

К 100-летию со дня рождения члена-корреспондента АН СССР (РАН), профессора, доктора физико-математических наук Курбатова Леонида Николаевича

15 января 2013 г. исполнилось 100 лет со дня рождения крупного ученого в области оптики, фотоэлектроники, лазерной физики, организатора науки, доктора физ.-мат. наук, профессора, члена-корреспондента Российской академии наук (РАН) Леонида Николаевича Курбатова, заложившего основы отечественной практической микрофотоэлектроники военного и гражданского назначения.

Леонид Николаевич родился в Фергане в семье ученого-агронома, репрессированного в 1930 г. В те годы сыну „врага народа“ было особенно трудно получить высшее образование и достойную работу. Талант и любовь к науке, трудолюбие и целеустремленность позволили ему преодолеть имевшиеся трудности, успешно окончить Ленинградский политехнический институт, защитить кандидатскую и затем докторскую диссертации в Ленинградском государственном университете. В полной мере талант ученого-исследователя, разработчика и руководителя раскрылся, когда Леонид Николаевич в течение 25 лет был научным руководителем Научно-исследовательского института прикладной физики (НИИПФ) Министерства оборонной промышленности СССР, известный изначально как НИИ-801. В 1959 г., к назначению Леонида Николаевича заместителем директора по научной работе, НИИ-801, занимавшийся вакуумной фотоэлектроникой, только начал разработки полупроводниковых фотоприемников. Холодная война и гонка вооружений диктовали жесткие сроки разработок, которые велись под неусыпным контролем правительства. Используя результаты исследований фотоэлектрических свойств пленок сульфида свинца, полученных Леонидом Николаевичем в Государственном оптическом институте ГОИ, коллектив НИИ-801 под руководством Леонида Николаевича решил одну из важнейших проблем создания фотоприемников для тепловых головок самонаведения (ТГС) ракет земля–воздух зенитных ракетных комплексов (ЗРК) и ракет воздух–воздух. За этим успехом последовал ряд блестящих результатов в области исследований и создания технологии получения высококачественных монокристаллов антимонида индия и фотоприемников (фоторезисторов и фотодиодов) на его основе для ТГС. Исследования фотопроводимости легированных германия и кремния позволили создать фотоприемники с предельно высокими порогами чувствительности, до $P_{\min} \sim 10\text{--}18$ Вт, в дальнем инфракрасном диапазоне, $\lambda = 16\text{--}18$ мкм, для систем противоракетной обороны (ПРО) и контроля искусственных космических объектов.

Исследования свойств стратегического материала—монокристаллов тройных твердых растворов кадмий–ртуть–теллур (КРТ) и опыты по технологии их

получения, предусмотрительно начатые под руководством Леонида Николаевича в 1962 г., позволили вывести сложнейшую проблему КРТ на государственный уровень, привлечь к разработке институты Академии наук СССР, Минцветмета и ВУЗы. По этой проблеме была создана под его руководством секция узкозонных полупроводников Совета по физике и химии полупроводников Академии наук СССР. Проблема КРТ была включена в программу космических экспериментов по выращиванию полупроводников в условиях невесомости. Промышленная технология получения этого важнейшего полупроводникового материала была успешно решена на Заводе чистых металлов под научным руководством НИИПФ и в ГИРЕДМЕТе. На основе КРТ в НИИПФ были созданы фоторезисторы и фотоприемные устройства для тепловизионных танковых и самолетных ночных визир-прицелов. Это направление получило в дальнейшем развитие в НПО „ОРИОН“ и в Институте физики полупроводников (ИПФ) СО РАН в разработке матричных фотодиодных фотоприемных устройств. Разработанные в НИИПФ фотоприемники, а также фотоприемные устройства, включающие микрокриогенную технику и электронику первичной обработки информации, тиражировались на заводах Министерства оборонной промышленности (МОП), создаваемых при участии Леонида Николаевича. Общее руководство тематикой НИИПФ и конструкторских бюро заводов легло тогда на плечи Леонида Николаевича.

К концу семидесятых годов в результате успешной работы коллектива НИИПФ под научным руководством Леонида Николаевича вся ракетная, включая космическую, техника, а также авиационная и бронетанковая техника СССР были обеспечены фотоприемниками с предельно высокими характеристиками, работающими в видимой области спектра (фотодиоды на основе Si, Ge, фоторезисторы CdS), в ближней инфракрасной области спектра 1.5–3.5 мкм (PbS, GaAs), в среднем инфракрасном диапазоне 3.5–5 мкм (InSb, PbSe, InAs), в дальней области спектра > 8 мкм (КРТ, Ge:Hg, Si:B, Si:As), а также в области > 100 мкм (*n*-InSb), что обеспечило паритет с НАТО по этим видам военной техники.

За рубежом такими исследованиями и разработками занимались десятки фирм и научных центров. На организованных Леонидом Николаевичем всесоюзных совещаниях по фотоприемникам обсуждались результаты прикладных исследований фотоэлектрических свойств полупроводников и параметры разрабатываемых фотоприемников, происходил важный обмен мнениями разработчиков и заказчиков фотоприемников.

Вскоре после изобретения в СССР и США лазеров в НИИ-801 (НИИПФ) под руководством Леонида

Николаевича были развернуты работы по созданию CO_2 -лазеров непрерывного действия большой мощности (до 5 кВт) и квантовых оптических гиromетров. Эти работы были развиты в самостоятельные направления в созданных НИИ и конструкторских бюро МОП.

В лаборатории полупроводниковых квантовых генераторов (ПКГ) под руководством Леонида Николаевича был проведен цикл исследований, завершившихся созданием ряда приборов для военной техники. Получили дальнейшее развитие электронно-оптические преобразователи и приборы ночного видения с их использованием. В лаборатории ПКГ был разработан фотокатод из GaAs для электронно-оптических преобразователей 3-го поколения.

Следует выделить ряд исследовательских работ и направлений, которые выполнялись при прямом участии Леонида Николаевича Курбатова.

– Люминесценция полупроводников. В результате исследований был впервые получен режим стимулированного излучения в области спектра 0.3–46 мкм.

– Полупроводниковые лазеры. Разработан один из первых инжекционных лазеров на арсениде галлия, работающий в непрерывном режиме, а также лазеры с электронным возбуждением на ряде полупроводников.

– Лазерная спектроскопия. Разработаны инжекционные перестраиваемые лазеры на халькогенидах свинца-олова и молекулярная спектроскопия высокого разрешения, используемые в атомной промышленности (Государственная премия СССР).

– Оптика слоистых полупроводников. Впервые исследовано стимулированное излучение слоистых полупроводников InTe, InSe, GaSe, In₂Se.

– Спектрохронография в полупроводниках с временным разрешением 10^{-10} с и спектральным разрешением 10^{-3} эВ.

– Физические свойства и технология получения слоев из сульфида свинца. Реализованы в создании фоторезисторов для ЗРК „Стрела-1“ и других ЗРК (Государственная премия СССР).

– Физические свойства антимонида индия электронного и дырочного типа проводимости в электромагнитных полях. Были разработаны фотоприемники на длину волны 0.1–2 мм на μ -фотопроводимости в антимониде индия *n*-типа, охлаждаемые до ~ 5 К, для космического телескопа ФИАН.

Все возрастающий объем исследований и разработок, проводившихся в НИИПФ в интересах военной техники и создания новых видов вооружения, а также для решения народно-хозяйственных проблем, требовал расширения и по ряду направлений создания новой научной, экспериментальной и производственной базы. По инициативе Леонида Николаевича были построены новые корпуса, отвечающие требованиям вакуумной и полупроводниковой технологии микрофотоэлектроники. Для расширения фронта исследований были созданы филиал Института в г. Баку и отраслевые лаборатории в Институте полупроводников АН УССР и в г. Черновцы.

Все достижения НИИПФ в области микрофотоэлектроники и квантовой электроники обязаны высокому научному уровню работ, руководимых Леонидом Николаевичем Курбатовым во всей совокупности физических, технических и технологических проблем в каждой сфере деятельности института.

Леонид Николаевич Курбатов вел большую педагогическую работу на вновь созданной базовой кафедре физической электроники Московского физико-технического института (МФТИ), которой он заведовал ряд лет, а также в аспирантуре НИИПФ.

За 25 лет в НИИПФ научными работниками были защищены 42 кандидатских диссертации, двадцати ученым НИИПФ была присуждена ученая степень доктора наук.

Институт стал флагманом микрофотоэлектроники страны и головным институтом отрасли.

Он приглашал крупных специалистов из других институтов и ВУЗов (доктор физ.-мат. наук В. И. Стафеев, доктор тех. наук В. П. Тычинский, доктор физ.-мат. наук В. Л. Бонч-Бруевич, доктор физ.-мат. наук В. В. Осипов и др.).

Мы вправе говорить о научной школе Л. Н. Курбатова в области микрофотоэлектроники. В основе общения с людьми Леонида Николаевича была доброжелательность, поддержка полезной инициативы и взвешенная требовательность, личная скромность, отказы от соавторства даже в тех случаях, когда его вклад выходил за рамки постановки темы (задачи) и обсуждения результатов. Авторитет Леонида Николаевича как научного руководителя института был очень высок в НИИПФ и за его пределами, включая МОП, ВПК, АН СССР и др. Замечательными чертами Леонида Николаевича являлись его высокая интеллигентность и порядочность. Широкий научный кругозор и предвидение грядущих проблем в области микрофотоэлектроники и квантовой электроники позволяли ему действовать с опережением в исследованиях и разработках. Личные заслуги Леонида Николаевича перед отечественной наукой оценены избранием его член-корреспондентом АН СССР, а перед оборонной техникой — двукратным присуждением Государственной премии и награждением орденом Ленина, орденом Октябрьской Революции, двумя орденами Трудового Красного Знамени. Кто близко знал Леонида Николаевича, мог убедиться не только в его обширных знаниях в области физики и техники, но также в истории и поэзии. Жизнь Леонида Николаевича является ярким примером самоотверженного служения науке и Отечеству. Он прожил долгую, яркую и счастливую жизнь. Его таланту, титаническому труду страна обязана становлением отрасли науки и техники — микрофотоэлектроники. В течение 25 лет под его научным руководством отечественная микрофотоэлектроника вышла на уровень лучших зарубежных исследований и разработок. В ГИЦ РФ НПО „ОРИОН“ и в ИФП СО РАН успешно продолжили и развили работы по этому направлению и лидируют в РФ в этой области в настоящее время.

*Редакционная коллегия журнала
„Физика и техника полупроводников“*