

Андрей Туркин, зам. председателя Оргкомитета конференции
Александр Юнович, председатель Программного комитета

Научные и технологические новости на нитридном направлении в России

Обзор 9-й Всероссийской конференции

«Нитриды галлия, индия и алюминия: структуры и приборы»

13–15 июня 2013 г. на Физическом факультете МГУ имени М. В. Ломоносова прошла 9-я Всероссийская конференция «Нитриды галлия, индия и алюминия: структуры и приборы», организованная Физическим факультетом вместе с ФТИ им. А. Ф. Иоффе РАН. Председателем Оргкомитета конференции был зам. декана факультета проф. А. А. Федянин.

Конференция продолжила традицию предыдущих совещаний и конференций, проводившихся поочередно в Москве и в Санкт-Петербурге с 1997 г. Работы по нитридам в России возобновились в 1996 г., когда японскими учеными был сделан прорыв в создании эффективных синих светодиодов на основе GaN. Тогда исследования велись преимущественно в ФТИ им. А. Ф. Иоффе и на Физическом факультете МГУ, эти исследовательские группы поддерживали постоянную связь, а также принимали участие в семинарах и конференциях, проводившихся за рубежом. С 2001 г. совещания

приобрели статус Всероссийских конференций. Они проводятся, по традиции, попеременно в МГУ и ФТИ, в них принимают участие более 60 отечественных организаций, ученые из восьми зарубежных стран, число участников превысило 200, а устных и стендовых докладов насчитывается более 120. Конференцию финансово и технически поддержали Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) и 10 других организаций и компаний.

В 2007–2009 гг. в России были анонсированы государственные, муниципальные и ведомственные программы инновационного развития, в которые входили и работы, связанные с нитридной тематикой. Корпорации РОСНАНО и «Ростехнологии» стали финансировать разработки и производство светодиодов на основе GaN. РФФИ активно поддерживал исследования по нитридам в академических организациях. Министерство энергетики включило работы по светодиодному освещению как приоритет-

ные для экономии электроэнергии. ОАО РЖД составило программу внедрения светодиодной техники на российских железных дорогах, успешно выполняемую в течение четырех лет. Оборонные предприятия стали разрабатывать устройства с применением мощных СВЧ-транзисторов на основе GaN.

С этими событиями (как и со взлетом фундаментальных и прикладных исследований нитридных полупроводников и их промышленного использования во всем мире) естественно было связано развитие данной тематики в нашей стране. За два года, прошедшие с предыдущей Всероссийской конференции (Санкт-Петербург, май 2011 г.), исследования и разработки нитридных полупроводников, структур и приборов на их основе в России существенно продвинулись. Сессии, посвященные фундаментальным научным проблемам, в очередной раз продемонстрировали существенный вклад отечественной науки в мировой научный процесс.

На конференции прозвучали доклады о новых работах по технологии роста светодиодных структур методами металло-органической эпитаксии для сине-зеленой области спектра (ФТИ им. А. Ф. Иоффе, «Светлана-Оптоэлектроника», «Тегис», «Оптоган»), теории и компьютерных программах расчета этих структур («Софт-Импакт»). Внешний квантовый выход излучения светодиодов в синей области достиг 60% (доклад Д. А. Закгейма и Д. А. Баумана, «Светлана-Оптоэлектроника»). Эта технология успешно разрабатывается в компании «Светлана-Рост» (Санкт-Петербург), в фирме «Элма-Лаб» (Зеленоград), в Институте Полупроводников Сибирского отделения РАН для СВЧ-транзисторов с высокой подвижностью, представители которых рассказали о своих работах.

Большое внимание привлекли доклады о работах по выращиванию объемных кристаллов AlN и GaN, сулящих перспективы для эпитаксиальных подложек, которые существенно улучшают кристаллическое совершенство гетероструктур. Очень интересные обзоры по УФ-лазерам на основе AlGaIn представили П. Перлина (Институт Физики Польской



Рис. 1. Доклад ученого секретаря Организационного комитета конференции В. В. Лундина



Рис. 2. Заседание «Круглого стола» по проблемам промышленного применения технологий нитридных полупроводников в России: Д. А. Бауман («Светлана-Оптоэлектроника»), Е. В. Долин (НППС), Г. В. Иткинсон («Тетис»), В. А. Буробин (Завод «Пульсар»), В. М. Устинов (ФТИ им. А. Ф. Иоффе РАН)



Рис. 3. Зам. председателя Оргкомитета конференции член-корр. РАН П. С. Копьев на заседании «Круглого стола»

Академии Наук) и Е. В. Луценко (белорусский Институт Физики).

На конференции были представлены исследования по гетероструктурам для ультрафиолетовой области спектра, росту этих структур методами молекулярно-лучевой эпитаксии, разработки УФ-лазеров, светодиодов и солнечно-слепых фотоприемников (группа С. В. Иванова и В. Н. Жмерика в ФТИ им. А. Ф. Иоффе, группа К. С. Журавлева в ИФП СО РАН). Эти работы находятся на международном уровне. Также на высоком уровне были доклады по твердым растворам InGaN, близким к InN, которые нетривиальным образом могут быть применены в солнечных фотоэлементах.

В области исследования мощных эффективных светодиодов белого свечения следует отметить работу фирмы «Оптэл», сделанную совместно с группой А. Н. Туркина (Физический факультет МГУ).

Наше научное сообщество уже в течение 15 лет, начиная с первых совещаний и конференций, обращается в Правительство РФ, в профильные министерства, в Научный Совет при Президенте РФ с решениями конференций и письмами, призывающими к созданию государственной программы развития светодиодной промышленности и светодиодного освещения. Эти письма сыграли свою роль в инициировании событий 2007–2009 гг., о которых было сказано выше. И на 9-й конференции по традиции был организован «Круглый стол» по проблемам промышленного применения технологий нитридных полупроводников в России.

Научные исследования и технологические разработки нитридных полупроводников, структур и приборов на их основе создают прочный фундамент для отечественной светодиодной промышленности и энергосберегающего светодиодного освещения. Однако комплексная государственная про-

грамма их развития в России до сего времени не принята. Организаторы конференции предложили руководителям корпораций, министерств и ведомств прислать своих представителей на «Круглый стол». Но откликнулся на приглашение только представитель «Российской Электроники» А. М. Кочнев (зам. генерального директора). Руководители таких крупных российских фирм, как «Эпи-центр», НИИ «Платан», «ОПТЭЛ», «Светлана-Рост», «НИИ Полупроводниковых приборов», «Оптоган», «Тетис», производящих светодиоды, активно участвовали в обсуждении проблем. В дискуссии промышленники призывали академические институты и университеты давать научные рекомендации и разработки, подкрепленные патентами на интеллектуальную собственность. Они жаловались на конкуренцию иностранных (в частности, китайских) компаний, в которой государство должно помочь отечественным производителям. Было сказано, что чисто рыночные условия не могут способствовать развитию высокотехнологической части отечественной светодиодной промышленности, но обуславливают быстрое и широкое применение светодиодного освещения в России за счет импорта светодиодов. Академические участники предлагали промышленникам давать заказы на исследования и разработки, подкрепленные финансовыми договорами.

Важно, что нитридные технологии не ограничиваются только светодиодной промышленностью, нитридные полупроводники — это новый раздел всей электроники: и оптоэлектроники, и СВЧ-техники, и силовой электроники. Не только экономическое и социальное развитие, не только рынок, но и оборонные проблемы страны требуют единой государственной программы. Нужно серьезное целевое финансирование

конкретных групп и лабораторий в связке с промышленными предприятиями; нужны современные нитридные заводы со стандартной технологией, где можно будет внедрить отечественные разработки.

Несмотря на существующие проблемы, участники конференции выразили уверенность в том, что Всероссийские конференции по нитридам способствуют дальнейшему развитию научных исследований по этой тематике в России, восстановлению отечественной светодиодной промышленности, внедрению светодиодных технологий в освещение. Итоги обсуждения за «Круглым столом» будут доведены до сведения корпораций, министерств и ведомств.

10-ю Всероссийскую конференцию «Нитриды галлия, индия и алюминия: структуры и приборы» предполагается провести в 2015 г. в Санкт-Петербурге. ●

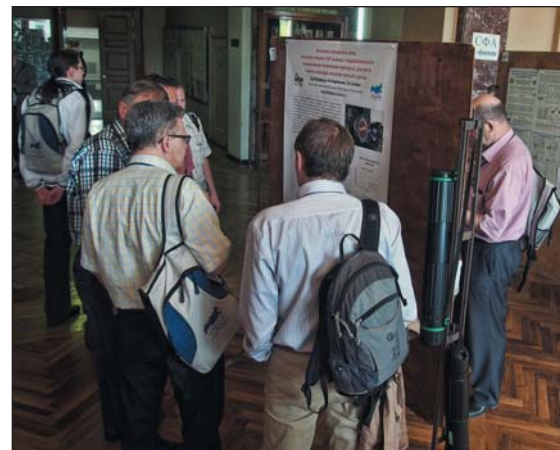


Рис. 4. Обсуждение участниками конференции докладов стендовой сессии