

Вера в светящийся кремний вдохновляет не только ПерсТ

ПерсТ проявлял равнодушие к тематике люминесцирующего кремния с начала 90-х, что, в общем, повторяло общемировую тенденцию и отражало интересы собственно читателей ПерсТ'а. И хотя отдельные многообещающие результаты регулярно сменялись другими, не менее обещающими, но уже в несколько иных направлениях, наш бюллетень стойко наступал на горло своему скептицизму и искренне старался вызвать восхищение и веру в конечный успех кремниевой оптоэлектроники у своих читателей.

Но, как ни обидно это признавать, в январе этого года ПерсТ на этом своем тернистом пути был обойден журналом *Materials Today*. Этот отпрыск почтенного издательства *Elsevier*, выпустил номер, почти исключительно посвященный оптоэлектронному применению кремния. Чуть успокаивает то, что ничего особенного «вдруг» не открыли и не изобрели, и что читатели ПерсТа ничего существенного не пропустили.

Но то, что удалось сделать *Materials Today*, ПерсТу даже не снилось. Основные направления кремниевой оптоэлектроники, уже достигшие известности и некоторого успеха, подаются из первых рук, самими авторами оригинальных работ, с глянцевыми цветными иллюстрациями и в изложении, доступном мало-мальски пытливым первокурсникам.

«Путь к лазерам на кремнии» представляет Lorenzo Pavesi (University di Trento), автор открытия оптического усиления в системе нанокристаллов кремния – работы, вошедшей, по мнению сообщества научных журналистов, в десятку лучших в 2000 году. В обзоре нашлось место и для обсуждения уже достигнутых результатов и перспектив кремниевых лазеров с эрбием, с длиной волны 1.5 мкм для оптоволоконных линий связи. Эрбиевая тематика так или иначе обсуждается почти во всех обзорах номера.

Тема люминесценции квантовых точек на кремнии исполнена Philippe Fauchet (Rochester Univ.) – автором основополагающей работы по рамановскому рассеянию в низкоразмерных полупроводниках, на которую ссылались практически все авторы работ по раман-эффекту в пористых формах кремния. На этот раз – все о люминесценции. Основные положения известны по прежним работам – 100% эффективность, полный набор цветов в люминесценции в зависимости от размера квантовых точек, возможность организации встроенных в активный слой резонаторов – все это уже нас восхищало. И тот же материал, собранный вместе, как минимум, не разочаровывает.

«Инженерия дислокаций» представлена в статье К.Номewood'а и Manon Lorencо. Статья подробно рассказывает о результатах, полученных группой университета Surrey (UK) и публиковавшихся ранее. Среди прочего обращает на себя внимание необычная температурная зависимость эффективности люминесценции в описываемых приборах – эффективность внешнего выхода значительно возрастает с ростом температуры. Авторы приписывают ее специфике рекомбинационных процессов на дислокациях.

Счастливы несведующие! Видно, что они не получают ПерсТ! Иначе бы они знали о том, что именно такой тип зависимости удается наблюдать в заведомо бездислокационных структурах. Группа из ФТИ им. Иоффе (Н.Д.Алтухов, Е.Г.Кузьминов) не только наблюдала такие зависимости экспериментально, но и полностью объяснила такое поведение люминесценции, открыв **самокомпрессию электронно-дырочной плазмы** в кремнии еще несколько лет назад (*Phys.Stat.Sol.(b)* 2002, **232**, No 2, p.364).

Отдельный обзор посвящен кремниевым оптоэлектронным устройствам — модуляторам, разветвителям, коммутаторам и т.д. Такие устройства, строго говоря, не вполне кремниевые, так как в качестве светопроводящей среды чаще используют оксид, чем собственно кремний. Зато при их изготовлении используется кремниевая микротехнология, и сами устройства выполняются монолитно на поверхности кристалла кремния или даже внутри его. Это удачный завершающий аккорд всего собрания обзоров.

Конечно, авторы каждого обзора в конце клянутся в перспективности своего направления и его весьма скорой и положительной результативности. Поскольку не в первый раз, то подозрительно конечно, но что в этом плохого? Кто сказал, что продвижение вперед по лестнице технологий будет даваться легко? На фоне истории продвижения к управляемому термоядерному синтезу история люминесцирующего кремния – короткая череда счастливых находок. Так что еще посмотрим, что будет раньше: лазер на кремнии с токовой накачкой или дешевая термоядерная энергия. А пока, если вы не подписаны на *Materials Today*, читайте www.materialstoday.com.

Перст, том 12, выпуск 3, 15 февраля 2005 г.