

«Мастер светодиодов»

ХИРОСИ АМАНО



В 2015 г. в одном из интервью ваша жена сказала, что в Японии лауреат Нобелевской премии и его семья – национальные герои. Что это значит – стать национальным героем? Как изменилась ваша жизнь?

Х. Аmano: Все зависит от возраста. Например, наши нобелевские лауреаты, профессора молекулярный биолог Ё. Осуми и иммунолог Т. Хондзё уже на пенсии, им больше 70 лет, и они не работают. Но в случае меня или профессора Т. Кадзита, специалиста в области космической физики, ситуация совсем иная – мы еще не достигли пенсионного возраста. Поэтому мы должны работать еще больше! В одном из своих интервью я говорил, что работаю до 18 часов в день – и это абсолютная правда! Даже по субботам и воскресеньям я прихожу на работу, чтобы решать задачи. Так было раньше, и сейчас ничего не изменилось.

Как вам удается поддерживать столь высокую работоспособность?

Х. Аmano: У меня нет никакого особого метода – думаю, от этого моя работоспособность бы только понизилась. Мне не нужно отдыхать, делать перерывы. Как только я вижу цель, я стараюсь достичь ее как можно быстрее. В этом моя страсть.

В марте 2019 г. новосибирский Академгородок по приглашению Новосибирского государственного университета и Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН посетил нобелевский лауреат Хироши Аmano, профессор Нагойского университета (Япония). Профессор Аmano прочитал в НГУ лекцию об истории открытия синих светодиодов и связи фундаментальной науки с инновациями. После лекции он познакомился с работой Аналитического технологического исследовательского центра «Высокие технологии и наноструктурированные материалы». Результатом визита стала программа дальнейшего взаимодействия новосибирских и японских ученых по 15 направлениям, представляющим взаимный интерес, а также достигнута договоренность об обмене студентами и аспирантами

Хироши Аmano с руководством и сотрудниками университета. НГУ, 2019 г. (фото справа)

Ключевые слова: Нобелевская премия, синий светодиод, микроэлектроника.

Key words: Nobel Prizes, blue light-emitting diode, microelectronics

Нобелевская премия по физике 2014 г. за изобретение ярких синих светодиодов была присуждена трем японским ученым: И. Акасаки, Х. Аmano и Ш. Накамуре. Работа лауреатов посвящена решению фундаментальных задач о квантовых структурах малой размерности в твердых телах на примере нитрида галлия. Она произвела революцию в освещении, позволив создать яркие и энергосберегающие источники белого света, получившие всеобщее распространение

Расскажите о самых ярких или, возможно, драматических эпизодах вашей работы над созданием синих светодиодов?

Х. Аmano: Я просто сосредоточился на получении степени PhD, и все. [Смеется] Мне нужно было вырастить кристаллы нитрида галлия высочайшего качества. Если бы мне не удалось получить нитрид галлия р-типа, я не получил бы PhD. Так что в моем случае не было никакой драмы, я просто сконцентрировал все свое внимание на синих светодиодах во время работы над диссертацией. Не очень-то интересно. [Смеется]

Принимали ли вы и ваши коллеги непосредственное участие во внедрении этих научных результатов в практику?

Х. Аmano: Сам я в этом не участвовал, хотя эта проблема волновала меня, когда я еще был студентом. Я понимал, что участвую в изобретении, но не в инновации. В моем понимании, изобретение и инновация – это разные вещи. Инновация – это изменение в мироустройстве, в социальной системе. Когда мы опубликовали результаты по высококачественным кристаллам и нитриду галлия р-типа, к этому исследованию подключилось много компаний и отдельных людей. И вот они-то добились успеха, произвели продукт.

Как японские студенты выбирают себе тему и учителя? И почему вы выбрали именно синие светодиоды?

Х. Аmano: Они могут выбирать свободно. Каждый профессор представляет список тем – есть много профессоров и много тем. Так я, например, нашел тему проф. И. Акасаки по синим светодиодам. Наши студенты совершенно обязательно, даже для получения степени бакалавра, должны заниматься реальными научными исследованиями.



В те годы я интересовался микропроцессорными системами (микроЭВМ), мониторы были на основе электронно-лучевой трубки (ЭЛТ). Очень большие, потребляли очень много электричества. Я подумал, если я смогу создать синие светодиоды, то смогу найти более элегантное, более интеллектуальное решение для экрана. Это и пробудило во мне интерес к синим светодиодам. Я верил в успех этой работы.

Расскажите о коллективе, в котором вы работали, о взаимоотношениях с коллегами.

Х. Аmano: В состав лаборатории под руководством проф. Акасаки входил один доцент, помощник профессора по исследовательской работе, а также много студентов. Много важных идей и предложений я получил именно от доцента. Работа в этом коллективе была очень полезной для меня с точки зрения свободы обсуждений и творческих идей. Что касается финансирования, то мы были очень бедные [Смеется]. Совсем нищие. Когда я начинал исследования по нитриду галлия, общее финансирование составляло полтора миллиона в год в переводе на российские рубли. А только на покупку оборудования нам требовался миллион долларов. Мы не могли купить необходимое оборудование, поэтому студенты, и я в том числе, сами его создавали.

Что вы можете сказать о вашем сегодняшнем положении? Открыл ли статус нобелевского лауреата новые финансовые возможности для реализации ваших идей?

Х. Аmano: Финансовые возможности для реализации моих идей сейчас другие, но и задачи ведь тоже изменились. Например, я сейчас думаю о будущем энергетики Японии и других стран. У России здесь все отлично, у вас много нефти и газа. У Японии же нет ничего. Энергоэффективность – это одна из задач. Еще нам нужно увеличить долю возобновляемых энергоресурсов, таких как солнечная энергия, энергия ветра и геотермальных вод. И не только в целях снижения выбросов углекислого газа, но и для создания собственной энергосистемы. Сейчас внутри страны мы производим всего 6% необходимой нам энергии, остальное Япония импортирует, в том числе из России. Другая проблема – атомная энергетика, люди не хотят возобновлять работу атомных станций. Так что мы сейчас разрабатываем новую энергетическую программу, которая требует много

вложений. Мы, конечно же, получаем финансирование от государства, но этих денег недостаточно.

Вы не могли бы, в частности, оценить перспективы работ по увеличению мощности полупроводниковых лазеров?

Х. Аmano: Преимущество лазеров состоит в их способности фокусировать энергию в очень малом пространстве. И мы думаем не только о производственных задачах, таких как локальный нагрев и резка материалов, но и об использовании лазеров для электропередачи. Наши коллеги, к примеру, сейчас пытаются создать очень мощные синие лазеры для электропередачи путем излучения, которые позволят сократить использование медных проводов. Эффективность синих полупроводниковых лазеров сегодня остается на уровне 40%, но мы и наши коллеги стремимся повысить ее до 80% и более. Тогда мы сможем легко осуществлять электропередачу беспроводным способом. Это все необыкновенно увлекательно.

Можно ли говорить о пределах возможностей полупроводниковых структур как источников когерентного светового излучения?

Х. Аmano: Сейчас эффективность полупроводниковых лазеров на основе арсенида галлия составляет на практике более 80%. Возможно, нам удастся реализовать такой же уровень для лазеров на основе нитрида галлия. Больше 80% сделать не так-то просто. [Смеется] Еще одна проблема связана с принимающей энергосистемой. С передачей энергии все в порядке – эффективность передатчика ограничена джоулевым нагревом, а также давлением. Наименьшая эффективность у приемника, на уровне 30% или еще меньше. У нас есть проект по увеличению его эффективности.

Что Вы порекомендуете российским студентам?

Х. Аmano: Уровень знаний по физике студентов НГУ очень высок – гораздо выше, чем у многих других. И если такие специалисты задумают внести вклад в развитие человечества или связать науку и технологии, то социальная система радикально изменится. Так что моя рекомендация состоит в следующем: наука сама по себе очень интересна и очень важна, но если студенты будут думать о приложениях своих научных знаний, то, возможно, сама российская действительность изменится в лучшую сторону.



Первым японским нобелевским лауреатом стал физик-теоретик Хидэки Юкава, который получил премию в 1949 г., спустя немногим более полувека после ее учреждения. С тех пор Нобелевской премией были награждены еще 25 японских ученых. Сейчас по числу нобелевских лауреатов Япония входит в первую пятерку стран мира после США, Великобритании, Германии и Франции

В Аналитическом технологическом исследовательском центре «Высокие технологии и наноструктурированные материалы». НГУ, 2019 г.

В публикации использованы фото С. Зеленского и Р. Мельгунова

