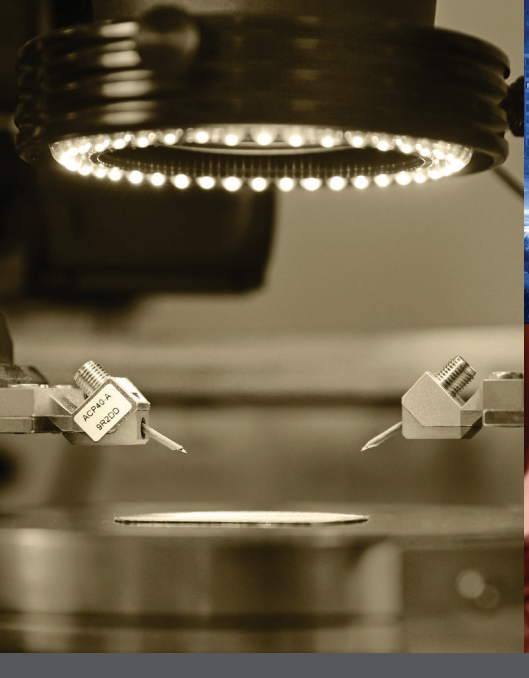
ТУСУР

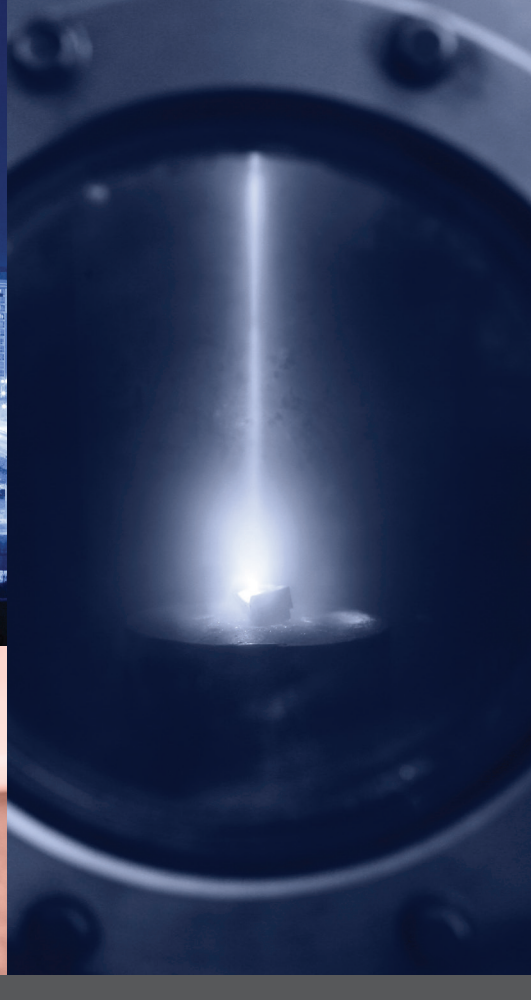
ТУСУР | TUSUR UNIVERSITY

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

2016 – 2017

НАДЕЖНОЕ ПАРТНЕРСТВО, УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ





УМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – ДЛЯ ЖКХ | ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ КОСМОСА | СОЗДАНИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ | ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА – ДЛЯ ПЕРЕДОВОГО ПРОИЗВОДСТВА | ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АДАПТИВНОГО ПИРИНГОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ | СВЕТОТЕХНИКА: ВКЛАД ТУСУР В РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ

СОВМЕСТНО С ИНДУСТРИАЛЬНЫМИ ПАРТНЕРАМИ УНИВЕРСИТЕТ УЧАСТВУЕТ В РЕШЕНИИ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ В ИНТЕРЕСАХ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:

- *обеспечивает высококвалифицированными кадрами те отрасли, где внедряются новые высокие технологии, требуются современные знания, понимание сложных технических процессов;*
- *развивает технологическое предпринимательство, разрабатывает технологии и предлагает новые решения для создания и модернизации высокотехнологичных отраслей промышленности.*

НАДЕЖНОЕ ПАРТНЕРСТВО, УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

06 ВЫСОКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ – В НАДЕЖНОМ ПАРТНЕРСТВЕ
Вступительная статья ректора ТУСУРа

12 УМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – ДЛЯ ЖКХ
ТУСУР и АО «ПКК Миландр»

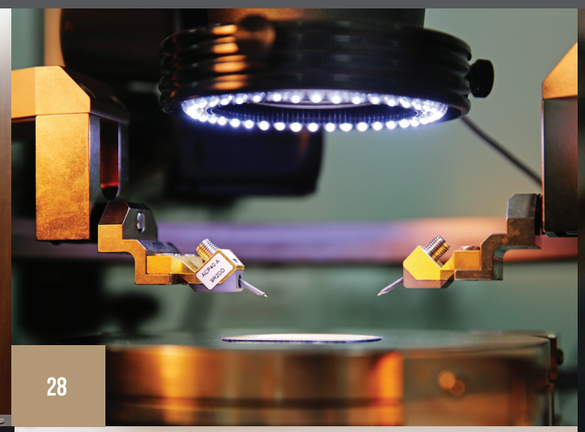
18 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ КОСМОСА
ТУСУР и АО «ИСС»

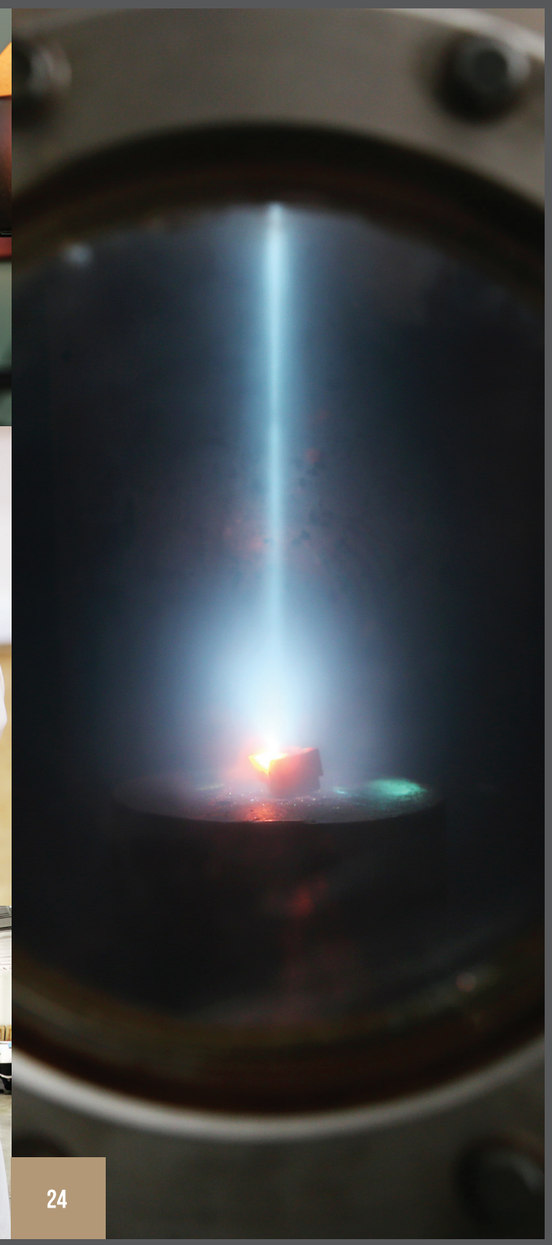
24 СОЗДАНИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ТУСУР и ТЭТА

28 ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА – ДЛЯ ПЕРЕДОВОГО ПРОИЗВОДСТВА
ТУСУР и АО «НПФ «Микран»

34 ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АДАПТИВНОГО ПИРИНГОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ
ТУСУР и «Элекард»

38 СВЕТОТЕХНИКА: ВКЛАД ТУСУР В РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ
ТУСУР и АО «НИИПП»





ВЫСОКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ – В НАДЕЖНОМ ПАРТНЕРСТВЕ

Ректор Томского госуниверситета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) Александр Шелупанов – о выстраивании взаимовыгодного партнерства вуза с высокотехнологичными компаниями, актуальных решениях в сфере образования, науки и инноваций, и задачах, которые решаются университетом для содействия развитию отечественного производства.

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) на протяжении всей своей истории ставил перед собой сложные, но остро необходимые, созвучные времени задачи. Вуз создавался в годы активного освоения космоса, для решения задач новой отрасли, связанных как с разработкой новой техники, аппаратуры и систем управления, так и с не менее актуальным для государства запросом на подготовку кадров для новых производств.

Со временем, с развитием новых высокотехнологичных отраслей, расширялась область задач и для ТУСУР. Сотовая связь, интернет, кабельное телевидение, мобильные решения и информационная безопасность – современные технологии, без которых невозможно представить сегодняшнюю реальность. За всем этим – что делает нашу жизнь комфортнее, удобнее, безопаснее, что расширяет границы возможного и без чего мы уже просто не представляем себя – стоит труд тысяч специалистов, в том числе, выпускников ТУСУРа.

Университет, как и в момент своего основания, обеспечивает кадрами те отрасли, где внедряются новые высокие технологии, требуются современные знания, понимание сложных технических процессов. Кроме того, в создании новых производств, развитии технологического предпринимательства университет и его выпускники также активно участвуют. И здесь без поддержки предприятий – индустриальных партнеров ТУСУР просто не смог бы сориентироваться и справиться с целым рядом важнейших задач. Пример сотрудничества с предприятиями нашего университета, возможно, сложно было бы представить в более крупных академических структурах. Компактность и «свой» круг научных направлений, исследовательских тематик, а значит, и направлений подготовки позволяют ТУСУРу быть мобильным, учитывать интересы индустриальных партнеров, уметь адаптировать их в образовательные, научно-исследовательские и инновационные процессы вуза.

> *Твердо считаю постановление Правительства РФ № 218 одним из самых удачных решений, касающихся организации взаимодействия науки, инноваций и реального сектора экономики*

ТУСУР всегда активно взаимодействовал с промышленным сектором: выполнял большой объем хоздоговорной деятельности, а с 2010 года одним из первых российских университетов включился в работу по реализации проектов, получивших поддержку в рамках постановления Правительства РФ № 218 («О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства»).

Государственная поддержка перспективных проектов, как и инвестирование со стороны партнера, помогает и предприятию, и университету. Последний получает мощный импульс развития, в частности, в построении необходимой и укреплении уже существующей инфраструктуры. Более того, мы не оборудуем лаборатории наугад, только предполагая, что мы сможем здесь реализовать, каких специалистов подготовить. При комплектовании лаборатории, создании центров, открытии кафедр мы точно знаем, какую технологию и для чего будем разрабатывать, и кого нужно подготовить, чтобы воплотить эту технологию в масштабах производства.

В этом мы ориентируемся на своих индустриальных партнеров, тем более что в случае взаимодействия со специализированным техническим вузом круг деловых партнеров состоит из высокотехнологичных компаний с серьезной репутацией и нацеленностью на результат.

Однако неверно думать, что только предприятие ставит перед университетом задачи, хотя они, безусловно, приоритетны. Компании ориентируются на мощные фундаментальные знания ученых университета, на «ноу-хау» исследовательских групп, их умения, на базе которых рождаются действительно инновационные, прорывные решения для создания новых технологий, модернизации производств.

ТУСУР всегда активно взаимодействовал с промышленным сектором: выполнял большой объем хоздоговорной деятельности, а с 2010 года одним из первых российских университетов включился в работу по реализации проектов, получивших поддержку в рамках постановления Правительства РФ № 218 («О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства»).

1 170

студентов, аспирантов, молодых ученых и инженерно-технических работников (САМУ) участвовало и участвует на сегодня в НИОКТР в ТУСУРе в комплексных проектах, реализуемых в рамках постановления Правительства РФ № 218

70%

от общей суммы финансирования проектов – оплата труда молодых участников: ученых, аспирантов, студентов ТУСУРа, задействованных в проектах

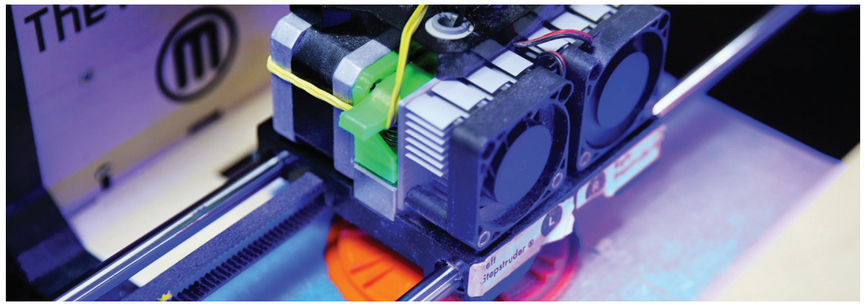
251,7 МЛН РУБ.

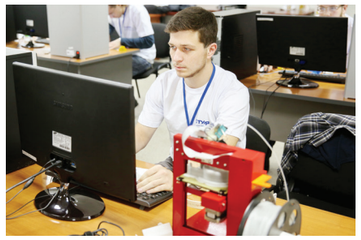
было потрачено на создание совместных лабораторий и центров, открытых в ТУСУРе для работы над проектами, выполняемыми в рамках постановления Правительства РФ № 218

НОВЫЙ УРОВЕНЬ ПАРТНЕРСТВА

Наше партнерство не ограничивается и не заканчивается по завершении проекта. Совместная работа продолжается уже на новом уровне: с использованием созданной материально-технической базы. Это серьезный ресурс, инструмент, позволяющий говорить о возможности быстрого трансфера знаний и умений ученых университета в технологии реального производства, об одновременной подготовке высококлассных специалистов, готовых, будучи студентами, участвовать в перспективных разработках, а после обучения – сразу, без дополнительной адаптации, включиться в производственный процесс на предприятии или продолжить исследовательскую деятельность в университете.

Благодаря участию ТУСУРа в выполнении крупных проектов, у нас появилась возможность решения собственного кадрового вопроса. Молодые кандидаты наук, аспиранты, участвуя в совместных с индустриальными партнерами актуальных и нужных разработках, получили возможность работать на современном оборудовании, вести исследовательскую работу на серьезном технологическом уровне. Это мотивирует молодежь заниматься сложным интеллектуальным трудом: мы рады видеть в ТУСУРе молодых разработчиков, готовых продолжать исследования, развивать перспективные научные направления в университете.





ВОСПИТАНИЕ ЛИДЕРОВ ДЛЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Мотивация и привлечение молодежи – задача не менее важная, чем внедрение новых технологий. Особенно остро ощущаешь эту проблему также в связи с постоянным взаимодействием с индустриальными партнерами – высокотехнологичными предприятиями. К технологическому предпринимательству, инженерному творчеству, любви к техническому изобретательству нужно привлекать с раннего возраста, со школьной скамьи. Только так мы и в ближайшем будущем, и в далекой перспективе сможем наращивать технологические мощности, проводить перспективные исследования, внедрять инновационные решения.

Для воспитания будущих лидеров высокотехнологичных производств ТУСУР совместно с партнером – компанией «Микран» и Томским физико-техническим лицеем (ТФТЛ) в 2016 году заключили первый в Томской области трехсторонний договор «лицей – вуз – предприятие» о подготовке инженеров с высоким лидерским потенциалом для инновационных предприятий уже со школьной скамьи. С этой же целью была открыта базовая кафедра «Микрана» в ТУСУРе – «Радиоэлектроника сверхвысоких частот». В отличие от большинства базовых кафедр, где работа ведется преимущественно в рамках магистерских программ, на этой кафедре будут работать еще и с талантливыми лицеистами ТФТЛ, и со студентами младших курсов ТУСУРа по индивидуальным планам. К настоящему времени в ТУСУРе также созданы базовые кафедры партнеров университета по комплексным проектам – АО «Информационные спутниковые системы» им. академика М.Ф. Решетнева» («Космические радиоэлектронные устройства») и АО «ПКК «Миландр» («Микроэлектроники, информационных технологий и управляющих систем»).

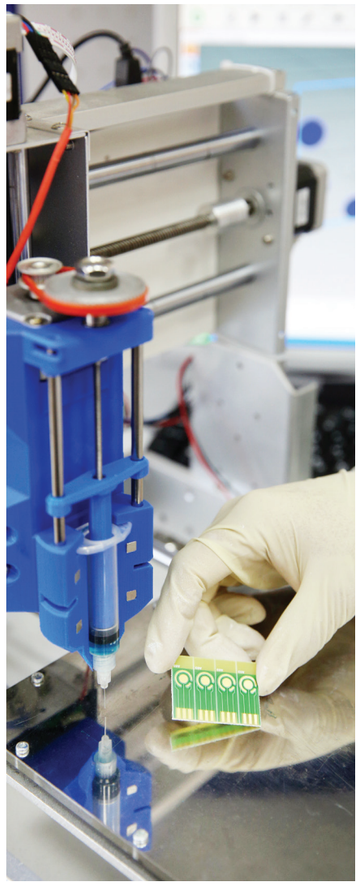
ВЫГОДЫ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ СОЗДАНИИ БАЗОВЫХ КАФЕДР

- Участие в практической подготовке кадрового потенциала предприятия
- Использование научного потенциала и оборудования университета
- Использование кадрового потенциала университета
- Привлечение студентов к работе в профессиональной деятельности на ранних этапах обучения

Поддерживает индустриально-ориентированную траекторию обучения в ТУСУРе и фирменная технология группового проектного обучения (ГПО), разработанная и внедренная в университете. Суть ее в том, что в проектной группе студенты работают над собственным проектом по теме, предложенной преподавателем, представителем предприятия или выбранной студентами самостоятельно. Тематика проектов разнообразна, но их объединяет одно – результатом работы проектной группы должен стать реальный продукт (макет, проектный образец, программное обеспечение, социальный проект), который будет иметь высокий потенциал внедрения.

Технология ГПО, разработанная в ТУСУРе, признанная профессиональным сообществом и поддержанная Агентством стратегических инициатив, позволяет вести подготовку специалистов по индивидуальным образовательным траекториям, максимально учитывая интересы и способности студента и потребности предприятия

Губернатор Томской области
Сергей Жвачкин во время визита
в НОЦ «Нанотехнологии» ТУСУРа
с ректором Александром Шелупановым



КООПЕРАЦИЯ – ЗАЛОГ ДАЛЬНЕЙШЕГО ПРОДУКТИВНОГО РАЗВИТИЯ

Немаловажно отметить и ту инновационную инфраструктуру, которая создана как на уровне нашего университета, так и на уровне области. У Томска сложился уникальный опыт успешного многолетнего функционирования научно-образовательного комплекса, который состоялся благодаря поддержке органов власти. И в настоящее время личная активная позиция губернатора Томской области Сергея Жвачкина в развитии экономики знаний способствует реализации в регионе крупномасштабных инновационных проектов, наращиванию высокотехнологичного производства, продвижению научных и образовательных инициатив.

Безусловно, и в ходе реализации проектов, и вне проектной деятельности нам приходится сталкиваться с рядом серьезных проблем: от технических сложностей продвижения исследовательских наработок в реальный сектор, непонимания и разнонаправленности задач фундаментальной науки и «прикладных» запросов производства до острой нехватки кадров на предприятиях и слабой мотивации молодого поколения к изучению точных наук, выбору инженерных профессий. Но мы не должны просто рефлексировать, наша задача – эффективно использовать те знания, наработки и опыт, которыми обладают наши научные коллективы, наш университет. Кроме того, в наших силах выстраивать диалог с промышленными партнерами, уметь их слышать, реагировать на потребности реального производства.

Опыт ведения прикладных исследований, НИОКР, кадровый состав, оборудование – позволяют, без преувеличения, назвать ТУСУР R&D-центром, работающим на уровне мировых исследовательских подразделений

Обычно труд ученых оценивается в присуждении им степеней и званий, цитировании и признании научным сообществом. Для нас не менее важным подтверждением исследовательской активности ТУСУРа является наличие большого объема хоздоговоров. Через вложенные средства коммерческих предприятий можно выявить реальный контакт и наибольшее взаимодействие вуза с индустриальным партнером. Это высокая оценка научных достижений вуза в плане проведения актуальных прикладных исследований с практической пользой.

Выбрана верная траектория. ТУСУР уже сейчас в полной мере может считаться университетом 3.0

Роман Мещеряков,
проректор ТУСУРа по научной работе и инновациям

Проректор ТУСУРа по научной работе и инновациям Роман Мещеряков о созвучности направлений развития университета с задачами Национальной технологической инициативы (НТИ)

В 2016 году ТУСУР вошел в число университетов Национальной технологической инициативы, подтвердив на практике верность выбранной траектории движения.

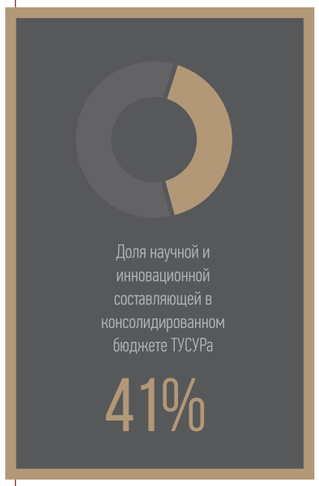
Основные характеристики, которые заложены в определение университета 3.0 – подготовка профессионалов для рынков НТИ и работа с талантами – драйверами развития, прикладные и фундаментальные исследования по тематикам НТИ, эффективные связи с бизнес-сообществом, инновационная инфраструктура – для нас это реалии сегодняшнего дня. Построить и закрепить которые помогло активное участие университета в выполнении совместных с индустриальными партнерами проектов в рамках постановления Правительства РФ № 218. Благодаря этому у ТУСУРа есть ряд успешно реализованных проектов по внедрению инноваций в производство на территории Томской области и за ее пределами. В этих проектах ТУСУР выступал не только как исполнитель исследовательской части работы, но и как координатор деятельности нескольких участников.

Мы не на словах, а на деле являемся центром инноваций, результаты нашей совместной работы вполне реальны, они есть здесь и сейчас

ТУСУР в сотрудничестве со своими индустриальными партнерами из Томска и других городов создает будущее, разрабатывает технологии и продукты, которые завтра изменят мир к лучшему.

II МЕСТО
занял ТУСУР в рейтинге качества финансового менеджмента вузов за 2015 год, составленном Министерством образования и науки РФ

266 РЕЗИДЕНТОВ
размещались в студенческом бизнес-инкубаторе ТУСУРа



Доля научной и инновационной составляющей в консолидированном бюджете ТУСУРа

41%

ОСНОВНОЙ ОБЪЕМ ДОХОДОВ

- Финансирование проектов, поддержанных в рамках федеральных целевых программ
- Финансирование проектов, поддержанных в рамках постановления Правительства РФ № 218

> 1,2 МЛН РУБ.
выработка по внебюджетным средствам на одного научно-педагогического работника ТУСУРа

УМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ — ДЛЯ ЖКХ

Создание программных и аппаратных решений для перехода на качественно новый уровень взаимодействия частных лиц, предприятий и организаций со сферой ЖКХ

КОМПЛЕКСНЫЙ ПРОЕКТ

«По созданию высокотехнологичного производства интеллектуальных приборов энергоучета, разработанных и изготовленных на базе отечественных микроэлектронных компонентов, и гетерогенной автоматизированной системы мониторинга потребляемых энергоресурсов на их основе».

2014 – 2016 гг.

300 МЛН РУБ.

консолидированный бюджет проекта

ИСПОЛНИТЕЛИ

АО «ПКК МИЛАНДР»
(МОСКВА, ЗЕЛЕНОГРАД)

Ведущая российская компания, разработчик и производитель микроэлектронной элементной базы, ориентированной на использование в изделиях с повышенными требованиями к надежности.

ТУСУР, ЦЕНТР СИСТЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
(ТОМСК)

Был создан для реализации совместных проектов с индустриальным партнером – АО «ПКК Миландр».

Центр специализируется на разработке и моделировании программных и программно-аппаратных автоматизированных систем для различных отраслей народного хозяйства. Новые решения и подходы, разработанные в центре системного проектирования, не только внедряются в производство, но и включаются в соответствующие учебные курсы ТУСУРа.

Соисполнитель

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (ТГАСУ)

Совместно с индустриальным партнером специалисты ТУСУРа создают высокотехнологичную систему «умного дома» для учета и управления энергоресурсами, которая позволит более эффективно решать вопросы грамотного потребления ресурсов, энергоэффективности и энергосбережения

ПРОДУКТ

Интеллектуальная система учета и управления энергоресурсами – основной продукт, выполняемый в рамках проекта. Ее преимущество – в открытой модульной архитектуре, позволяющей адаптировать систему под любой объект ЖКХ: применять как на уровне отдельной квартиры, так и здания в целом, коммерческих и промышленных предприятиях, учебных заведениях.

В РАБОТЕ НАД СОВМЕСТНЫМ ПРОЕКТОМ ТУСУР И АО «ПКК МИЛАНДР» В 2016 ГОДУ БЫЛИ ЗАНЯТЫ:

22 студента
11 аспирантов
16 молодых ученых
31 инженерно-технический работник

СРЕДНЯЯ ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА МОЛОДЫХ УЧАСТНИКОВ НИОКТР

14 614 РУБ.
у студентов

29 678 РУБ.
у аспирантов

ГЛАВНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ

- Надежность передачи данных на всех этапах
- Современный уровень безопасности для защиты данных

СОТРУДНИЧЕСТВО ТУСУР И АО «ПКК МИЛАНДР»

2014

Победа совместного проекта в пятой очереди федерального конкурса на право получения субсидий по созданию комплексного высокотехнологичного производства по постановлению Правительства РФ № 218.

Поддержку получил проект по созданию высокотехнологичного производства интеллектуальных приборов энергоучета, разработанных и изготовленных на базе отечественных микроэлектронных компонентов, и гетерогенной автоматизированной системы мониторинга потребляемых энергоресурсов на их основе.

2015

Создание в ТУСУРе Центра системного проектирования, интегрированного в производственный процесс компании «Миландр».

2015 – 2016

Проходит тестирование разрабатываемой в рамках комплексного проекта системы учета энергоресурсов на реальных объектах по согласованию с Томской домостроительной компанией.

Совместно с ТДСК рассматривается возможность тиражирования разрабатываемой интеллектуальной системы учета и управления энергоресурсами под строящиеся объекты в Томской области.

2016

В ТУСУРе открыта базовая кафедра компании «Миландр» – кафедра «Микроэлектроники, информационных технологий и управляющих систем» (МИТУС). Основное направление деятельности базовой кафедры – комплексное взаимодействие в образовательной, научной и инновационной сферах.

2017

Планируется открытие магистратуры на кафедре МИТУС, где будет проходить обучение по уникальному учебному плану, разработанному специалистами ТУСУРа и АО «ПКК Миландр».

2016: НОВЫЙ СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ

Занимаясь созданием системы по сбору и обработке данных приборов учета энергоресурсов, разработчики достаточно детально изучили проблему объединения приборов и датчиков в единую беспроводную информационную систему. Для обеспечения эффективной работы такой системы важно обеспечить высокую точность и безопасность передачи данных. Создание на основе mesh-технологии сети, объединяющей устройства по принципу «каждый с каждым» и возможностью самовосстановления при недоступности одного из устройств, обеспечивает большую надежность и открывает дополнительные возможности для дальнейшей работы в области интернета вещей (IoT). Однако существующие решения имеют ряд недостатков, и в рамках проекта поставлена задача – создать mesh-сети, основанные на новом подходе. Разработчики планируют «научить» систему не только выбирать оптимальный маршрут передачи данных между устройствами, но и выбирать канал передачи данных – PLC или радиоканал. Это позволит существенно повысить защищенность и надежность системы.

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ВО ВСЕХ НОВЫХ ДОМАХ

О необходимости и актуальности высокотехнологичных разработок для сферы ЖКХ, позволяющих анализировать затраты и управлять расходом ресурсов, говорил губернатор Томской области Сергей Жвачкин во время визита в Центр системного проектирования ТУСУРа в январе 2016 года. Главу томского региона познакомили с возможностями управления системой в режиме удаленного доступа, рассказали о принципах работы и поделились планами тестовых мероприятий на реальных объектах.

Сергей Жвачкин поддержал инициативу применения разрабатываемых систем на строящихся объектах региона:

> *Если апробация системы пройдет успешно, нам необходимо ставить задачу о включении этой разработки в технические условия проектов строящихся объектов. Все новые дома у нас должны быть оснащены современными системами учёта энергоресурсов. Такая унификация позволит говорить о реальном ресурсосбережении и снизит расходы на обслуживание инфраструктуры объектов.*

ОТЕЧЕСТВЕННАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ПОТРЕБЛЯЕМЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

НОВОЕ ОБЩЕЖИТИЕ ТУСУР БУДЕТ САМЫМ «УМНЫМ» ОБЩЕЖИТИЕМ В ТОМСКЕ

На базе нового общежития университет планирует реализовать совместную с компанией «Миландр» разработку: в здании будет установлена система интеллектуального учета ресурсов, которая позволит централизованно контролировать и распределять потребление электро- и теплоэнергии.

Повышенное внимание – безопасности

Александр Шелупанов,
ректор ТУСУРа

В разработках, касающихся передачи данных, их хранения и обработки, вопросы безопасности должны быть первостепенными. Особенность разрабатываемой интеллектуальной системы заключается в том, что это не набор пользовательских гаджетов в пределах одной квартиры. Она не только объединяет приборы учета ресурсов, анализирует данные с различных устройств, но и интегрирована с коммунальными службами, имеет выход за пределы квартиры. Поэтому наши главные приоритеты в создании ПО для такой системы – это надёжность передачи важных данных и современный уровень безопасности для защиты данных.

Опыт разработки системы для безопасного интернета вещей (IoT) поможет в формировании новых компетенций

Антон Конев,
директор Центра системного проектирования, руководитель проекта от ТУСУРа

Мы видим, как быстро развивается концепция интернета вещей (IoT) сегодня. В сеть объединяются различные устройства: помимо домашней техники, офисного оборудования, которыми можно управлять со смартфонов (получать информацию, отдавать команды в режиме онлайн), появляются системы более сложные, объединяющие промышленное оборудование, приборы учета ресурсов. И очень важно еще на уровне разработки предусматривать надежную защиту таких систем от киберугроз. Пока при создании интернета вещей (IoT) для пользовательских гаджетов не создавались системы безопасности, но мы этим вопросом занялись уже на этапе разработки, чтобы предусмотреть серьезную защиту важных данных (в нашем случае показаний разных устройств учета потребляемых ресурсов), т.е. реализовать методы защиты от актуальных угроз для IoT-сферы. Опыт кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем в области изучения вопросов безопасной передачи и хранения данных, практические наработки в этой сфере позволяют сотрудникам, работающим в проекте, учесть их при анализе возможных уязвимостей. Помимо этого, при участии в реальной разработке формируется база знаний об актуальных для интернета вещей угрозах. Эти знания в том числе будут доступны магистрантам при обучении на базовой кафедре компании «Миландр» в ТУСУРе, где особое внимание будет уделяться формированию компетенций по разработке защищенных автоматизированных систем - одному из наиболее актуальных направлений в современной высокотехнологичной промышленности.

Сотрудничество университета и предприятия не должно замыкаться только на проведении совместных НИР и НИОКР

Михаил Павлюк,
генеральный директор АО «ПКК Миландр»

Для нас важно также развитие совместной работы в области образования. Эта работа ведется параллельно с разработкой актуальных технологий. ТУСУР и АО «ПКК Миландр»» активно сотрудничают в области образования. Еще в 2014 году ТУСУР присоединился к «Университетской программе» компании «Миландр», в январе 2016 года первые слушатели курсов получили сертификаты об успешном прохождении аттестации. В программе участвуют более 40 вузов России и СНГ, а сертификат слушателя курсов является существенным преимуществом при трудоустройстве на предприятия электронно-промышленного комплекса РФ. Созданная в этом году в ТУСУРе базовая кафедра «Микроэлектроники, информационных технологий и управляющих систем» – продолжение профориентационного проекта компании, которая совместно с ведущими техническими университетами страны занимается совершенствованием структуры инженерной подготовки и повышением качества кадрового потенциала специалистов инженерно-технического профиля отраслей промышленности, имеющих стратегическое значение для экономического развития РФ.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ КОСМОСА

Разработка в тесном партнерстве с компанией – одним из лидеров мирового спутникостроения нового поколения космической техники

ПРОЕКТ

«Разработка бортового энергопреобразующего комплекса с цифровым резервированным управлением для высоковольтных систем электропитания космических аппаратов с применением российской импортозамещающей электронной компонентной базы».

НАЧАЛО ПРОЕКТА – ОКТЯБРЬ, 2015 г.

320 МЛН РУБ.

консолидированный бюджет проекта

ИСПОЛНИТЕЛИ

АО «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ» ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Ф. РЕШЕТНЕВА» (АО «ИСС») (ЖЕЛЕЗНОГОРСК)

Одно из ведущих предприятий российской космической отрасли. Специализируется на создании космических аппаратов связи, телевещания, ретрансляции, навигации, геодезии. АО «ИСС», выпускающее продукцию, соответствующую мировым стандартам качества и надежности, выступает головным исполнителем по ключевым проектам в рамках приоритетных государственных программ в области космической деятельности.

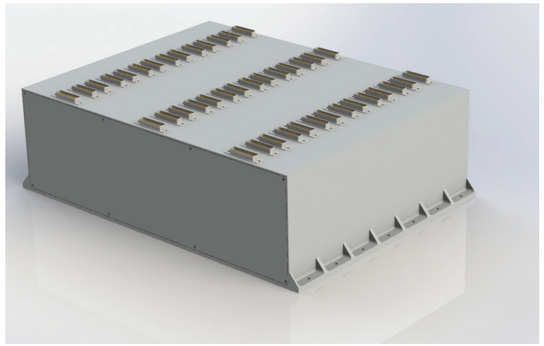
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

ТУСУР был создан во времена прорыва в космос и с момента основания шел в авангарде научно-технического прогресса. На протяжении всей истории вуз является кузницей кадров для космической отрасли и входит в число признанных лидеров в сфере разработки новой техники, аппаратуры и систем управления. В ТУСУРе сформирована основа космического кластера для создания инновационной продукции и решения актуальных задач освоения космического пространства.

РАЗРАБОТКА БОРТОВОГО ЭНЕРГОПРЕОБРАЗУЮЩЕГО КОМПЛЕКСА С ЦИФРОВЫМ РЕЗЕРВИРОВАННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ДЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ РОССИЙСКОЙ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ

Разрабатываемые бортовые энергопреобразующие комплексы позволят увеличить гарантийный ресурс работы системы и продлить активное существование летательного аппарата до 15 лет

Проект направлен на решение задач по обеспечению технологической независимости и разработке нового оборудования для развития приоритетной для России космической отрасли. В ходе выполнения комплексного проекта специалисты создают новое конкурентоспособное поколение энергопреобразующих комплексов с номинальным выходным напряжением 100 В для использования в составе систем электропитания (СЭП) космических аппаратов (КА) связи, навигации и дистанционного зондирования Земли. Бортовые энергопреобразующие комплексы вводятся в состав всех космических аппаратов, разрабатываемых отечественными и зарубежными компаниями.



ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

- Повышение удельной мощности энергопреобразующих комплексов космических аппаратов
- Повышение КПД преобразования энергии от солнечных и аккумуляторных батарей
- Разработка и внедрение цифровой системы автоматического регулирования на основе перспективной БИС отечественного производства
- Уменьшение коммутационных потерь силовых ключей преобразователей энергии от солнечных и аккумуляторных батарей
- Разработка универсального модуля стабилизатора напряжения, преобразующего энергию от солнечной и аккумуляторной батарей

СОТРУДНИЧЕСТВО ТУСУР И АО «ИСС»

Сотрудничество развивается по двум направлениям. Во-первых, выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ведется с 1980-х годов).

Во-вторых, подготовка специалистов в области создания бортовой аппаратуры космических аппаратов и промышленной электроники: сегодня в АО «ИСС» работают более 200 выпускников ТУСУРа, многие из которых занимают руководящие должности. ТУСУР и АО «ИСС» участвуют в федеральной программе «Новые кадры для ОПК».

Важнейший импульс развития партнерство в сфере НИР и НИОКР между предприятием и вузом получило в 2010 году, когда ТУСУР в числе первых организаций присоединился к Меморандуму об образовании Технологической платформы «Национальная информационная спутниковая система (ТП «НИСС»). Ведущие ученые вуза вошли в рабочую группу ТП «Информационно-коммуникационные системы». В этом же году ТУСУР и АО «ИСС» начали выполнять масштабные проекты в рамках постановления Правительства РФ № 218.

2010

Первая очередь конкурса на право получения субсидий на реализацию комплексных проектов по созданию высокотехнологичного производства. ТУСУР выступил одним из соисполнителей инициированного АО «ИСС» и получившего господдержку проекта «Разработка унифицированного ряда электронных модулей на основе технологии «система-на-кристалле» для систем управления и электропитания космических аппаратов связи, навигации и дистанционного зондирования Земли с длительным сроком активного существования».

2013 – 2015

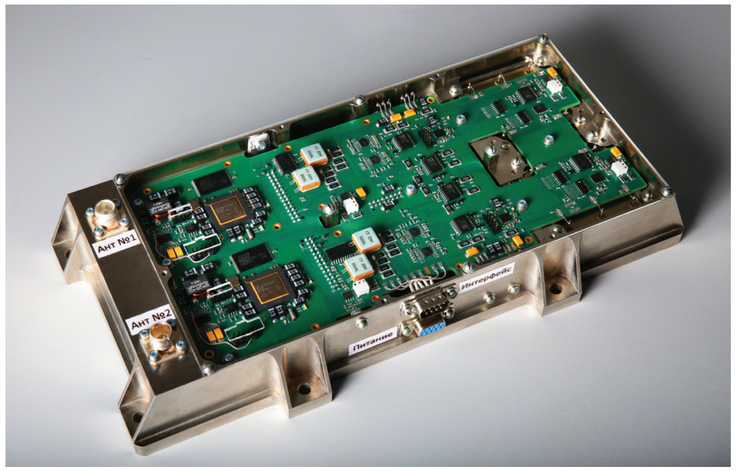
Реализован совместный проект «Разработка принципов построения и элементов системы автономной навигации с применением отечественной специализированной элементной базы на основе наногетероструктурной технологии для космических аппаратов всех типов орбит» по приоритетному направлению развития науки, технологий и техники в Российской Федерации «Транспортные и космические системы».

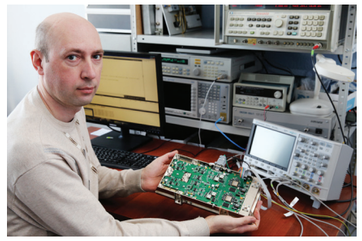
Итогом проекта, общая сумма инвестиций которого составила 248 млн руб., стала разработанная учеными и специалистами система автономной навигации космических аппаратов, предназначенных для эксплуатации на низких, средних, геостационарных и высокоэллиптических орбитах. Не имеющая аналогов разработка позволяет гарантировать точное и независимое от земной инфраструктуры координатно-временное обеспечение космического аппарата.

2015

Победа в шестой очереди конкурса по отбору организаций на право получения субсидий на реализацию комплексных проектов.

В течение трех лет специалисты создадут уникальную для космической отрасли РФ энергопреобразующую аппаратуру, которая позволит увеличить удельную мощность и уменьшить тепловыделение и электромагнитное излучение бортовых энергопреобразующих комплексов, разработанных на основе российской импортозамещающей электронной компонентной базы.





Система автономной спутниковой навигации – уникальная разработка, выполненная учеными ТУСУРа и специалистами АО «ИСС» в ходе проекта, завершившегося в 2015 году

Все совместные проекты ТУСУРа и АО «ИСС» направлены на решение задач по повышению надежности космических аппаратов и увеличению доли отечественных технологий при их создании

СИСТЕМА АВТОНОМНОЙ НАВИГАЦИИ

Система без посредничества наземных станций может принимать сигнал всех четырех существующих спутниковых систем: GPS, ГЛОНАСС, Galileo и «Бэйдоу» (Compass). А значит, способна обеспечить навигацию космических аппаратов независимо от наземной инфраструктуры.

Вес прибора составляет менее 2 кг (у разработок предыдущего поколения - от 5 до 15 кг). Разработчикам удалось выполнить одну из сложнейших задач, стоящих перед всей космической отраслью, – сократить вес «неполезной» нагрузки, приборов и устройств, которые обеспечивают функционирование спутника на орбите. Применение новых конструкторско-технологических решений позволило повысить долговечность бортовой аппаратуры, ее надежность и радиационную стойкость.

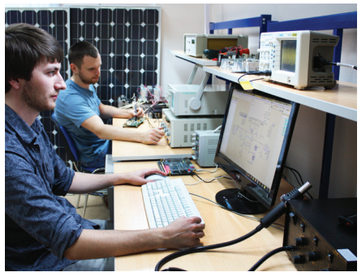
ПОДГОТОВКА КАДРОВ

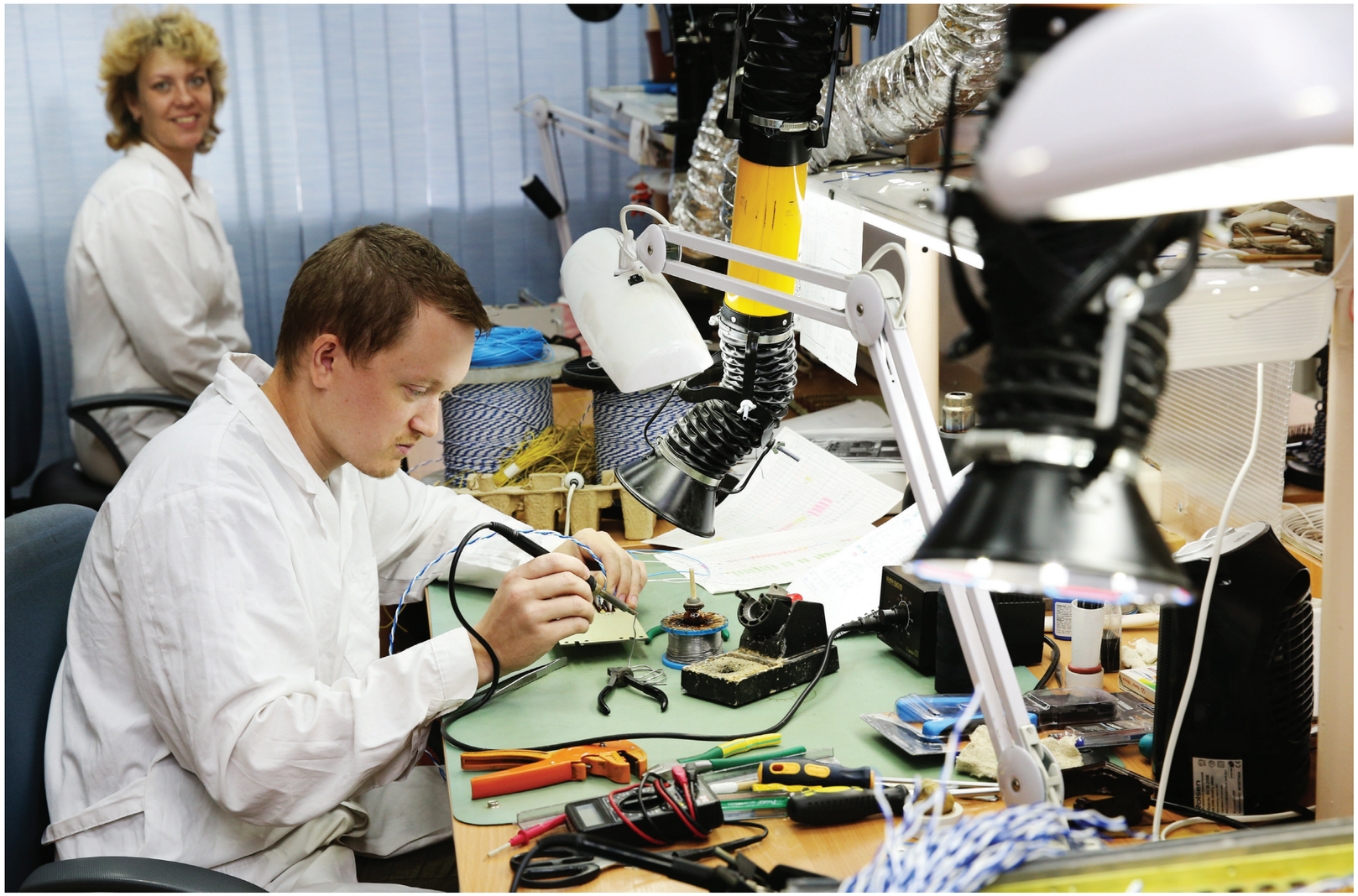
Сотрудничество университета и предприятия, выполнение масштабных исследовательских проектов, софинасируемых государством, помимо серьезных научных результатов, внедрения новых технологий, позволяет также решить еще одну задачу государственного уровня – подготовить высококвалифицированные кадры для модернизированных производств. Помимо активного вовлечения молодежи в выполнение комплексных проектов, ТУСУР и АО «ИСС» совместно осуществляют целевую подготовку специалистов, в том числе кадров высшей научной квалификации. Целевое обучение студентов по востребованным в «ИСС» направлениям позволяет подготовить молодых специалистов к решению конкретных задач в ходе создания космической техники и существенно сократить процесс их адаптации на производстве. Индустриальные партнеры, заинтересованные в подготовке специалистов, активно участвуют в учебном и научном процессах – для этого в университете создаются совместные с предприятием подразделения.

Предприятие участвует в составлении образовательной программы, курирует производственные практики и выполнение квалификационных работ, студенческих проектов, участвует в проведении лекций и семинаров

НАДЕЖНОЕ ПАРТНЕРСТВО, УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

ТУСУР и АО «ИСС» ТУСУР | TUSUR UNIVERSITY





ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ТУСУР, ВЫПОЛНЯЮЩИЕ В РАМКАХ СОТРУДНИЧЕСТВА ТУСУР И АО «ИСС» ОСНОВНУЮ ЧАСТЬ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ ПО ТЕМАТИКАМ, СВЯЗАННЫМ С КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛЬЮ

НИИ КОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Создан в 2011 году для обеспечения работ по проектам-победителям конкурса Минобрнауки РФ на право получения субсидий на реализацию совместных проектов вузов и промышленных предприятий в ТУСУРе (ПП РФ № 218). С момента создания коллектив НИИ КТ успешно выполнил НИР и ОКР в рамках реализации первой и третьей очередей постановления Правительства РФ № 218.

НИИ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Научные направления в области решения задач статистического анализа и синтеза при проектировании и применении сложных радиотехнических систем, работающих в различных условиях функционирования.

НИИ АВТОМАТИКИ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИКИ

Единственный в стране производитель оборудования для предстартовых испытаний и подготовки энергетической системы космических аппаратов. НИИ АЭМ первым в стране изготовил автоматизированную систему для проведения наземных испытаний космических аппаратов. АО «ИСС» в настоящее время – генеральный партнер института, компания использует оборудование, созданное в НИИ АЭМ, во всех технологических цепочках: от отработки узлов, приборов до комплексного испытания всего спутника.

В ТУСУР СОЗДАНЫ СОВМЕСТНЫЕ С АО «ИСС» ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

2013 г.

Учебно-научная лаборатория космической радиоэлектроники, оснащенная оборудованием от АО «ИСС»

2015 г.

Базовая кафедра «Космические радиоэлектронные устройства» для подготовки магистрантов по специальностям «Радиоэлектронные системы и комплексы», «Радиотехника» и «Промышленная электроника»

2016 г.

В ТУСУРе в соответствии с запросом индустриального партнера АО «ИСС» открыты сразу два направления магистратуры: «Проектирование и технология бортовой космической радиоаппаратуры» и «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры».

В РАБОТЕ НАД СОВМЕСТНЫМ ПРОЕКТОМ ТУСУР И АО «ИСС» В 2016 ГОДУ БЫЛИ ЗАНЯТЫ:

14 студентов

10 аспирантов

8 молодых ученых

11 инженерно-технических работников

СРЕДНЯЯ ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА МОЛОДЫХ УЧАСТНИКОВ НИОКТР

10 300 РУБ.

у студентов

48 770 РУБ.

у аспирантов

СОЗДАНИЕ ВЫСОКО-ТЕХНОЛОГИЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В основе передовой технологии производства нового поколения электронно-лучевого оборудования – уникальные исследования научной школы ТУСУРа

ПРОЕКТ

«Создание производства нового поколения электронно-лучевого оборудования на основе различных эмиссионных систем для сварки, пайки, обработки поверхностей и аддитивных технологий».

НАЧАЛО ПРОЕКТА – 2016 г.

40 МЛН РУБ.

консолидированный бюджет проекта

ИСПОЛНИТЕЛИ

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ «ТОМСКИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» (ТЭТА) (ТОМСК)

Предприятие-инициатор – разработчик и производитель электронно-лучевого оборудования. Группа предприятий «ТЭТА», основанная в 2008 году, располагает собственной исследовательской и производственной базой для выполнения научных, опытно-конструкторских, технологических и производственных задач. Компания специализируется в области конструирования и изготовления электронно-лучевых пушек, вакуумных систем, электропривода, систем автоматизированного управления технологическими процессами.

ТУСУР, КАФЕДРА ФИЗИКИ, ЛАБОРАТОРИЯ ПЛАЗМЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра физики ТУСУРа – один из известных в России коллективов, где развивается научное направление – плазменная эмиссионная электроника. Именно в ТУСУРе, на кафедре физики, под руководством профессора Ю.Е. Крейнделя были проведены первые исследования эмиссии электронов из плазмы, а также работы по конструированию источников электронов и созданию на их основе оборудования для практического применения.

В РАМКАХ ПРОЕКТА:

- будет организовано серийное производство электронно-лучевых энергокомплексов, построенных на основе отечественных комплектующих;
- созданы прототипы электронно-лучевого 3D-принтера для печати металлических изделий и оборудования для пайки, обработки поверхностей различных материалов.

ОСНОВНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ

- Предприятия авиационной, космической, ядерной, металлургической и приборостроительной отраслей промышленности
- По мере освоения технологий круг потребителей будет расширяться за счет предприятий автомобильной и станкостроительной отраслей
- Разрабатываемое для 3D-печати электронно-лучевое оборудование представляет интерес для высокотехнологичных предприятий, исследующих и внедряющих цифровое производство

ИСПОЛНИТЕЛИ ПРОЕКТА НА ОСНОВЕ УНИКАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ ПРЕДЛАГАЮТ АКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Электронно-лучевые технологии обработки: электронно-лучевая сварка, электронно-лучевая наплавка и аддитивные технологии с использованием электронных пучков.

Перспективные направления - 3D-спекание и модификация поверхностей электронным лучом

Виктор Бурдовицин,
руководитель проекта, профессор кафедры физики

Одно из перспективных применений электронного луча – 3D-печать изделий: как металлических, так и керамических. Электронно-лучевых технологий подобного типа для керамики пока не существует. Поэтому наша задача – изготовление прочной керамики посредством обработки лучом керамического порошка. Помимо 3D-спекания электронным лучом можно производить модификацию поверхностей (включая диэлектрические): шлифовать, полировать или, наоборот, достигать необходимой шероховатости. Такие направления работы также входят в область наших научных интересов и будут проводиться в рамках проекта, так как очень перспективны для дальнейшего применения в машиностроении, электротехнике, космической отрасли.

ИСПОЛНИТЕЛИ ПРОЕКТА УЧАСТВУЮТ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УРОВНЯ

Промышленное перевооружение предприятий и удовлетворение потребности в отечественном инновационном оборудовании, соответствующем мировому уровню современного высокотехнологичного производства.

Производство будет стимулировать расширение технологии

Ефим Окс,
научный руководитель проекта, зав. кафедрой физики, профессор

Коллектив кафедры физики ТУСУРа, ученые – последователи научной школы Юлия Ефимовича Крейнделя (1939 – 1991), который в 1960-е годы проводил в ТУСУРе пионерские работы по исследованию физики эмиссии электронов из плазмы, владеют уникальными знаниями. Они состоят из понимания физических процессов эмиссии электронов из плазмы. Следующий шаг, научно-практический, также осуществлен на нашей кафедре: он заключается в создании на основе этих знаний инструмента – плазменных источников электронов. Наши студенты и аспиранты, ученые могут работать с уникальным экспериментальным оборудованием – плазменными источниками электронов, которые сконструированы и разработаны в ТУСУРе. Теперь мы переходим к так называемой полезной части – на основе наших фундаментальных и практических знаний нам предстоит разработать необходимые технологии для производства оборудования для электронно-лучевой сварки и других применений.

Технология электронно-лучевой сварки известна и применяется в ответственных областях промышленности. Есть потребность в таком оборудовании, поскольку в России оно производится в объеме, недостаточном для модернизации производств. Поэтому нам, в рамках совместного проекта ТУСУРа и компании «ТЭТА», предстоит решить ряд задач. Во-первых, наладить производство электронно-лучевого сварочного оборудования на термокатоде для удовлетворения запросов промышленности в настоящее время. Другая задача, связанная с развитием нашего научного направления, – производить уникальное оборудование с плазменным катодом. Оно превосходит по ряду характеристик оборудование с термокатодом, в том числе может применяться в тяжелых условиях вакуумной сварки: при высоком давлении, агрессивных парах. Помимо этого, мы ставим своей задачей расширить круг возможностей электронно-лучевого оборудования.

ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ СВАРОЧНАЯ УСТАНОВКА: ХАРАКТЕРИСТИКИ

не менее 6 кВт
максимальная мощность луча

не менее 60 кВ
максимальное ускоряющее напряжение

220 x 180 x 100 мм
максимальные размеры свариваемых изделий (ДхШхВ)

не менее 30 мм/с
максимальная скорость сварки

СВАРИВАЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Нержавеющая сталь
- Титан
- Алюминий
- Медь

В РАБОТЕ НАД СОВМЕСТНЫМ ПРОЕКТОМ ТУСУР И ТЭТА ЗАДЕЙСТВОВАНЫ:

6 студентов
4 аспиранта
4 молодых ученых
27 молодых инженерно-технических специалистов

ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА — ДЛЯ ПЕРЕДОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Совместные разработки университета и высокотехнологичной компании в области радиолокации, телекоммуникаций базируются на собственной элементной базе

ПРОЕКТ

«Разработка и организация высокотехнологического производства твердотельных радаров миллиметрового диапазона с применением электронной компонентной базы собственной разработки и создание на этой основе комплексированных систем мониторинга выделенных пространственных зон».

НАЧАЛО – 2013 г. | ЗАВЕРШЕН – 2015 г.

380 МЛН РУБ.

консолидированный бюджет проекта

ИСПОЛНИТЕЛИ

АО «НПФ «МИКРАН» (ТОМСК) И ТУСУР

АО «НПФ «Микран» – ведущее российское предприятие в области проектирования и промышленного производства СВЧ и КВЧ радиоэлектроники, которое начинало свою историю в научной лаборатории ТУСУРа, где работал основатель компании Виктор Яковлевич Гюнтер (1945 – 2012 гг.). В 2016 году «Микран» вошел в число 15 компаний – участников приоритетного проекта Минэкономразвития России «Поддержка частных высокотехнологичных компаний-лидеров».

ТУСУР и АО «НПФ «Микран» выполнили два совместных проекта в рамках постановления Правительства РФ № 218, один из которых был связан с разработкой высокотехнологического производства твердотельных радаров (на фото слева)

ТУСУР и компанию «Микран» связывает тесное сотрудничество как в рамках выполнения комплексных проектов по постановлению Правительства РФ № 218, так и вне проектов. С момента основания компания и университет поддерживают прочные связи и развивают партнерские отношения, реализуя проекты в научно-исследовательской и образовательной сферах.

ТУСУР и для меня, и для многих сотрудников нашей компании является альма-матер, это кузница кадров, которая готовит для нашей компании профильных специалистов. Мы уже настолько срослись друг с другом, что даже не представляем себя порознь.

Владимир Доценко,
генеральный директор НПФ «Микран»

ТУСУР и «Микран» сегодня показывают пример эффективной кооперации вузов и промышленных производств, и опыт этого сотрудничества успешно тиражируется и применяется при развитии взаимодействия университета с другими предприятиями реального сектора экономики.

Роман Мещеряков,
проректор ТУСУРа по научной работе и инновациям

ИСТОРИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ СОВМЕСТНЫХ ПРОЕКТОВ ПО СОЗДАНИЮ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ПО ПОСТАНОВЛЕНИЮ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ № 218

2010 – 2012

Успешно выполнен совместный проект университета и предприятия, победивший в первой очереди федерального конкурса в рамках ПП РФ № 218.

За это время был реализован комплексный 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» с общим объемом финансирования 640 млн руб.

2013 – 2015

Реализован проект, получивший поддержку в четвертой очереди конкурса. Ученые университета и специалисты компании завершили проект «Разработка и организация высокотехнологического производства твердотельных радаров миллиметрового диапазона с применением электронной компонентной базы собственной разработки и создание на этой основе комплексированных систем мониторинга выделенных пространственных зон», общий объем финансирования которого составил 380 млн руб.

ИТОГОВЫЙ ПРОДУКТ ВТОРОГО СОВМЕСТНОГО ПРОЕКТА

Радары секторного и кругового обзора, работающие в миллиметровом диапазоне (Ка и W диапазон частот), предназначенные для получения информации о проникновениях в охраняемую зону. На базе радаров высокой точности в составе с видео- и тепловизионной аппаратурой создаются интегрированные системы безопасности для обеспечения мониторинга и охраны объектов инфраструктуры в любых погодных условиях.

ОСОБЕННОСТИ РАДАРОВ

- Для их комплектации разработаны и изготовлены в научно-образовательном центре «Нанотехнологии» ТУСУРа микросхемы СВЧ миллиметрового диапазона, обеспечивающие импортозамещение и технологическую безопасность серийного производства радиолокационных станций
- Обеспечивают первичное сканирование территории и автоматическое обнаружение и ведение целей. Высокая разрешающая способность радиолокационных станций позволяет осуществлять географическую привязку целей с точностью до 3 метров

17
российских и зарубежных патентов было получено в ходе выполнения проекта

>20
публикаций вышло в ведущих российских и зарубежных журналах

НОЦ «НАНОТЕХНОЛОГИИ»

Важнейшим событием за время сотрудничества ТУСУРа с компанией «Микран» стало открытие в 2009 году в университете научно-образовательного центра (НОЦ) по направлению «Нанотехнологии».

Сегодня НОЦ «Нанотехнологии» – ведущий российский центр, который занимается разработкой новых продуктов (элементов электроники и технологии их изготовления). Здесь разрабатываются сверхвысокочастотные монолитные интегральные схемы и технологии их изготовления, которые затем используются при производстве приборов и систем для радиолокации, навигации и связи. Основная часть разработок НОЦ «Нанотехнологии» внедряется в производство НПФ «Микран».

Помимо создания конкурентоспособной импортозамещающей элементной базы для электронной промышленности, отраслей связи и телекоммуникаций, специалисты центра принимают активное участие в формировании профессиональных стандартов в области наноэлектроники, на базе центра реализуются уникальные образовательные программы подготовки и переподготовки специалистов для российских электронных компаний, осваивающих новые технологии или планирующих их внедрение.

Актуальная совместная работа, которую проводят специалисты университетского центра «Нанотехнологии» и сотрудники компании «Микран», – создание экспериментальных образцов нитрид-галлиевых транзисторов, которые по своим техническим характеристикам существенно превосходят кремниевые аналоги. Использование нитрид-галлиевых силовых гетероструктурных транзисторов позволит повысить эффективность использования (преобразования) электроэнергии в различных электронных устройствах, при этом значительно уменьшив массу и габариты вторичных источников питания.

Новая технология предназначена для применения, прежде всего, в специализированных областях в составе техники, работающей в особых условиях: например, в робототехнических комплексах арктического применения или в космических аппаратах, однако в перспективе эта технология найдет применение в сфере промышленной электроники и энергосберегающей техники, а также на предприятиях радиоэлектронной промышленности.

Разработка технологии изготовления силовых коммутационных транзисторов на основе нитрида галлия для создания энергоэффективных источников вторичного электропитания выполняется в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы». Одним из конечных результатов выполнения проекта станут рекомендации по внедрению разработанной технологии в производство, которое будет выполнено на технологической базе АО «НПФ «Микран».

СТРУКТУРА НОЦ «НАНОТЕХНОЛОГИИ»

- Технологический участок, где разрабатываются и производятся опытные образцы сверхвысокочастотных (СВЧ) монолитных интегральных схем
- Участок измерений, оснащенный комплексом высокоточного оборудования для измерения параметров интегральных схем
- Участок высокопроизводительной фотолитографии – запущен в 2016 году для повышения производительности технологической линии НОЦ ТУСУРа и развития специализации «Наногетероструктурная электроника СВЧ»

ИСПОЛЬЗУЯ ОПЫТ СОТРУДНИЧЕСТВА, ТУСУР И КОМПАНИЯ «МИКРАН» ВЫСТРАИВАЮТ УНИКАЛЬНУЮ ДЛЯ РОССИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ

Параллельно с созданием актуальных технологий для производства, в рамках выполнения комплексных проектов по постановлению Правительства РФ № 218 ученые ТУСУРа в сотрудничестве с ведущими специалистами компании «Микран» разработали контрольно-измерительные материалы по профессиональным стандартам в области производства интегральных схем: «Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ монолитных интегральных схем» и «Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных СВЧ монолитных интегральных схем» в объеме шести трудовых функций. Работа имеет большое значение для развития образования в области электроники СВЧ при формировании магистерских и аспирантских программ, обеспечиваемых не только ТУСУРом в интересах «Микрана», но и всеми профильными вузами РФ. В 2016 году в ТУСУР начат набор на базовую кафедру АО «НПФ «Микран» «Радиоэлектроника сверхвысоких частот». Кафедра является одним из базовых элементов программы подготовки специалистов, реализуемой в рамках трехстороннего договора ТУСУРом, АО «НПФ «Микран» и Томским физико-техническим лицеем (ТФТЛ). Основная задача – подготовка высококвалифицированных специалистов с высоким лидерским потенциалом.

Студенты старших курсов, обучающиеся на базовой кафедре в рамках целевого набора магистратуры, будут выполнять магистерские диссертации, проходить практики в подразделениях компании «Микран», участвовать в научно-исследовательских работах предприятия. Все учебные задания, тематика курсовых и дипломных работ согласуются с компанией и имеют реальное отношение к производству. Всем выпускникам кафедры гарантировано трудоустройство в компании.

Совместно созданная инфраструктура ТУСУР и компании «Микран» обеспечивает в настоящее время эффективное взаимодействие в проведении исследований и разработок, а также в подготовке кадров высшей квалификации.

Николай Малютин,
начальник отдела перспективных проектов ТУСУРа, руководитель комплексных проектов от ТУСУРа

ЛИЦЕЙ – ВУЗ – ПРЕДПРИЯТИЕ

Трехсторонний договор между ТУСУРом, АО «НПФ «Микран» и Томским физико-техническим лицеем (ТФТЛ) стал первым подобным договором, подписанным в Томской области. В рамках договора планируется часть лабораторных занятий по физике для лицеистов проводить в лабораториях ТУСУРа на самом современном оборудовании под руководством преподавателей университета. Также в планах – разработка дополнительных курсов по физике и техническим дисциплинам для получения новых знаний, необходимых, чтобы выполнять сложные и интересные проекты, например, в области робототехники.

Мы выступили инициаторами проекта по подготовке молодых специалистов в трехзвенной цепи: лицей – вуз – предприятие

Валерий Кагадей,
первый заместитель генерального директора АО «НПФ «Микран»

Компания «Микран» уже давно сотрудничает с ТУСУРом, и у нас отработана двухзвенная система подготовки специалистов: вуз – предприятие. Еще некоторое время назад компания была ориентирована только на работу с магистрантами вуза. В течение двух лет магистратуры они работали по тематике компании в ее подразделениях и, получая практические навыки, одновременно погружались в корпоративную культуру «Микрана». После окончания вуза ребята приходили на работу в «Микран» – это были готовые специалисты, которых не требуется доучивать, они обладали всеми необходимыми знаниями и навыками и разделяли корпоративные ценности компании. Сегодня мы выступили инициаторами проекта по подготовке молодых специалистов в трехзвенной цепи: лицей – вуз – предприятие. Эта новая система подготовки кадров обеспечит приток на предприятие не просто высококвалифицированных специалистов, а профессионалов с потенциалом лидеров. Именно такие сотрудники необходимы компании для того, чтобы обеспечивать прорывы, осваивать новые технологии, выходить на глобальный рынок и завоевывать на нем новые рыночные ниши.

Проект, предложенный «Микраном» и ТУСУРом, – прорывной для всей системы общего образования Томской области

Елена Вторина,
заместитель начальника департамента общего образования ТО

Проект, предложенный «Микраном» и ТУСУРом, объединяет в одной образовательной цепочке учреждения общего, высшего профессионального образования и предприятие – это прорывной проект для всей системы общего образования Томской области, и думаю, что технология реализации проекта и его результаты будут интересны многим регионам России. В этом проекте на новом уровне и с новых позиций выстраивается система профориентационной работы, используются совершенно иные подходы к ее организации, чтобы молодежь смогла освоиться и найти свое место в современных инженерных профессиях, связанных с развитием перспективных отраслей экономики нашей области. Мы надеемся, что данный проект внесет существенный вклад в работу с талантливыми детьми. Поэтому инициатива ТУСУРа и компании «Микран» полностью поддерживается департаментом общего образования Томской области.

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АДАПТИВНОГО ПИРИНГОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Разработка, которая имеет большой потенциал использования не только в сфере телевидения, для развлечения, но и для развития дистанционного образования, телемедицины

ПРОЕКТ

«Предоставление услуг мультимедийного вещания в сети общего пользования Интернет, основанных на технологиях пиринговых сетей и адаптивной передачи потоков данных».

НАЧАЛО – 2012 г. | ЗАВЕРШЕН – 2015 г.

241,9 МЛН РУБ.

консолидированный бюджет проекта

ИСПОЛНИТЕЛИ

ГРУППА КОМПАНИЙ «ЭЛЕКАРД» И ТУСУР

Группа компаний «Элекард» – производитель мирового уровня, занимающийся разработкой устройств и программного обеспечения в рамках национальных медицинских программ, исследованиями и разработками в области мультимедийных технологий, программных и аппаратных решений в области цифрового 3D-телевидения и стереофотографии.

Для Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники информационные технологии являются одним из приоритетных направлений.

ПРОДУКТ

В рамках совместного проекта ТУСУРа и «Элекард», вошедшего в список победителей третьей очереди федерального конкурса на право получения субсидий по созданию комплексного высокотехнологичного производства по ПП РФ № 218, была разработана и реализована отечественная технология адаптивного пирингового телевидения

ТЕХНОЛОГИЯ:

- решает проблему «цифрового неравенства»: позволяет развивать интернет-вещание в удаленных районах без масштабных вложений в создание дополнительных дата-центров, где размещается серверное и сетевое оборудование, при развитии инфраструктуры территорий;
- может использоваться: для развития дистанционного образования, телемедицины и телевизионного вещания в арктических условиях Крайнего Севера на удаленных малозаселенных территориях

ТЕХНОЛОГИЯ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ:

- программно-аппаратный комплекс, который позволяет увеличить количество каналов или перейти на вещание более высокого качества без увеличения полосы пропускания, «отложить» вещание (задержка реального потока по времени) и т.д.;
- сервер управления каналами и абонентами;
- мультиплатформенный плеер с возможностью авторизации пользователей (в том числе через социальные сети), осуществления функции паузы и перемотки «живых» потоков и т.д.;
- средства мониторинга вещания – автоматический визуальный и инструментальный мониторинг качества транспортных потоков и контента с выводом информации в многооконном режиме.

В РАБОТЕ НАД СОВМЕСТНЫМ ПРОЕКТОМ ТУСУР И «ЭЛЕКАРД» БЫЛИ ЗАДЕЙСТВОВАНЫ:

12 студентов
5 аспирантов
26 молодых инженеров

РАЗРАБОТАННУЮ В РАМКАХ СОВМЕСТНОГО ПРОЕКТА ТЕХНОЛОГИЮ ТУСУР ПРИМЕНИТ В НОВОМ ОБЩЕЖИТИИ

В общежитии, которое должно стать самым «умным» в Томске, планируется внедрить хайтековскую разработку – пиринговые сети, цифровое телевидение.

Система адаптивной пиринговой трансляции данных позволит передавать информацию не с самого сервера, а частично перераспределять от пользователя к пользователю – запрашивая один и тот же контент, они получают его друг от друга благодаря специальному программному обеспечению. Система позволит смотреть контент через любое устройство. Благодаря более равномерному распределению нагрузки не потребуется использования специальных сетей для массового доступа к видеороликам и каналам цифрового телевидения.

Также в новом общежитии будет внедрена автоматизированная система анализа потребления и расходования энергоресурсов.

Важными научными результатами в рамках работы над проектом в совместной лаборатории ТУСУРа и «Элекард» (лаборатории обработки и трансляции мультимедийных данных) стали международные патенты и первая в России защита диссертации в области видеокодирования по стандарту h.265.

Уникальные базовые технологии проекта вошли в инновационный проект «Арктика» и будут использоваться для развития дистанционного образования, телемедицины и телевизионного вещания в арктических условиях Крайнего Севера на удаленных малозаселенных территориях.

К системе может подключиться неограниченное число пользователей

Роман Мещеряков,
проректор по научной работе и инновациям ТУСУРа

К системе может подключиться неограниченное число пользователей, кроме того, она умеет подстраиваться под пропускающую способность канала связи, может быть установлена на любом мобильном устройстве, у пользователя есть возможность задавать рамки качества и скорости передачи данных.

Использование нашей технологии позволяет в разы увеличить производительность дата-центра

Виктор Ширшин,
директор компании ЗАО «Элекард Девайсез»

Европейские страны одними из первых начавшие внедрять IP-телевидение, достаточно быстро столкнулись с проблемой ограниченной пропускной способности магистральных каналов – с увеличением абонентской базы снижается пропускная способность, а значит, и качество передаваемого сигнала, возрастает нагрузка на головные станции. Необходимо ставить новые дата-центры, резервные линии. Использование нашей технологии позволяет в разы увеличить производительность одного дата-центра и сэкономить на каналах публичного интернета.

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ СОВМЕСТНАЯ РАБОТА МЕЖДУ ТУСУР И ГРУППОЙ КОМПАНИЙ «ЭЛЕКАРД» РАЗВИВАЕТСЯ В СЛЕДУЮЩИХ НАПРАВЛЕНИЯХ:

- в 2014 году получила поддержку совместная работа вуза и индустриального партнера по Федеральной целевой программе «Исследования и разработки». Этот проект направлен на создание программно-аппаратного комплекса по управлению стеганографической информацией для мультимедиа-потоков в цифровом телевидении. Его участники планируют завершить в 2016 году;
- вместе с компаниями «Микран», «ЭлеСи», а также еще двумя вузами ТУСУР и «Элекард» вошли в альянс инновационного кластера SMART Technologies Tomsk, получившего господдержку. Проектный альянс будет решать задачи создания малолюдных технологических комплексов в экстремальных климатических условиях.

СВЕТОТЕХНИКА: ВКЛАД ТУСУР В РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ

Новые светодиодные технологии – из университетской лаборатории в реальное производство

ПРОЕКТ

«Разработка высокоэффективных и надежных полупроводниковых источников света и светотехнических устройств и организация их серийного производства».

НАЧАЛО – 2010 г. | ЗАВЕРШЕН – 2012 г.

ИСПОЛНИТЕЛИ

АО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ» (АО «НИИПП») (ТОМСК) И ТУСУР

АО «НИИПП» входит в холдинг «Российская электроника», – одно из ведущих предприятий электронной промышленности России. Для успешной реализации проекта в ТУСУРе был создан научно-исследовательский институт светодиодных технологий, разработаны специальные учебные курсы, а на базе АО «НИИПП» оборудованы и введены в эксплуатацию две специализированные технологические лаборатории.

Светодиодная тематика – традиционная для ТУСУРа, исследования по этому направлению ведутся в университете более 40 лет. В качестве светоизлучающих элементов светодиоды активно исследуются начиная с 2010 года.

СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

Светотехническая продукция, разработанная в рамках проекта, должна заменить традиционные источники света, которые используются для освещения офисных и производственных помещений в различных отраслях промышленности и на транспорте.

В РАБОТЕ НАД СОВМЕСТНЫМ ПРОЕКТОМ ТУСУР И «АО НИИПП» БЫЛИ ЗАДЕЙСТВОВАНЫ:

более **100**

молодых молодых специалистов, студентов и аспирантов

Ученые ТУСУРа имеют существенные наработки в части создания самих светоизлучающих диодов и их конструкции, исследовании люминофоров, повышении световой отдачи конечного устройства, а также в разработке устройств управления и питания светодиодными источниками света.

Мощным стимулятором в развитии направления стала совместная работа ТУСУРа и Научно-исследовательского института полупроводниковых приборов в 2010 – 2012 гг. в рамках реализации проекта по постановлению Правительства РФ № 218.

Комплексный проект ТУСУРа и АО «НИИПП» – «Разработка высокоэффективных и надёжных полупроводниковых источников света и светотехнических устройств и организация их серийного производства» в 2010 году стал победителем первой очереди федерального конкурса по постановлению Правительства РФ № 218 на право получения субсидий по созданию комплексного высокотехнологичного производства.

Для успешной реализации проекта в ТУСУРе создан научно-исследовательский институт светодиодных технологий, разработаны специальные учебные курсы, а на базе АО «НИИПП» оборудованы и введены в эксплуатацию две специализированные технологические лаборатории.

Результат – разработана отечественная технология, позволяющая создавать светодиоды со светоотдачей 160 люмен на ватт, что соответствует мировому уровню.

Ученые ТУСУРа продолжают работы над повышением качественных характеристик светодиодов: надежности, срока службы. Активное участие в выполняемых работах в области технологии полупроводниковых светоизлучающих устройств, помимо НИИ светодиодных технологий, также принимают участие другие подразделения университета.

Еще одна важная задача, которую решает ТУСУР, – это подготовка специалистов высокого уровня для современных предприятий-производителей светодиодов и систем на их основе.

В ТУСУРе разработаны специальные учебные курсы для подготовки высококвалифицированных инженеров-технологов светодиодных производств, учебные планы профильных специальностей дополнены учебными дисциплинами по направлению светодиодной светотехники. Для подготовки специалистов разработаны специальные учебные курсы.

РАБОТА, КОТОРАЯ РЕАЛИЗУЕТСЯ УЧЕНЫМИ ТУСУР В СОТРУДНИЧЕСТВЕ С НАУЧНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ И ИНДУСТРИАЛЬНЫМИ ПАРТНЕРАМИ В ПЕРСПЕКТИВНОЙ СФЕРЕ СВЕТОТЕХНИКИ

2013

Ученые ТУСУРа разработали светодиодную конструкцию –специальные трансформируемые светильники для более яркого и равномерного освещения дворов, охраняемых территорий и подсветки зданий, а также для освещения проезжей части. На разработанные конструкции был получен патент на полезную модель.

2013

Начало работы по созданию базовых операций печатной технологии нанесения органических материалов. Использование органических материалов при производстве электронных устройств – это передовое направление, в котором работают ведущие мировые лаборатории. Органическая электроника позволяет осуществлять производство радиоэлектронных устройств на гибких основаниях. Партнеры ТУСУРа по разработке технологии: Сибирский физико-технический институт (НИ ТГУ, Томск), АО «НИИПП» (Томск), Институт высокомолекулярных соединений РАН (Санкт-Петербург), компания SAN (Новосибирск).

2016

Промышленный партнер ТУСУР – Томский завод светотехники (Компания RUSLED) готовит к производству совместно разработанную светодиодную лампу – аналог традиционных 60 ваттных ламп накаливания.

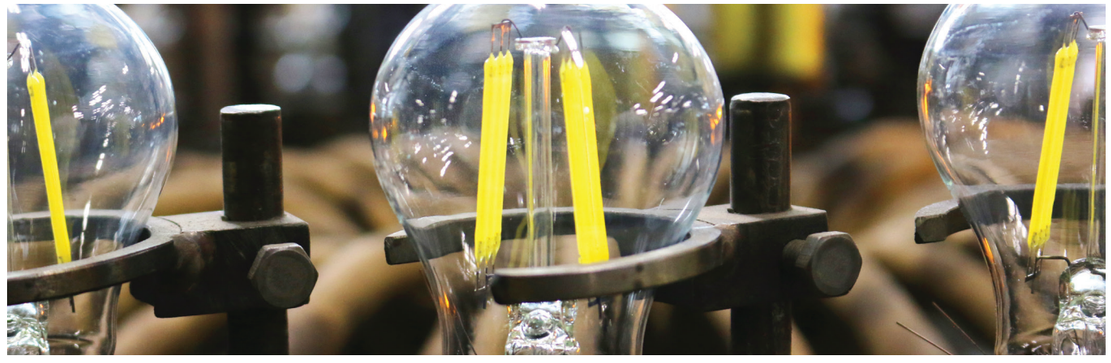
Основная ее особенность – и вместе с тем отличие от лампы накаливания – светодиодные нити с чипами, покрытыми люминофором, заменяющие вольфрамовые нити.

Также конструкторами ТУСУР создан источник питания для новой конструкции лампы мощностью до 12 ватт.

Доступность и простота в использовании самых передовых и самых сложных научных разработок – главная цель для прикладной науки

Василий Туев,
директор НИИ светодиодных технологий ТУСУРа, координатор проектов от ТУСУРа

Поскольку требования для уличных и промышленных светильников и светильников бытового назначения разнятся не только конструктивно, но и в плане ряда технических требований, мы ведем работу по светодиодной тематике еще в одном направлении. Совместно со специалистами ООО «Руслед» мы разработали лампу бытового назначения: светодиодную лампу - в конструктиве привычной всем лампы накаливания. Лампа, которая с подачи ректора ТУСУРа Александра Александровича Шелупанова получила название «лампочка томича» (по аналогии с «лампочкой Ильича» – названием первых бытовых ламп накаливания), имеет все преимущества светодиодной лампы с ресурсом работы не менее 6000 часов, хотя и выглядит как привычная лампочка.



ТУСУР | TUSUR UNIVERSITY

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

АДРЕС: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40
ТЕЛ.: (3822) 51-05-30
ФАКС: (3822) 51-62-32
E-MAIL: office@tusur.ru

www.tusur.ru