важно понимать, что фотоника не просто дополняет традиционную электронику – она предлагает принципиально иной подход к обработке информации, где физическим пределом становится лишь скорость света. Эта наука открывает перед человечеством новые горизонты в области коммуникаций, вычислений и промышленных технологий.

РАЗВИТИЕ ФОТОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИИ

Фотоника в России находится в растущем состоянии – основные игроки рынка занимаются этим направлением последние восемь-девять лет, что по любым меркам совсем короткий срок. Российский рынок в области фотоники за ближайшие шесть лет, как ожидается, составит более 1 трлн рублей. Многие исследователи и разработчики начали переходить в прикладную часть фотоники, разрабатывая фотонные интегральные схемы и различные оптические устройства. Однако уровень локализации в этих разработках не всегда высок. Не секрет, что в Российской Федерации у отечественных производителей в области фотоники имеются технологические зазоры, в которых имеется отставание или полное отсутствие компетенций относительно мирового уровня.

В этих условиях крайне важно правильно составить и выполнить программы развития фотоники, в которых четко и без дублирования будут обозначены основные рубежи и сроки, к которым они должны быть достигнуты. Государственная программа развития фотоники в РФ, на наш взгляд, должна предусматривать решение трех задач:

- содействие обеспечению обороноспособности страны и достижение в максимально короткие сроки

технологического суверенитета в тех секторах фотоники, которые критически важны для такого обеспечения;

- обеспечение страны оборудованием и кадрами, необходимыми для широкого внедрения уже разработанных технологий фотоники и получения за счет этого существенного повышения производительности труда и улучшения качества выпускаемой продукции и предоставляемых услуг;
- создание новых технологий и видов оборудования фотоники, отвечающих потребностям современной экономики России.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОКЛАДОВ ПРОШЛЫХ ЛЕТ И ОЖИДАНИЯ НА МЭ-2025

Начиная с 2022 года, когда на Форуме Микроэлектроника была организована секция 12.2 «Интегральная фотоника, волоконные и лазерные технологии», существенно увеличилось количество участников. Но этого недостаточно. Мы собираемся продолжить двигаться в этом направлении. Так, в июне месяце мы организовали в Москве Форум «Будущее фотоники», где впервые попытались собрать самых разных участников рынка – и ученых, и производителей самых разных ведомств (Росатом, Ростех, Роскосмос и т.д.) и институты развития. Форум был посвящен созданию Дорожной карты развития фотоники в России – построению векторов развития фотоники без оглядки на сиюминутные задачи, формированию стремления «заглянуть за горизонт» сегодняшних представлений о развитии фотонной промышленности.

Далее, после окончания этого двухдневного Форума, мы не ограничились подведением итогов, а создали интернет-платформу, на которой активно идет

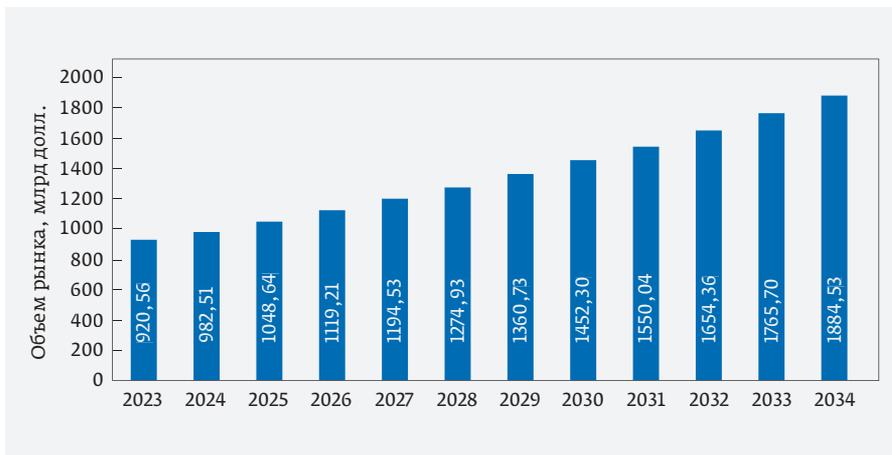


Рис. 1. Развитие мирового рынка фотоники

формирование экспертного сообщества и продолжение обсуждения. На ней можно ознакомиться со всеми актуальными документами и предложениями, задать вопросы, выдвинуть собственные предложения. Невозможно охватить сразу все области фотоники – требуется провести широкую экспертную оценку перспектив развития фотонных технологий.

Благодаря этим новым подходам, секция №12.2, как мы уверены, станет одной из ключевых площадок для обсуждения результатов и перспектив развития фотоники в России. В ее работе принимают участие ведущие ученые, инженеры и представители промышленности, это позволяет сформировать актуальную повестку докладов и дискуссий развития фотоники в России.

Поэтому одной из задач и ожиданий МЭ-2025 для нас является увеличение доли докладов не только от представителей науки, но и от всех участников рынка, обладающих широким взглядом на ситуацию в целом и способные разработать четко структурированные предложения, выявить среди них критически важные и выделить приоритетные.