

TK определяет прогресс в современных технологиях

[С. Бондаренко]

#15-16 от 15.09.2008

Филиал кафедры

К 30-летию филиала кафедры технической криофизики во ФТИНТ НАН Украины 30 лет назад по инициативе заведующего отделом физических основ криогенной электроники Физико-технического института низких температур (ФТИНТ) Национальной Академии Наук Украины, академика НАНУ, профессора Игоря Михайловича Дмитренко (окончил ХПИ в 1952 году) и при поддержке руководства Харьковского политехнического института во ФТИНТ был организован филиал кафедры технической криофизики физико-технического факультета ХПИ. Бессменным его руководителем является И.М. Дмитренко. Филиал был создан с целью повышения качества подготовки выпускаемых кафедрой специалистов, укрепления связей вузовской и академической науки и обеспечения молодыми кадрами подразделений ФТИНТ. Основными формами его работы стали подготовка студентами курсовых (начиная с 3-го курса) и дипломных проектов в указанном базовом отделе ФТИНТ и чтение лекций по специальности научными сотрудниками ФТИНТ. Ряд выпускников кафедры за прошедшие годы стали сотрудниками ФТИНТ, окончили аспирантуру и защитили диссертации.

В этот период во ФТИНТ был проведен ряд разработок и пионерских исследований, к которым имели непосредственное отношение выпускники кафедры. К ним относятся создание первых в СССР наземных геолого-разведочных магнитометрических комплексов на основе СКВИДов (сверхпроводящих квантовых детекторов); разработка сверхпроводящих магнитных экранов, способных создавать наивысший в мире магнитный вакуум; получение сверхпроводящих пленок ниобий – германий с рекордной в то время критической температурой (23 К), открывающей возможность создавать сверхпроводящие устройства, работающие в среде жидкого водорода, более дешевого по сравнению с жидким гелием; успешное применение разведочных СКВИД – магнитоградиентометров на авиационном носителе; создание высокочувствительных приемников теплового излучения (сверхпроводящих болометров); разработка и применение в медицине магнитокардиографов и магнитоэнцефалографов, регистрирующих слабое магнитное поле сердца и мозга человека. Открытие в 1986 году высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП) дало новый толчок исследованиям криогенных электронных устройств, работающих при температуре еще более дешевого и безопасного (по сравнению с водородом) хладагента – жидкого азота. Уже к 1990 году во ФТИНТ создаются высокотемпературные СКВИДы; были успешно изучены свойства и возможности применения магнитных экранов из сверхпроводящей керамики; успешно начаты работы по созданию миниатюрных и маломощных газовых криорефрижераторов для охлаждения пленочного ВТСП СКВИДа до азотных температур, что исключало необходимость применения слишком больших по габаритам и неприменимых в условиях переменных ускорений и пространственных

эволюций (носителей криогенной аппаратуры) криостатов с жидким азотом. Большинство из перечисленных разработок было выполнено в советский период. После известных событий 1991 года финансирование научно-технических разработок резко сократилось, начался отток кадров из научной сферы. Все это сказалось и на эффективности работы филиала. В этот тяжелый для отечественной науки период решающую роль в сохранении его деятельности сыграла наличие и устойчивость созданных в советский период научных школ во ФТИНТ и ХПИ. Костяк научных коллективов сохранился и принял все меры к обеспечению связей между академической и вузовской наукой. На кафедре читают оригинальные лекции для студентов широко известные ученые в Украине и за рубежом, профессора, доктора физ.-мат. наук А.В. Хоткевич (ФТИНТ НАНУ), А.И. Осецкий (Институт Криобиологии и Медицины НАНУ), Н.Т. Черпак (Институт Радиоэлектроники НАНУ). Базовый отдел филиала теперь называется отделом сверхпроводящих и мезоскопических структур (заведующий отделом – член-корреспондент НАН Украины Александр Николаевич Омелянчук), а к руководству кафедры пришел доктор физико-математических наук, профессор, лауреат Госпремии УССР Владимир Михайлович Свистунов, ряд лет проработавший во ФТИНТ, ДонФТИ НАНУ и в ряде зарубежных университетов и научных центров, в настоящее время активно развивающий на кафедре с участием аспирантов и студентов исследования в актуальных направлениях криофизики (механизмы сверхпроводимости, туннельные явления в твердых телах, спинтроника и т. д.) с учеными Японии, США, Европы и др.

В последние годы продолжена практика выполнения курсовых и дипломных проектов на оборудовании и по тематике базового отдела; организовано несколько оригинальных лекций и экскурсий студентов по лабораториям ФТИНТ; сотрудником филиала профессором С.И. Бондаренко для студентов 5-го курса читается курс лекций «Современные научно-технические технологии». В частности, в этих лекциях нашли отражения последние исследования и разработки базового отдела. К ним относятся изучение возможности создания нового типа вычислительных средств – криогенного квантового компьютера, обещающего новые фантастические возможности передачи информации; создание усовершенствованного лазерного микроскопа для решения физических и материаловедческих задач; создание магнитного СКВИД-микроскопа, в частности, для изучения свойств локально замораживаемого в сверхпроводниках магнитного поля. Одним из предполагаемых результатов этих работ может быть создание сверхпроводящих носителей цифровой информации. Знаменательно, что работы по созданию СКВИД-микроскопа, которые велись при поддержке Украинского научно-технологического центра, выполнялись совместными усилиями сотрудников базового отдела ФТИНТ и сотрудников кафедры технической криофизики НТУ «Харьковский политехнический институт». Криогенные технологии проникают также все больше и в область силовых установок. Достоянием широкой известности стали работы, ведущиеся в США, Японии, Германии, России, по водородным автомобильным двигателям, когда запасы жидкого водорода хранятся в стационарных заправочных емкостях, а расходная его часть – в автомобильных баках-криостатах. Это один из путей создания экологически чистого

транспорта. В базовом отделе филиала проводятся исследования другого типа криогенного экологически чистого двигателя для транспортных средств малой и средней мощности: криогенно-пневматического. На борту автомобиля устанавливается бак-криостат с жидким азотом или жидким воздухом. Если обеспечить управляемый подвод даровой тепловой энергии окружающего воздуха к криогенной жидкости, то она испаряется и генерирует газообразный азот (или воздух) высокого давления. Этот газ приводит в действие пневматический мотор и, в конечном счете, колеса автомобиля. Благодаря дешевизне жидкого азота, простоте конструкции и эксплуатации, такой городской автомобиль является конкурентоспособным при сравнении с другими типами экологически чистого транспорта. Первые опытные образцы криогенно-пневматических автомобилей уже созданы в Украине, США и Германии.

Для дальнейшего совершенствования и повышения эффективности связей высшей школы и академической науки, генерирования новых научно-технических идей, ведения разработок мы заинтересованы в притоке молодых, преданных науке сил. Филиал кафедры криофизики во ФТИНТ всемерно способствует подготовке квалифицированных кадров в НТУ «ХПИ» и надеется на интерес нынешней молодежи к технической криофизике, определяющей прогресс в развитии современных технологий в медицине, космической технике, уникальных наземных, подводных и бытовых холодильных системах.

С. Бондаренко, ведущий научный сотрудник ФТИНТ НАНУ, доктор технических наук, профессор