

Солнечный свет в конце туннеля

Учёные Сибирского отделения примут участие в изготовлении гетероструктур для многокаскадных солнечных элементов. Это решение стало одним из результатов совещания «Современное состояние, планирование и организация работ, направленных на создание высокоэффективных солнечных батарей для космических аппаратов».

Плодотворная работа

Совещание состоялось на территории ОАО «НПП «Квант» по инициативе и под председательством чл.-корр. РАН Николая Алексеевича Тестоедова — генерального конструктора и генерального директора ОАО «Информационные спутниковые системы» им. академика М.Ф. Решетнёва. Сопредседателями заседания были вице-президент РАН академик Жорес Иванович Алфёров и председатель СО РАН академик Александр Леонидович Асеев.

Н.А. Тестоедов отметил, что корпорация ОАО «ИСС» им. академика М.Ф. Решетнёва успешно завершила 2012 год, четырьмя стартапами запустив в космос восемь автоматических космических аппаратов связи. В настоящее время более 70% аппаратов в орбитальных группировках Российской Федерации созданы учёными и специалистами Решетнёвской фирмы.

— Мы гордимся результатами труда коллективов предприятий корпорации и наших партнёров-смежников, — сказал Н.А. Тестоедов. — В то же время, с каждым годом мы всё больше чувствуем, насколько сложно выигрывать тендеры в постоянной, жёсткой, бескомпромиссной конкурентной борьбе как на внешнем, так и на внутреннем рынке. И одним из уязвимых мест нашей работы является энергооборужённость наших автоматических космических аппаратов связи. Это обусловлено недостаточной эффективностью фотоэлектрических преобразователей (ФЭП) для солнечных батарей.

Разделяя озабоченность Н.А. Тестоедова, вице-президенты РАН А.Л. Асеев и Ж.И. Алфёров подчеркнули, что практическое решение этой проблемы лежит на пути совместной, предметной и плодотворной работы коллективов учёных РАН и специалистов промышленных предприятий Роскосмоса. И такая работа уже ведётся.

«Солнечные» результаты ИФП

Заместитель директора по научной работе Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН д.ф.-м.н. Олег Петрович Пчеляков рассказал о предварительных результатах работ по созданию технологии изготовления высокоэффективных солнечных батарей для космических аппаратов на основе сложных многокаскадных гетероструктур.

Результаты исследований учёных ИФП СО РАН продемонстрировали, что методом молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ) можно выращивать плёнки полупроводниковых двойных соединений на подложках из кремния с плотностью прорастающих дислокаций менее 10^6 см^{-2} , что соответствует лучшим мировым достижениям. Существует несколько способов удешевить производство таких солнечных батарей. Один из самых распространённых — это применение концентраторов света. Вместе с тем развиваются и способы удешевления самого материала солнечных батарей. Во-первых, это замена дорогих подложек на кремниевые, чья площадь и прочность больше, а вес и стоимость меньше. Во-вторых, это применение нанотехнологий, которые позволяют увеличить эффективность солнечных батарей, и оба подхода возможно сочетать. Крупномасштабное производство наноструктурных высокоэффективных солнечных батарей для космоса в России чрез-

вычайно важно.

Сегодня ИФП ведёт совместную работу с учёными из Красноярского научного центра и Опытным заводом СО РАН. Коллеги планируют создать оборудование МЛЭ и технологию изготовления гетероструктур для преобразователей солнечного света в электричество. По заказу «Роскосмоса» разработан и прошёл приёмку эскизный проект установки для синтеза нового материала для высокоэффективных солнечных батарей в условиях космоса. Существует несколько вариантов реализации этого проекта — на Международной космической станции и на автономных космических объектах.

Шесть лет назад предупреждали

Несмотря на эти результаты, наша страна отстаёт в мировом производстве высокоэффективных солнечных батарей для космоса. Эту углубляющуюся проблему в своём докладе рассмотрел профессор Вячеслав Михайлович Андреев из Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе.

Он напомнил о совещании на тему «Законодательное обеспечение развития фотоэлектрики», которое прошло 20 марта 2007 года в Государственной Думе. Туда были приглашены около 300 человек — представители министерств, промышленных предприятий, научных организаций и т.д., включая и представителя ИФП СО РАН О.П. Пчелякова. Предварительно в адрес Комитета по образованию и науке были отправлены тезисы доклада А.Л. Асеева и О.П. Пчелякова «Нанотехнология в солнечной энергетике».

Открывали совещание В.М. Андреев и О.П. Пчеляков. По существу, они стали содокладчиками по теме «Тенденции и перспективы развития современных технологий солнечной фотоэлектрики в нашей стране».

В.М. Андреев отметил, что в общественном сознании уже крепнет убежденность в том, что энергетика будущего должна базироваться на крупномасштабном использовании солнечной энергии. Солнце — это огромный, неиссякаемый, абсолютно безопасный источник энергии, в равной степени всем принадлежащий и всем доступный. Ставка на солнечную фотоэлектрику должна рассматриваться как беспроигрышная и безальтернативный выбор для человечества.

— Современный рынок фотоэлектрики — это вполне сложившийся, быстроразвивающийся сегмент мировой экономики с возрастающим темпом роста, — добавил В.М. Андреев. — Прежде всего, это обусловлено практической направленностью национальных программ высокоразвитых стран. Сто тысяч солнечных крыш действует в Германии, более 200 тысяч — в Японии, 1 миллион — в США. Объём производства солнечных фотоэлектрических систем с 2000 года растёт в среднем на 30% в год. Согласно прогнозам, суммарная мощность фотоэнергосистем в 2020 г. превысит 50 ГВт, то есть за 20 лет увеличится в 140 раз против 280 МВт в 2000 году.

Гигаватты растут вместе с перспективами

Очень интересно сравнить все эти цифры с современными. Только за три года (2009—2011 гг.) суммарная мощность установленных в мире солнечных станций утроилась (с 13,6 ГВт до 38,5 ГВт). Для сравнения, 23,24 ГВт вырабатывается

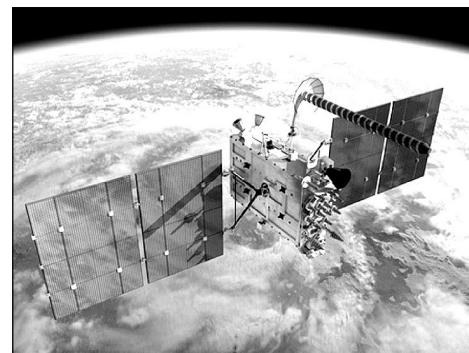
на 10 атомных станциях «Росэнергоатома» (установленная мощность).

Абсолютный мировой лидер — Германия, мощность солнечных станций которой достигла почти 18 ГВт. Причем 7,4 ГВт она сумела запустить только в прошлом году — это существенно больше, чем мощность пущенных в 2011 году электростанций в России. Доля солнечной энергетики в общемировом энергетическом балансе ежегодно увеличивается на 30—50%. Печально, но вклад России в мировое производство солнечных батарей для фотоэлектрических энергоустановок составляет менее 1%. На территории нашей страны существует несколько таких производств, наиболее крупные располагаются в Москве, Рязани и Краснодаре. Интересный проект производства солнечных батарей есть и у «Роснано». Недорогие двухкаскадные кремниевые солнечные батареи на стекле по технологии швейцарской фирмы «Orlikon» предполагается производить в Чебоксарах.

Поэтому перспективы у нас очень хорошие. Они могли бы быть ещё лучше, ведь шесть лет назад на совещании в Госдуме было решено: необходимо как можно скорее принять новый Федеральный закон по фотоэлектрике. Он должен был включать поддержку фундаментальных и прикладных исследований, направленных на снижение стоимости «солнечной» электроэнергии. Кроме того, закон предусматривал льготы на создание крупномасштабного производства кремния и солнечных батарей, а также льготы производителям и потребителям солнечной энергии, которая улучшает экологию и в будущем обеспечит энергетическую безопасность страны. Увы, но пока этот закон так и остаётся проектом.

Батареи будут нашими

Возможно, что положение солнечной энергетики в России улучшится в ближайшие годы — по крайней мере, на это настраивают итоги заседания в «НПП «Квант». Было решено, что необходимо разработать отечественную импортонезависимую технологию и оборудование, чтобы производить солнечные элементы для космоса в России. Для этого нужно развивать и газофазную эпитаксию, и сверхвысоковакуумную технологию молекулярно-лучевой эпитаксии. «НПП «Квант» предполагает продолжить работы по созданию промышленной техноло-



гии производства ФЭП на основе плёнок АЗВ5. В срок до 30.05.2013 будет разработано технико-экономическое обоснование, и когда оно будет готово, Правительству России предложат включить эту работу в Федеральную целевую программу.

Изготовление гетероструктур для многокаскадных солнечных элементов на основе плёнок АЗВ5 предполагается поручить ИФП им. А.В. Ржанова СО РАН и ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН. Для изготовления макетов солнечных элементов и измерения их параметров в этих институтах будут созданы производственные участки. При производстве опытных партий ФЭП используют технологические возможности «НПП «Квант», КНЦ СО РАН, СПБАУ НОЦНТ. Учёным предстоит большая, предметная и плодотворная работа — ждём результатов!

П. Красин
На снимках:
— космический аппарат ГЛОНАСС-К;
— выступает проф. В.М. Андреев;
— Е.Н. Головёнкин, С.Г. Кочура,
Н.А. Тестоедов, Ж.И. Алфёров,
А.Л. Асеев, О.П. Пчеляков.



Урожайный «У.М.Н.И.К.»

(Окончание. Начало на стр. 1)

Ежегодно в рамках программы «Участник молодёжного научно-инновационного конкурса» отбираются до 1000 участников. Аккредитованное мероприятие, в ходе которого были определены победители программы «У.М.Н.И.К.-13», проходило в бизнес-инкубаторе Кузбасского Технопарка. В качестве экспертов в конференции приняли участие представители ведущих научно-исследовательских центров региона и промышленных предприятий. Среди «умников» и «ум-

ниц», представляющих новейшие разработки по всему спектру инноваций, были представители как вузовской науки, так и академических институтов.

Среди победителей — три проекта от Института экологии человека СО РАН: проект А.В. Аверьянова «Разработка метода и тест-системы комплексного иммуноанализа против химических канцерогенов для определения риска возникновения рака лёгкого у человека», проект К.С. Красильниковой «Тест-система иммуноанализа антител к ксено- и

эндобиотикам для выявления вероятности возникновения врождённых пороков развития плода на ранних сроках беременности» и проект Н.А. Корниязовой «Разработка ускоренного способа восстановления техногенно нарушенных земель с использованием инокулята почвенных микроорганизмов и высшей растительности».

Также прошли по конкурсу проекты от Института углехимии и химического материаловедения СО РАН: проект А.В. Пузынина «Разработка конструкции суперконденсато-

ра с электродами на основе углеродного композита, пропитанного щелочным электролитом» и проект А.Н. Воропая «Синтез наноструктурированного никель-углеродного композита, высоконаполненного гидроксидом металла, для использования в качестве частично поляризуемого электрода суперконденсатора».

Поздравляем победителей и желаем новых интересных проектов и научных идей!

А.В. Остапцева, председатель Совета научной молодёжи Кемеровского научного центра, к.б.н.