

Triple Helix Model на практике — ВЗГЛЯД КОМПАНИЙ

Редакция журнала обратилась к инновационным компаниям, входящим в УНИК (Учебно-научный инновационный комплекс) ТУСУРа с вопросами, касающимися различных аспектов взаимодействия наукоемкого бизнеса и университета. Это очень разные предприятия по возрасту, размерам (от крупного до стартапа), специализации. Их объединяет заинтересованность в сотрудничестве с университетами. Ниже публикуются ответы руководителей компаний на вопросы редакции.

1. *Расскажите о Вашей компании. В чем Вы видите её инновационность? Как формируется её человеческий капитал?*



Пюнтер Виктор Яковлевич, генеральный директор и главный конструктор ЗАО «НПФ «Микран»», научный руководитель НИИ систем электросвязи при ТУСУРе:

Научно-производственная фирма «Микран» работает в сфере высоких технологий — в области СВЧ радиоэлектроники с 1991 года. Сегодня мы создаем широкий спектр продукции — от электронной компонентной базы СВЧ, узлов и модулей на её основе — до различной телекоммуникационной, радиолокационной и контрольно-измерительной аппаратуры.

Научно-производственная фирма «Микран» реализует сложные проекты в сфере высоких технологий на основе полного научно-производственного цикла: «исследования (научные и маркетинговые) — разработка — внедрение на рынок — производство — сопровождение продукции» в области СВЧ радиоэлектроники. Именно с гражданским рынком СВЧ-электроники сегодня связано в мире развитие спутниковой связи, развитие телекоммуникационных сетей стандарта LTE для мобильного Интернета в миллиметровом и короткой части сантиметрового диапазона длин волн.

Направления деятельности НПФ «Микран» полностью соответствуют задачам, которые сформулированы в Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года, Стратегии развития информационного общества в РФ и основным направлениям Программы технологической модернизации российской экономики.

На предприятии трудится молодой квалифицированный коллектив разработчиков, специалистов, и производственников в основном состоящий из выпускников томских ВУЗов, из них выпускников ТУСУРа всех лет — 360 человек, что составляет 37% от общей численности персонала предприятия. Рост и развитие предприятия сопровождается постоянным увеличением персонала. Если в 2000 году в коллективе работало 80 человек, в 2005 году — свыше 250,

то в апреле 2011 года — уже около 1 тысячи человек. В 2010 году «Микран» принял на работу на неполный рабочий день 28 студентов ТУСУРа (Томского университета систем управления и радиоэлектроники), из них 16 человек было переформировано на инженерные должности в связи с окончанием ВУЗа. В отделах и лабораториях компании всегда много студентов, которые, обучаясь в вузе, на практике узнают свою специальность, принимая непосредственное участие в интересных научных разработках и реализации современных проектов.



Поздняков Андрей Александрович, Президент Группы компаний «Элекард»:

Элекард является инновационной компанией не в смысле внедрения новых технологий в создание собственного продукта, а в смысле лицензирования принципиально новых технологий другим инновационным компаниям.

Я предлагаю оценивать инновационность компаний по размерам бюджета, который тратится на разработку и внедрение новых технологий. Если этот бюджет более 15% от оборота компании, то она инновационная, если меньше — то нет. У Элекарда порядка 80% от оборота идет на разработку новых технологий.

Человеческий капитал компании формируется за счет создания максимально привлекательных условий работы. За счет привлечения в компанию только тех людей, которые получают удовольствие от своего труда.



Михальченко Геннадий Яковлевич, генеральный директор ООО «Компания Промышленная электроника»:

ООО «Компания Промышленная электроника» было создано в 2005 году на базе работ сотрудников кафедры промышленной электроники ТУСУРа. Предприятие специа-

лизуется на разработке и производстве преобразо-

вательной техники, а также интеллектуальной электроники для промышленных целей.

На кафедре промышленной электроники, которую с 1980 года возглавляет Анатолий Васильевич Кобзев, выкристаллизовались идеи и сформировались специалисты, которые внесли серьезный вклад в создание новых методов и средств управления параметрами электрической энергии. Идеи эти оказались настолько плодотворными, что в настоящее время практически все ведущие мировые компании, работающие в этой области, используют многие из них, в частности, многозонную модуляцию в таких приложениях, как высоковольтный частотный регулируемый электропривод большой мощности, как средство наращивания мощности системы на основе полупроводниковых элементов ограниченной мощности. Технологические проблемы производства такого рода оборудования для большинства же отечественных промышленных предприятий оказались непреодолимыми. В этой связи с 2000-х годов коллектив кафедры направил усилия на разработку технологий производства систем энергообеспечения, которые могли бы обеспечить требуемый уровень надежности. В результате интенсивных исследований родился ряд ключевых ноу-хау, которые и стали научно-технологической основой для нашей компании. Одной из основных проблем создания высоконадежного оборудования большой мощности явилось отсутствие цельной теории по динамике подобных технологических систем — ее просто не существовало. Со второй половины 80-х годов впервые был поставлен вопрос об исследовании динамики нелинейных импульсных систем, склонных к внезапной хаотизации режимов функционирования. Эта задача в значительной мере решена и в настоящее время коллектив нашей компании является признанным лидером в этой области, причем не только в нашей стране.

Постоянное использование и развитие передовой теории, разработка современных технологий и их применение на практике и является основой инновационности нашей компании. Серьезный научный багаж позволяет компании браться за решение самых сложных задач.

Основной персонал разработчиков предприятия состоит из сотрудников и выпускников кафедры промышленной электроники. На регулярной основе привлекаются студенты для участия в научных исследованиях и выполнении заказов. Часть выпускников продолжает деятельность в научно-исследовательском институте промышленной электроники ТУСУРа, где их навыки доводятся до уровня достижения новых знаний, достаточных для использования в интеллектуальном промышленном производстве. Для постоянного профессионального роста персонала компании используется отлаженная связь между кафедрой, институтом и компанией. Основной мотивацией наших специалистов является возможность профессионального роста, в том числе путем обучения в аспирантуре, участия в создании современных технологий производства изделий силовой электроники.



Клименко Дмитрий Николаевич, генеральный директор ООО «СТС»:

Наша компания занимается созданием 3D-фотографии для представления товаров на полках интернет-магазинов в трехмерном виде. Примеры нашей продукции можно посмотреть на сайте www.3DBin.com.

3DBin — это онлайн сервис для получения 3д фотографий для пользователей, которые не являются профессиональными фотографами и не требует знания каких-либо специализированных ПО таких как Фотошоп, 3DSMAX и т. д. Также пользователю не требуется какое-либо профессиональное оборудование. Достаточно разместить объект на белом фоне (белая бумага, ткань) и сфотографировать объект с разных сторон, используя обычный цифровой фотоаппарат. Затем загрузить снимки на сервис 3DBin и через 5 минут получить 3D фотографию.

Компания основана в конце 2008 года тогдашними студентами ТУСУРа. Наша компания инновационна в том смысле, что в ней регулярно ведутся работы в области анализа и обработки изображений для постоянного улучшения продукта. В настоящее время в компании работает семь человек — все выпускники ТУСУРа.

2. *В чем Вы видите смысл взаимодействия с Университетом, какова миссия компании в этом взаимодействии? Какую пользу получает Университет от взаимодействия?*

В.Я. Гюнтер:

Фирму «Микран» связывают очень тесные связи с ТУСУРОм. Сотрудничество, конечно, не ограничивается приемом на работу выпускников. НПФ «Микран» участвует в подготовке студентов по проектам группового проектного обучения, предлагает интересные и разноплановые темы для дипломирования, взаимодействуя с кафедрами ТУСУРа, выполняет совместные проекты по разработке изделий и т. д.

Такой подход к партнерству вуза с предприятием, с одной стороны, позволяет стимулировать интерес и интенсивность работы студентов по освоению избранной специальности, с другой — решать задачу подготовки квалифицированных инженеров-разработчиков. Учеба в ТУСУРе — хорошая школа. Но надо четко понимать, что глубокий уровень теоретической подготовки дается далеко не всем, а инженерный практикум в такой области, как современная радиоэлектроника, требует больших постоянных вложений.

А.А. Поздняков:

Университеты Томска это наша основная ресурсная база. Именно большая плотность студентов в Томске позволяет активно развиваться компаниям

подобным Элекарду, без университетов нам здесь делать вообще нечего.

Для компании очень важно иметь постоянный контакт как со студентами, так и с преподавателями томских университетов, участвовать в совместных проектах. Создавать имидж Томска, как города образования, науки и хай-тек бизнеса.

В.Я. Михальченко:

Связь ТУСУРа и «Компании промышленная электроника» самая прямая — через НИИ промышленной электроники. Конечно же, она осуществляется через людей, которые работают на кафедре в НИИ и в компании, через совместную работу. Когда разработки кафедры стали выходить за пределы университета, и возникла наша компания. Миссия компании — практическая реализация на рынке вузовских разработок. Эта деятельность осуществляется по нескольким направлениям. Например, компания участвовала в разработке электродвигателей для электромотоцикла, который создается ВАЗом, других малогабаритных транспортных средств, которые могли бы лечь в основу производства экологичной уборочной коммунальной техники — своего рода «интеллектуальных дворников». Такая техника могла бы стать серьезной альтернативой дизельной коммунальной технике, ввозимой, в основном, из-за рубежа.

Другое направление связано с повышением энергоэффективности жилых строений, с сотрудничеством с проектными организациями по совершенствованию энергоснабжения вновь проектируемых и строящихся зданий и сооружений.

Мы принимаем самое активное участие в совершенствовании подготовки студентов и аспирантов, обучающихся на кафедре. Наши сотрудники выступают в качестве преподавателей, мы привлекаем студентов и аспирантов к работе в компании, по нашей инициативе и с нашим участием обновляется методическая и лабораторная база Университета.

Д.Н. Клименко:

Мы находимся в постоянном взаимодействии с профессорами Университета, начиная с нашего научного руководителя и заканчивая специалистами, которые консультируют нас по сложным математическим вопросам. Мы, разумеется, привлекаем студентов младших курсов для работ в компании для решения не критичных для нас задач, не рассчитывая, что получим важный результат — просто предоставляется некая практическая основа для будущих выпускников.

3. *Как институционализировано взаимодействие Вашей компании с Университетом? Не могли бы Вы привести примеры практик такого взаимодействия?*

В.Я. Понтер:

Наиболее тесные отношения установились у «Микрана» с радиотехническим факультетом. Эти отношения являются продолжением тесного сотруд-

ничества кафедры РТФ по научно-исследовательским работам. НПФ «Микран» в блоке с НИИ систем электросвязи при ТУСУРе представляет собой уникальный учебно-образовательный и научно-производственный комплекс, который динамично развивает производство в области разработки и выпуска телекоммуникационной аппаратуры и СВЧ-электроники, а также перспективной СВЧ аппаратуры для радиолокации.

В качестве подтверждения приведу пример взаимодействия нашей фирмы с кафедрой средств радиосвязи (СРС). К первой, «родственной» составляющей можно отнести помощь в издании учебного пособия для студентов радиотехнических специальностей заведующего кафедрой Мелихова С.В. «Аналоговое и цифровое радиовещание». Предложенное современное пособие было хорошо написано (и по существу, и по качеству изложения) и способствовало подготовке современных специалистов, часть из которых в будущем пошла работать в НПФ «Микран».

Ко второй оставшейся относится партнерство по совместной реализации группового проектного обучения (ГПО) студентов. Для этого специалистами НПФ «Микран» формулируются требования к начальной теоретической подготовке студентов, гарантируется кадровое, материальное, техническое и финансовое обеспечение практической работы студентов. Кафедрой СРС определяется состав дисциплин начальной теоретической подготовки в соответствии с потребностями фирмы, подбираются квалифицированные кадры для ее обеспечения, контролируется проведение теоретической и практической подготовки студентов.

При этом дополнительные работы сотрудников РТФ оплачиваются, например, лекции для участников ГПО. Тесное взаимодействие ведет и к изменению содержания научно-методических разработок кафедры СРС в плане приближения их к практическим потребностям фирмы. Примером тому могут служить необходимые для «Микрана» работы профессора Колесова И.А. и студентов под его руководством по связи допусков на режимы работы транзисторов.

Департамент информационно-измерительных систем НПФ «Микран» тесно сотрудничает с кафедрой СВЧ ТУСУРа в направлении «разработка элементов коаксиального и волноводного трактов» и с кафедрой РЗИ в направлении «создание оптоэлектронных генераторов».

Более 3-х лет метрологическая служба предприятия оказывает техническую помощь в ремонте лабораторного оборудования кафедр ТОР и «Промышленная электроника». Сотрудничество осуществляется в рамках совместных проектов с НИИ Систем электрической связи.

А.А. Поздняков:

В каждом университете Томска у нас имеются свои студенческие лаборатории, кроме того на базе ТУСУРа (Институт Инноватики) создана магистер-

ская программа. Созданы три совместные компании с университетами Томска.

Г.Я. Михальченко:

Наша связь с Университетом неразрывна. Она осуществляется через специалистов компании, почти каждый из которых работает в качестве преподавателя, участвует в руководстве групп проектного обучения, помогает развиваться проектам в студенческом бизнес-инкубаторе Университета. Исследовательские проекты компания осуществляет совместно с научно-исследовательским институтом промышленной электроники ТУСУРа.

Современная ситуация в силовой и информационной электронике характеризуется значительным расширением доступа к новой, и прежде всего зарубежной, элементной базе. Это обстоятельство привело к тому, что технические решения, которые раньше прививались людям на студенческой скамье, в корне изменились. Понадобились новые методические пособия и новые лабораторные стенды, которые и были разработаны и созданы нашей компанией. В частности, нами созданы лабораторные стенды по курсам: основы преобразовательной техники; энергетическая электроника; импульсно-модуляционные системы, электропитание ЭВМ, электронные промышленные устройства, промышленная автоматизация. Компания инициирует изменения образовательного процесса, создает и предлагает его новое инструментальное оснащение.

Д.Н. Клименко:

Офис компания располагается в студенческом бизнес-инкубаторе ТУСУРа, где дополнительно мы имеем возможность пользоваться услугами, которые предоставляет бизнес-инкубатор: ведение бухгалтерии, оказание правовой помощи со стороны специалистов по защите интеллектуальной собственности и ряд других услуг. Мы, конечно, можем выйти за пределы Университета, но это и дороже и требует дополнительного времени на обустройство на новом месте. Помимо этого в бизнес-инкубаторе создана особая среда, вокруг такие же проекты. У нас ежеквартально проходят собрания, в доброжелательной и заинтересованной обстановке обсуждаются новые проекты, выслушиваются советы со стороны уже имеющих опыт менеджеров. Действует реальная система менторства проектов.

4. Ощущаете ли Вы поддержку со стороны государства процессам взаимодействия бизнеса и университетов? Существуют ли здесь механизмы частно-государственного партнерства и каковы они?

В.Я. Гюнтер:

Одной из мер, способствующих активизации заинтересованности работодателей в привлечении талантливой молодежи на предприятия является государственная поддержка процессов кооперации

производственных предприятий и вузов, а также формирование благоприятного налогового климата для работодателей, вкладывающих средства в систему образования, в особенности ведущих подготовку специалистов для приоритетных отраслей экономики.

В 2008 г. в рамках ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2010 годы» был создан Научно-образовательный центр «Нанотехнологии» ТУСУР (НОЦ НТ). Строительство первой очереди НОЦ закончено в 2009 г. по договору о совместной деятельности с ЗАО «НПФ «Микран». НОЦ НТ — один из немногих вузовских центров в России, ориентированный на проблемы СВЧ наноэлектроники (в основном на базе материалов GaAs и GaN). Основным изделием СВЧ наноэлектроники являются наногетероструктурные МИС СВЧ диапазона, позволяющие создавать уникальные радиоэлектронные устройства и системы в частотном диапазоне до 1ТГц.

В 2009 году дочерняя фирма НПФ «Микран» — ООО «Субмикронные технологии» признано победителем конкурса «Привлечение молодых специалистов в инновационную и производственную сферы». Тема профинансированного проекта — «Внедрение оригинальных способов формирования контактов металл/GaAs в промышленное производство СВЧ монолитных интегральных схем на основе р-HEMT». Конкурс был организован комитетом инновационной деятельности администрации города Томска.

В 2010 году НПФ «Микран» совместно с ТУСУРом стали победителями конкурса Правительства РФ по созданию высокотехнологического производства. Проект «Разработка и внедрение технологических основ системного проектирования и производства аналогово-цифровой СВЧ аппаратуры для телекоммуникаций, радиолокации и приборостроения на основе собственной GaAs элементной базы» направлен на импортозамещение и удовлетворение растущего спроса российской экономики в продуктах телекоммуникации, радиолокации и СВЧ приборостроения с помощью создания высокоэффективного производства, основанного на результатах выполнения комплексных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Решение данной проблемы будет достигнуто за счет использования научного, производственного и организационного опыта, имеющегося у заявителя проекта ЗАО «НПФ «Микран»» и исполнителя НИОКТР ТУСУРа.

А.А. Поздняков:

Да, несомненно. В первую очередь это выделение грантов на совместные разработки, поддержка молодых предпринимателей, зачастую из студентов и аспирантов.

Есть высокая вероятность получения госзаказа на совместную продукцию университетов и бизнеса.

Г.Я. Михальченко:

Конечно поддержка администрации Томской области и города Томска ощутима, также как и подде-

ржка на Федеральном уровне. Прежде всего, это установление деловых связей с регионами и зарубежными партнерами. По ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» был создан Научно-образовательный центр «Интеллектуальная силовая электроника». В его рамках мы ведем работы, связанные с созданием нового поколения компенсаторов реактивной энергии и мощности искажений в линиях электропередач и у потребителей энергоресурсов. Эта работа поддержана Минобрнауки России. Второй государственный контракт предполагает создание городского ситуационного центра энергоэффективности. Всего пять городов страны стали победителями в этом конкурсе и Томск в их числе. Этот контракт финансируется Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. А вообще этот Фонд поддерживает уже четвертый проект компании. Мы также пытаемся найти взаимодействие с госкорпорациями, направляем им свои предложения, надеемся, что политика принуждения крупного бизнеса к инновациям, которую проводит правительство, принесет свои плоды.

Д.Н. Клименко:

Поддержку нашей компании оказывает Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере по программам «СТАРТ» и «У.М.Н.И.К.». Также мы пытаемся наладить взаимодействие с Посевным фондом Российской венчурной компании.

5. *Какие проблемы существуют во взаимодействии бизнеса и университетов? Какова, на Ваш взгляд, идеальная модель такого взаимодействия? Может ли она послужить одной из основ формирования будущей системы высшего профессионального образования?*

В.Я. Гюнтер:

Высшее инженерное образование в области радиоэлектроники является одним из самых наукоемких и высокотехнологичных. Между тем во многих образовательных учреждениях технического профиля технологическое оборудование, включая измерительное, морально и физически устарело; нет полноценных практик на базовых предприятиях; из-за низкой зарплаты в преподаватели не идут те, кто трудится в отраслевой науке и на производстве.

Но самой серьезной проблемой при подготовке будущих инженеров я считаю абстрактное содержание образовательных программ и отсутствие практических навыков. Необходимо конкретизировать содержание образовательных программ с учетом требований работодателей.

Я уверен, что ТУСУР, — один из лучших вузов страны в области подготовки радиоинженеров. Именно выпускники ТУСУРа во многом определяют тех-

нологический прогресс и развитие радиоэлектронной отрасли не только в Томске, но и во многих других городах страны. По мере расширения объемов разработок и производства по тематике НПФ «Микран» потребность в выпускниках вузов будет непрерывно расти.

А.А. Поздняков:

Я не могу сказать за весь бизнес в целом. Что касается Элекарда, то основная проблема — бюрократические механизмы университетов. Есть также проблемы в уровне оснащения университетов современными средствами разработки и аппаратурой. Зачастую преподаватели университетов сосредотачиваются только на преподавательской работе и отстают от мирового уровня разработок.

Я считаю, что каждый активный преподаватель обязан вести исследовательскую работу либо в институтах Академии Наук, либо вести разработку в хайтек компаниях. Иначе он неминуемо отстанет в своем понимании современных проблем и новых методов решения.

Идеальная модель — все спецкурсы студентам читают действующие ученые и действующие разработчики ведущих компаний. А все студенты старших курсов работают в институтах и инновационных компаниях.

А.А. Михальченко:

Первое. Нельзя допускать, чтобы в технических университетах профессорско-преподавательский состав формировался по схеме: студенческая скамья — аспирантура — докторантура, без получения практического опыта в промышленности. В Европе практика понятна — чтобы преподавать в ВУЗе, необходимо проработать в профильной компании не менее 10 лет.

Второе. Одной из основных проблем считаю распространение практики торгов на научно-исследовательские работы. Бюрократические рогадки, финансовые ограничения, постоянно меняющиеся административные процедуры просто убивают вузовскую науку.

Модель университета, окруженного профильными инновационными предприятиями, которую реализует ТУСУР, считаю перспективной и заслуживающей всяческой поддержки.

Д.Н. Клименко:

Мы молодая компания и для нас наличие инновационной среды в университете очень важно. Когда мы решили открыть офис в Калифорнии, мы прежде всего обратились к выпускникам ТУСУРа, работающими в IT — компаниях, входящих в УНИК университета. Они рассказали о своем опыте: к кому обратиться, как все организовать, начиная с самых элементарных вещей — как зарегистрировать компанию, как открыть счет, как оформить патент и так далее. Возможность общения с себе подобными является для нас крайне важным.