



КАФЕДРЕ КВАНТОВОЙ РАДИОФИЗИКИ И ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ – 50 ЛЕТ

На основании приказа ректора БГУ от 7 сентября 1953 г. № 178 на физическом факультете была открыта кафедра электрофизики, переименованная в 1982 г. в кафедру квантовой радиофизики и оптоэлектроники. Первым ее руководителем был избран доцент М.К. Шидловский, затем с 30 апреля 1960 г. по 1 сентября 1962 г. исполняющим обязанности заведующего был старший преподаватель В.А. Путан. В 1960-е гг. на кафедре работали доцент В.И. Арабаджи, старшие преподаватели М.Я. Резников, В.А. Путан, ассистенты С.А. Кисляков и В.Ф. Силлок. Научные исследования кафедры были направлены на изучение фотоэлектрических и электрофизических свойств полупроводников, в том числе в сильных электрических полях. Выполнению этих работ содействовали сотрудники лаборатории полупроводников Ленинградского физико-технического института под руководством профессора Д.Н. Наследова. Некоторые из них – Д.Н. Наследов, Б.Т. Коломиец, Н.П. Горюнова – читали оригинальные спецкурсы по физике полупроводников, а преподаватели кафедры – спецкурсы по ультразвуку, вакуумной технике, электровакуумным приборам и др. Лекции по радиофизике, электронике, радионизмерениям проводили ведущие специалисты радиотехнических предприятий г. Минска (В.И. Пумпянский, А.А. Лобанов, Г.И. Лобач, Я.А. Слепян).

С 1962 по 1972 г. кафедру электрофизики возглавлял член-корреспондент АН БССР, доктор физико-математических наук, профессор В.Г. Вафиади. С его приходом началось плодотворное сотрудничество с ГОИ им. С.И. Вавилова и расширилась тематика научных работ: начали выполняться исследования в области модуляции и демодуляции излучения, пирометрии, фотоэлектрической автоматике, светодальнометрии, астрофизических исследований, в которых принимали участие как преподаватели, так и инженерно-технические работники И.А. Кобак, Г.Н. Цеханский, Ж.И. Клечковская, В.В. Долинин, И.Г. Леонов, В.И. Зубко, А.И. Соколик, Л.Ф. Корзун, Г.С. Сняжков, А.П. Почкаев, О.П. Кузнецик, А.А. Русак. Из сотрудников кафедры наиболее активно занимались научной работой ассистенты В.И. Лаврукович, И.С. Манак, Э.Н. Александрова, А.В. Федотенко, старшие преподаватели А.Ф. Шилов, Е.Г. Маргинков, доцент В.Г. Пикулик. К ранее читавшимся на кафедре добавились общие курсы «Физика космоса», «История физики», «Квантовая радиофизика», а также спецкурсы «Фотоэлектрическая автоматика», «Электронная оптика».

С 1972 по 1987 г. заведующим кафедрой являлся доцент А.В. Шилов (в 1974/75 учебном году исполняющим обязанности заведующего кафедрой был доцент В.Г. Пикулик). Основными научными направлениями в этот период являлись разработка методик и аппаратуры для исследования характеристик полупроводниковых лазеров и приборов на их основе, а также радиационная пирометрия. Именно в эти годы получил дальнейшее развитие гетеродинный способ приема и измерения параметров полупроводниковых лазеров, модулированных сверхвысокими частотами, теоретически описаны режимы гетеродинамирования в ФЭУ (А.Ф. Шилов, И.С. Манак, И.А. Кобак), разработаны методики и аппаратура для изучения динамических, пространственно-временных, спектральных, тепловых, поляризационных и электрофизических характеристик (И.С. Манак, А.Ф. Шилов, И.А. Кобак, Е.Д. Карих, В.Г. Пикулик, С.Д. Жарников, В.М. Колесников, А.М. Лисенкова), выполнен цикл работ по вторичным процессам в полупроводниковых излучателях (Е.Д. Карих), исследовались деградационные процессы в инжекционных лазерах и светодиодах и отжиг дефектов (И.С. Манак, А.В. Баркова). В этот период были созданы генераторы накачки инжекционных лазеров (И.А. Кобак, В.Г. Пикулик), фотоэлектронные устройства на лавинных фотодиодах (В.Г. Пикулик, А.Е. Пискунов, Г.Е. Писаков), разработаны пирометр спектральных отношений и тепловизор для медицинских целей (Б.Ю. Ханох, И.Д. Бондаренко, В.А. Фираго), система накачки для отпаянных трубок с полупроводниковой мишенью, возбуждаемой электронным пучком (К.И. Коростник, И.С. Манак, В.М. Стецки), устройства интегральной опти-

ки (И.С. Манак, И.Д. Бондаренко, Е.П. Колик, В.М. Колесников), система обнаружения источника лазерного излучения на местности (И.А. Кобак, К.Н. Коростик, Е.Д. Карих, Т.Н. Матвеевко, Д.Е. Мартинков), изучены спектрально-люминесцентные характеристики высококонцентрированных активных сред (К.Н. Коростик, С.Д. Жарников, И.С. Манак). Активизировалось участие студентов в НИР.

Кафедра начала подготовку студентов по двум специализациям: «Квантовая радиофизика и лазерные системы» и «Лазерно-оптические технологии». Последняя из них ориентирована на целевую подготовку специалистов для конструкторского бюро точного электронного машиностроения концерна «Планар».

Наряду с уже названными курсами лекций преподаватели кафедры стали обеспечивать чтение общего курса «Твердотельная электроника» (В.Г. Пикулик, Н.А. Ушакова) и ряда спецкурсов: «Фотоэлектрическая автоматика», «Автоматическое регулирование», «ИК информационно-измерительные системы», «Физические принципы модуляции и приема лазерного излучения» (А.Ф. Шилов), «Оптоэлектроника», «Приемники излучения» и «Методы регистрации слабых оптических потоков» (В.Г. Пикулик), «Методы обработки оптических сигналов» и «Основы теории и расчета оптико-электронных систем» (Б.Ю. Ханох), «Квантовые полупроводниковые приборы», «Специальные вопросы статистической радиофизики» и «Технология полупроводниковых лазеров» (И.С. Манак), спецкурсы «Радиоизмерения» и «Оптоэлектроника» (И.А. Кобак), «Приемники излучения», «Радиационная пирометрия» и «Тепловизионные системы» (Г.И. Цеханский).

С 1 января 1988 г. кафедру возглавил доктор физико-математических наук, профессор И.А. Малевич. С его приходом была организована НИЛ лазерных систем (заведующий С.И. Чубаров). Под руководством И.А. Малевича были разработаны теория и методы построения систем лазерной гидрооптики подводного и высотного базирования (С.И. Чубаров, И. Вельджанов, М.М. Кугейко, А.К. Ясаков, А.Н. Бородавка), а также обнаружения в океане следов естественного и искусственного происхождения (А.К. Ясаков, М.М. Кугейко, Н.К. Ксенофонтова), методы лазерной доплеровской анемометрии (С.И. Чубаров), системы оптической памяти адаптивного типа и оптических вычислителей регенеративного типа (К.Н. Коростик, С.И. Чубаров, А.В. Поляков, С.В. Процко); методы анализа сигналов обратного рассеяния (М.М. Кугейко, Д.М. Оношко) и стабилизации иммунной системы (С.И. Чубаров, С.Д. Жарников, А.М. Лисенкова, Н.М. Ксенофонтова). Совместно с учеными и сотрудниками ГОИ им. С.И. Вавилова продолжались работы по поисково-обзорным лазерным системам (А.Ф. Шилов, В.А. Фираго, Е.П. Колик, Е.Д. Карих, К.Н. Коростик, В.Л. Козлов, И.А. Кобак).

27 октября 1992 г. на кафедре создана СНИЛ полупроводниковых лазеров (научный руководитель – доцент И.С. Манак), основными направлениями научных исследований которой являлись: разработка теории инжекционных лазеров, включая квантоворазмерные лазеры на многослойных квантоворазмерных гетероструктурах и лазерных сверхрешетках; лазерная диодная и светодиодная спектроскопия, разработка аппаратуры на лазерных диодах, в том числе для медицинских применений. В рамках выполненных за этот период исследований были предложены способы оптимизации амплитуды и длительности генерируемого лазерным диодом импульса излучения в режимах свободной генерации и модуляции добротности резонатора (А.А. Афоненко, И.С. Манак), генератор последовательности импульсов на одной, двух и трех разнесенных частотах, а также бистабильный лазерный излучатель на многослойных асимметричных квантоворазмерных гетероструктурах (А.А. Афоненко, В.К. Кононенко, И.С. Манак).

Кафедра с этого времени осуществляет специализацию по четырем направлениям: «Квантовая радиофизика и лазерные системы», «Лазерно-оптические технологии» на отделении «Радиофизика» и «Квантовая электроника», «Медицинская электроника» на отделении «Физическая электроника».

В феврале 1996 г. исполняющим обязанности заведующего кафедрой был назначен доцент Е.Д. Карих, а с сентября 1997 г. кафедру возглавил доктор физико-математических наук М.М. Кугейко. Основные научные результаты, полученные с 1996 г.: развита концепция «безаприорности» и разработаны методы определения оптических характеристик рассеивающих сред (М.М. Кугейко, Д.М. Оношко); предложены способы определения компонентного состава газовых и аэрозольных сред (М.М. Кугейко, В.А. Фираго); разработаны способы компьютерного проектирования газоанализаторов (А.А. Афоненко, С.Н. Дрозд, И.С. Манак, В.А. Фираго), созданы измерители CO , CH_4 , H_2O (В.А. Фираго), коэффициентов ослабления, прозрачности водных сред и растворов (М.М. Кугейко, В.А. Фираго); предложены перестраиваемые в широкой полосе квантоворазмерные лазерные диоды (С.В. Наливко, И.С. Манак, В.К. Кононенко), лазеры со сниженной температурной зависимостью выходной мощности (А.А. Афоненко, И.С. Манак, С.В. Наливко), лазерные многофункциональные излучатели на основе двухсекционной лазерной сверхрешетки (Д.В. Ушаков, И.С. Манак, В.К. Кононенко), излучатели среднего и дальнего ИК-диапазона на основе внутррезонатор-

ного преобразования частоты; исследовано спектральное уширение с учетом многоэлектронных эффектов в квантовых ямах (А.А. Афоненко), развита теория четырехволнового смещения в лазерных гетероструктурах и предложены способы определения лазерных параметров (А.Б. Матюхин, А.А. Афоненко, И.С. Манак), исследованы влияния температуры и шумов на процессы регенерации в оптико-электронных системах (К.И. Коростик, А.В. Поляков), разработаны дефектоскоп для металлоконструкций и бесконтактный низкотемпературный пирометр для новорожденных (В.Л. Козлов, С.И. Чубаров), оптико-электронный прибор для ориентации слепых в пространстве (В.Г. Пичулик), создан совместно с КБТЭМ ОМО многоканальный лазерный интерферометр (В.Е. Матюшков, В.М. Колесников, В.М. Стечик), проводятся интенсивные исследования по лазерофорезу (А.М. Лисенкова, В.В. Сенчук).

В течение ряда лет преподаватели кафедры читают общие курсы «Квантовая радиофизика» (И.С. Манак, Е.Д. Карих), «Оптоэлектроника» (Е.Д. Карих, А.А. Афоненко), а также курсы по выбору студентов «Полупроводниковые лазеры» (И.С. Манак, А.А. Афоненко), «Оптика и техника лазеров» (С.И. Чубаров) и «Основы оптических технологий для микроэлектроники» (В.М. Колесников), а также 51 спецкурса по 4 специализациям.

Все эти годы на кафедре успешно функционировала СНИЛ полупроводниковых лазеров, ставшая базой апробации новых современных технологий в области образования. За 10 лет студентами опубликовано 148 статей, 216 тезисов докладов, получено 6 патентов на изобретения, некоторые из них являются соавторами 7 учебно-методических пособий и 24 отчетов о НИР. Лауреатами Республиканского смога студенческих научных работ по физике стали 24 члена СНИЛ, которые были награждены дипломами 1-й степени и денежными премиями, 14 получили свидетельства Совета специального фонда Президента Республики Беларусь за лучшую научную работу по физике. В СНИЛ выполнено 9 магистерских диссертаций, 8 бывших членов СНИЛ стали кандидатами наук, причем 5 диссертаций подготовлено в лаборатории, 3 защищены в срок и 1 досрочно. Дважды, в 2001 и 2003 гг., СНИЛ получала гранты финансовой поддержки спецфонда Президента Республики Беларусь.

Кафедра успешно решает задачу подготовки кадров высшей квалификации. За 50 лет подготовлено 2 доктора – В.Г. Вафиади и М.М. Кугейко и 20 кандидатов наук – А.А. Афоненко, Е.Д. Карих, И.А. Кобак, В.Л. Козлов, К.Н. Коростик, О.П. Кузнецник, Л.Н. Лук, И.С. Манак, Е.Г. Мартинков, С.В. Наливко, Д.М. Оношко, А.В. Поляков, Д.В. Ушаков, Н.А. Ушакова, В.А. Фираго, Джон Джастин Флетчер, Б.Ю. Ханох, Кхонг Динь Хонг, А.Ф. Шиллов, Г.Н. Цеханский.

Научная деятельность сотрудников кафедры получила реальное воплощение в ряде изданных трудов. Так, под редакцией В.Г. Вафиади и М.М. Мирошникова вышла коллективная монография «Радиационные измерения температур слабонагретых тел» (1969), монография В.Г. Вафиади и Ю.В. Попова «Скорость света и ее значение в науке и технике» (1970), Б.Ю. Ханоха «Оптические отражатели тетраэдрического типа в активных системах» (1982), И.Д. Бондаренко «Принципы построения фотоэлектрических автоколлиматоров» (1984), А.М. Лисенковой, И.С. Манака «Тепловой режим работы инжекционных лазеров» (1990), И.А. Малевича, Д.А. Ефременко, Э.И. Табачника «Синтез образцовых многозначных мер времени» (1994), М.М. Кугейко «Лазерные системы (в условиях априорной неопределенности)» (1999) и М.М. Кугейко, Д.М. Оношко «Теория и методы оптико-физической диагностики неоднородных рассеивающих сред» (2003).

Всего за годы существования кафедры издано около 80 учебно-методических и 19 учебных пособий, среди которых курсы лекций Е.Д. Кариха, И.С. Манака «Полупроводниковые лазеры» (1999), М.М. Кугейко «Медицинская экология» (1998), учебное пособие с грифом Министерства образования Республики Беларусь Е.Д. Кариха «Оптоэлектроника» (2000), А.Л. Гурского, Е.В. Луценко, И.С. Манака «Физика полупроводниковых источников излучения. Практикум» (2002) и М.М. Кугейко «Лазерная диагностика и спектроскопия» (2002).

Таким образом, сочетание научно-исследовательской работы преподавателей, научных сотрудников, аспирантов и студентов в НИЛ и СНИЛ кафедры позволило получить важные научные результаты и способствовало повышению качества образования.

М.М. Кугейко, И.С. Манак

КАФЕДРЕ ЛАЗЕРНОЙ ФИЗИКИ И СПЕКТРОСКОПИИ – 50 ЛЕТ

Кафедра лазерной физики и спектроскопии физического факультета БГУ была образована в 1953 г. (тогда она называлась кафедрой спектрального анализа). Инициаторами ее создания были академики АН БССР А.Н. Севченко и Б.И. Степанов, работавшие до этого в ГОИ им. С.И. Вавилова. Основным научным направлением исследований кафедры стали проблемы оптики. Для специализации на кафедру были направлены 20 студентов в то время физико-математического факультета БГУ. Следует отметить, что в 1950-е гг. на отделении