

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ



**ИДЕИ
РЕШЕНИЯ
РЕЗУЛЬТАТ**

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

ОДИН ИЗ ЛИДЕРОВ СРЕДИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ВУЗОВ
ПО КОЛИЧЕСТВУ ПРОЕКТОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ
ПО ПОСТАНОВЛЕНИЮ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ

№ **218**

В 2010 – 2015 гг.



2010 – 2015 гг.

7 проектов

общий бюджет проектов

более **2,5** млрд руб.

в проектах задействовано

630 человек

2016 г. : **8**-й проект находится в стадии заключения договора

ВМЕСТЕ С ИНДУСТРИАЛЬНЫМИ ПАРТНЕРАМИ ТУСУР

- **Создает** отечественную элементную базу
- **Разрабатывает** отечественную космическую технику
- **Реализует** идею безопасного «интернета вещей» («IoT»)
- **Решает** проблему «цифрового неравенства»

ТУСУР работает в интересах высокотехнологичных компаний на благо страны



МИПАНДР

АО «ПКК Миландр»



РЕШЕТНЕВ
АО «ИСС»

АО «ИСС»

ОАО «НИИПП»



ОАО «НИИ ПП»



Группа компаний «Элекард»



АО «НПФ «Микран»



« Университет сотрудничает с предприятиями как исследовательский центр, развивающий собственные технологии

Александр Шелупанов
ректор ТУСУРа

За время действия постановления Правительства РФ № 218 Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) стал одним из лидеров среди российских вузов по выполнению проектов совместно с промышленными партнерами: вуз выполняет восемь крупных проектов, в семи из которых является головным исполнителем. Общий объем их финансирования — более 3 млрд рублей. По мнению ректора ТУСУРа Александра Шелупанова, постановление Правительства РФ № 218 стало знаковым для университета и позволило совершить рывок в развитии его перспективных научных направлений.

ИМПУЛЬС РАЗВИТИЯ

Александр Александрович, для ТУСУРа — университета, который известен своим тесным взаимодействием с промышленным сектором, реализация проектов в рамках постановления Правительства РФ № 218, вероятно, определила не только развитие отдельных научных направлений, но и вектор движения университета в целом?

Это постановление («О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства») является одним из самых удачных решений, касающихся организации взаимодействия науки, инноваций и реального сектора экономики. Работая на реальную цель,

а именно внедрение в производство современных разработок и технологий, университет ведет активную научно-исследовательскую работу.

В ходе выполнения нескольких проектов ТУСУР получил серьезный импульс развития — существенно укреплена материально-техническая база, сформирована научная инфраструктура и, самое главное, созданы научные коллективы. За короткий промежуток времени ТУСУР значительно укрепил свои позиции по таким направлениям, как СВЧ-электроника, наноэлектроника, радиолокация, светодиодные технологии, транспортные и космические системы, информационные и телекоммуникационные технологии, информационная безопасность. У нас появилась возможность решения кадрового вопроса, ведь благодаря участию в выполнении проектов молодые кандидаты наук, аспиранты получили воз-

ИДЕИ. РЕШЕНИЯ. РЕЗУЛЬТАТ

можность работать на современном оборудовании, вести исследовательскую работу, профессионально расти. Это серьезная мотивация, благодаря которой в ТУСУР удалось привлечь достаточно молодых специалистов, готовых продолжать исследования и развивать перспективные научные направления. Сегодня наш университет, без преувеличения, работает на уровне мировых исследовательских центров — у нас есть оборудование, кадры и опыт. Мы готовы двигаться дальше.

В чем, на ваш взгляд, заинтересованность промышленных партнеров? Опыт работы R&D-подразделений некоторых крупных корпораций показывает, что предприятие может самостоятельно вести необходимые исследования.

И в то же время общемировая тенденция — это сотрудничество с университетами. Университет может дать то, чего нет ни у одного самого сильного R&D-подразделения, — широту мышления и видение перспектив. Университет как исследовательский центр способен не просто совершенствовать и улучшать имеющиеся технологии, но и работать на опережение, создавать технологии будущего, которые станут актуальны в ближайшее время. Сформировать исследовательский коллектив, способный решать задачи такого масштаба в составе компании, — крайне затратно, поскольку речь идет о коллективе, как минимум, в пятьсот сотрудников. Кроме того, университет имеет такие неоспоримые преимущества, как фундаментальные научные школы, междисциплинарные связи, включенность в международную исследовательскую сеть. Университет — уникальная среда, позволяющая формировать и развивать новые идеи, а значит, непрерывно совершенствовать ту или иную разработку, уже внедренную в производство промышленным партнером. Это очень важно для долговременных проектов, ориентированных на создание собственного продукта, имеющего большой потенциал совершенствования. Возможность постоянного развития продукта является принципиально важной характеристикой сотрудничества предприятия с университетом в части исследований и разработок.

КРУГ ПАРТНЕРОВ РАСШИРЯЕТСЯ

На Ваш взгляд, предприятия также получили существенные преимущества от реализации постановления Правительства РФ № 218, и в частности от совместной работы с университетами? Или это только выгода, связанная с привлечением дополнительного финансирования и возможностью не вкладывать ресурсы в собственное R&D-подразделение?

Когда речь идет о совместных проектах, выполняемых при поддержке государства, важна не толь-

ко финансовая выгода. Будем откровенны, многие предприятия достаточно осторожно относятся к идее взаимодействия с вузами, им необходима уверенность в том, что вуз-партнер их не подведет, что инвестиции в разработку окупятся. И в этом плане Правительство РФ, инициировавшее постановление № 218, берет на себя еще и роль эксперта во время конкурсного отбора проектов, до их реализации. Процедура конкурсного отбора позволяет оценить потенциал вуза и его компетенции, необходимые для решения той или иной исследовательской задачи. Таким образом, предприятие и государство в равной степени делят риски, связанные с инвестированием в исследования, выполняемые университетом.

« Примеры реальных дел вдохновляют

Как Вы считаете, на готовность предприятий к тесному взаимодействию с вузами, НИИ повлияла реализация ПП № 218?

Участие ТУСУРа в выполнении проектов по постановлению Правительства РФ № 218 позволило укрепить репутацию надежного и ответственного исполнителя взятых на себя обязательств. Первые проекты по постановлению Правительства РФ № 218 мы выполняли в сотрудничестве с нашими давними партнерами, такими как АО «НПФ «Микран», АО «Информационные спутниковые системы» им. академика М.Ф. Решетнева, группа компаний «Элекард». Сейчас круг партнеров расширяется, например мы выполняем проект совместно с московской компанией «Миландр», лидером в производстве отечественной микроэлектроники. Партнерские отношения мы строим всерьез и надолго, и, как правило, один проект перерастает в следующий, появляются новые идеи развития сотрудничества, расширения поля взаимодействия. На мой взгляд, сегодня целенаправленная поддержка государством сотрудничества вузов и предприятий приносит результаты не только в виде успешно выполненных проектов, но и в распространении положительного опыта. Примеры реальных дел вдохновляют, и это мы видим на примере нашего университета — появляются новые промышленные партнеры, с давними партнерами сотрудничество развивается и выходит на новый уровень.

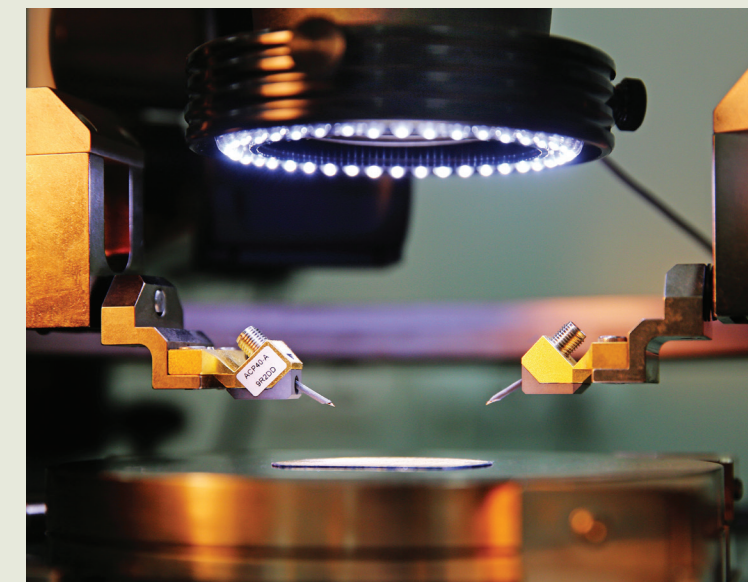


СОЗДАНИЕ ОПЕРЕЖАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Каков потенциал развития продукта, технологии, созданных совместно с индустриальным партнером, после завершения комплексного проекта? Ведь ТУСУР участвует в реализации ПП № 218 начиная с первой очереди и уже имеет несколько завершённых проектов.

Особенность нашей совместной работы заключается в создании опережающих технологий. Мы анализируем имеющийся мировой опыт и предлагаем решение, не просто лишённое недостатков представленных на рынке продуктов, но и дополненное уникальными характеристиками, возможностью развивать продукт. Несомненная новизна и оригинальность, а также возможность дополнять и совершенствовать технологию определяют конкурентное

преимущество нашей совместной разработки, её интеллектуальную составляющую. Именно этим обусловливается необходимость разработки собственных технологий – купить технологию «завтрашнего дня» невозможно, продавать готовы «вчерашие», в лучшем случае «сегодняшние» технологии. В ряде сфер, связанных с обеспечением безопасности страны, импорт технологий в принципе невозможен. Кроме того, лицензия не предполагает возможности развития продукта, его совершенствования и доработки. Именно как исследовательский центр, развивающий собственные технологии, университет продолжает сотрудничать с предприятиями, активно используя оборудование, сформированные научные коллективы и накопленный опыт для решения новых задач. Созданная научная инфраструктура эффективно работает гораздо дольше, чем длится срок выполнения проекта.



Купитъ технологию «завтрашнего дня» невозможно

За время работы над проектами формировались и принципы взаимодействия между такими разными структурами, как академические организации и индустриальные компании. Какие компетенции ТУСУРа способствовали успешному выполнению проектов?

Фактически, наш университет всегда выполнял функции R&D центра, проводя исследовательские работы в интересах передовых отраслей промышленности. Сегодня мы обобщаем этот опыт и выводим университет на новый уровень. Уникальная компетенция ТУСУРа – это опыт организации

совместной работы участников масштабного проекта, зачастую находящихся в разных городах страны и мира, в разных часовых поясах, имеющих разную институциональную принадлежность. Чем глобальнее задача, которую предстоит решить, тем больше участников требуется для её решения, и синхронизация процессов различных коллективов, необходимая для достижения цели, – отдельная сложная задача, которую мы готовы решать.

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

&

АО «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ» ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Ф. РЕШЕТНЕВА



АО «ИСС» — российский лидер по созданию космических аппаратов связи, телевидения, ретрансляции, навигации, геодезии
г. Железногорск, Красноярский край

Сотрудничество ТУСУРа и АО «ИСС» в рамках постановления Правительства РФ № 218 началось с первой очереди конкурса на право получения субсидий на реализацию комплексных проектов по созданию высокотехнологичного производства: в 2010 году университет выступил одним из соисполнителей 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».

ИДЕИ. РЕШЕНИЯ. РЕЗУЛЬТАТ

ПРОЕКТ № 1. ЗАВЕРШАЮЩИЙСЯ

РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ ПОСТРОЕНИЯ И ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ АВТОНОМНОЙ НАВИГАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ НА ОСНОВЕ НАНОГЕТЕРОСТРУКТУРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ВСЕХ ТИПОВ ОРБИТ

2013 г.

Проект стартовал после победы в третьей очереди конкурса по постановлению Правительства РФ № 218

2015 г.

Заключительный этап выполнения работ по данному проекту

248 млн руб.

Общая сумма инвестиций по проекту

Проект реализуется по приоритетному направлению развития науки, технологий и техники в РФ «Транспортные и космические системы»

ПРОЕКТ № 2. НАЧИНАЮЩИЙСЯ

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

октябрь **2015** г.

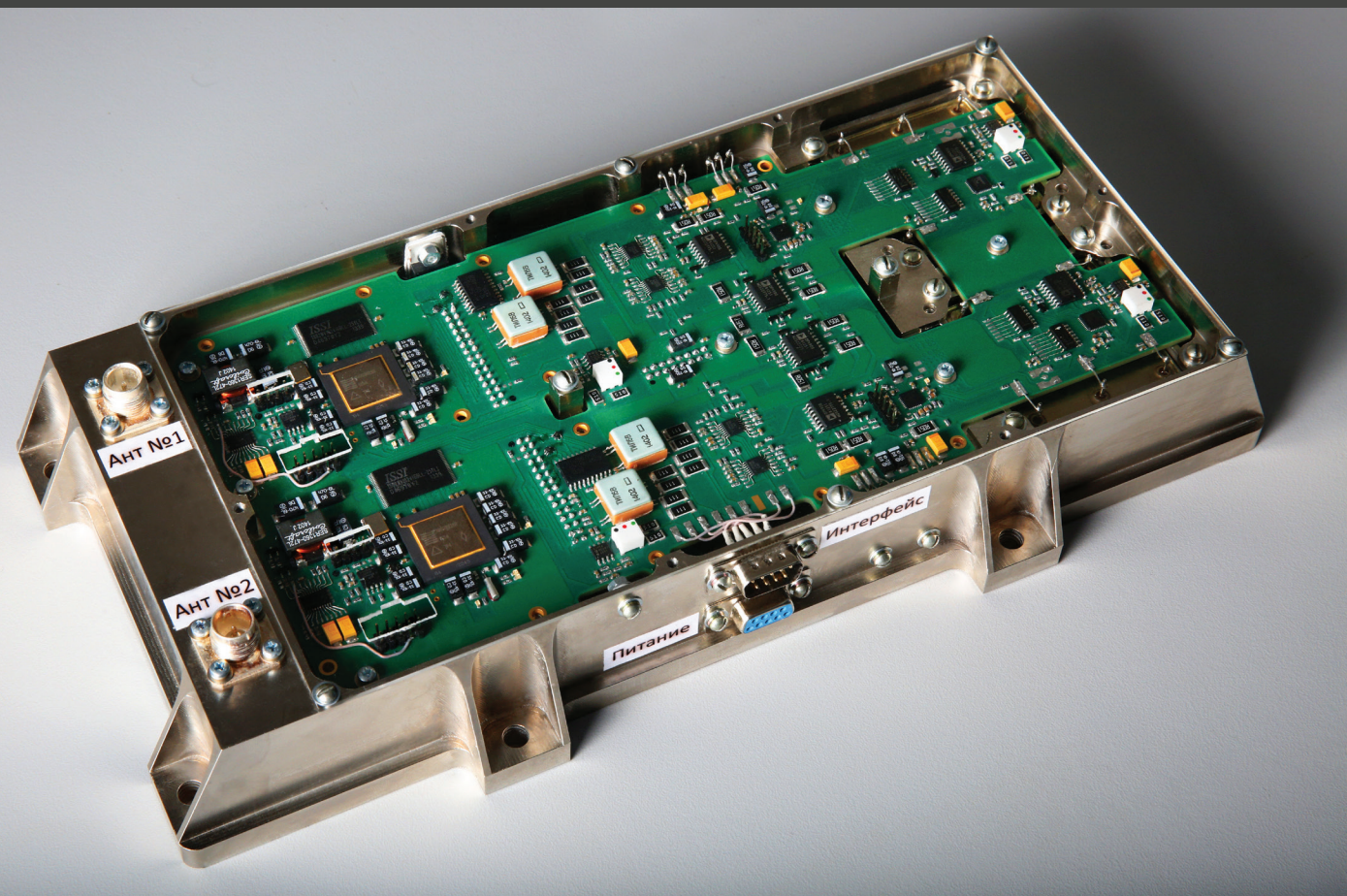
Проект стал победителем в шестой очереди конкурса по отбору организаций на право получения субсидий для реализации комплексных проектов по созданию высокотехнологичного производства согласно постановлению Правительства РФ № 218

3 года

Время выполнения проекта

320 млн руб.

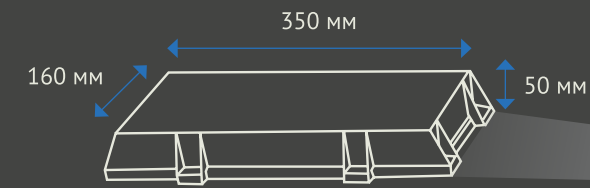
Консолидированный бюджет проекта



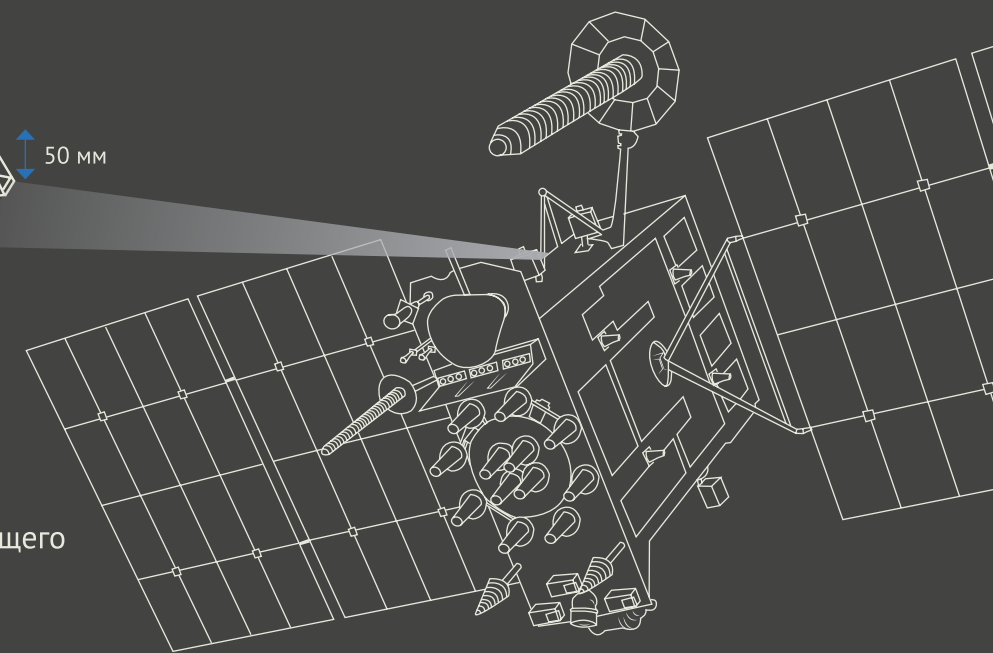
В настоящее время в рамках завершающегося совместного комплексного проекта разработаны **ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ АВТОНОМНОЙ НАВИГАЦИИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА НИЗКИХ, СРЕДНИХ, ГЕОСТАЦИОНАРНЫХ И ВЫСОКОЭЛЛИПТИЧЕСКИХ ОРБИТАХ**

ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ АВТОНОМНОЙ НАВИГАЦИИ (САН):

- Точное и независимое от земной инфраструктуры координатно-временное обеспечение космического аппарата
- Обеспечение автономного выведения космического аппарата с переходной орбиты на геостационарную орбиту



2 **КГ**
 менее **2** КГ составляет масса блока САН, он на треть меньше и почти вдвое **легче** систем предыдущего поколения



ГЛОНАСС, GPS, GALILEO, COMPASS

возможность принимать сигналы четырех навигационных систем обеспечивает повышенную **точность** определения координат и времени для космических аппаратов

ВСЕ ТИПЫ ОРБИТ

система может применяться на всех типах орбит — **НО, ГСО, ВЭО, переходные** (низкие, средние, а также геостационарные, высокоэллиптические и переходные орбиты)

7,5 Вт

потребляемая мощность блоком САН

МКО (ГОСТ 52070-2003), RS232

интерфейс обмена

96

каналов приема

10 м (НО) **150** м (ГСО) **250** м (ВЭО)

среднеквадратическое отклонение погрешности определения координат

УНИКАЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕННОГО ОБРАЗЦА СИСТЕМЫ АВТОНОМНОЙ НАВИГАЦИИ

1 Разработано **специальное алгоритмическое и программное обеспечение** для оптимальной обработки сигналов навигационных космических аппаратов в условиях приема радиосигналов космическим аппаратом, расположенным на ГСО или ВЭО, при решении основных функциональных задач – обнаружения, поиска, захвата, измерения навигационных параметров сигналов и оценки вектора кинематических параметров аппаратов.

2 Применены **новые конструкторско-технологические решения** для повышения долговечности бортовой аппаратуры, ее надежности и радиационной стойкости.

3 **Впервые проведены работы по созданию и внедрению многослойных керамических плат** со встроенными автономными устройствами охлаждения, предназначенными для обеспечения функционирования системы автономной навигации в заданном диапазоне рабочих температур (от - 40 до + 85 °С) и отвода тепла из локальных зон перегрева плат к конструктивным элементам с повышенными показателями теплопроводности.

4 Отдельные элементы выполнены с применением маломощных усилителей, изготовленных по монолитной интегральной технологии на основе наногетероструктур, что позволило приблизиться к **мировым показателям по коэффициенту шума.**



ИНФРАСТРУКТУРА

В рамках совместного комплексного проекта по разработке перспективной системы автономной навигации космических аппаратов ТУСУР ведёт научно-исследовательские, опытно-конструкторские и опытно-технологические работы в интересах АО «ИСС».

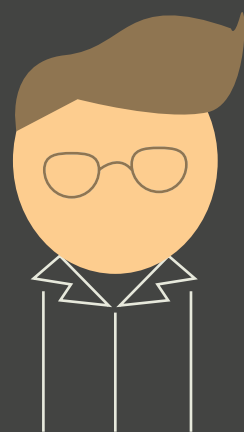
Разработкой перспективной системы автономной навигации в ТУСУРе занимаются сотрудники нескольких крупных подразделений:

- НИИ космических технологий (НИИ КТ), который ведёт конструкторскую проработку аппаратуры, а также курирует совместные проекты ТУСУРа и АО «ИСС», которые выполняются в рамках ПП РФ № 218;
- НИИ радиотехнических систем (НИИ РТС) – ведёт разработку принципиальных схем прибора и оригинального программного обеспечения;
- НИИ систем электрической связи (СЭС) и НОЦ «Нанотехнологии» ТУСУРа – осуществляют проектирование и изготовление опытных образцов сверхвысокочастотных монолитных интегральных схем на основе собственной технологии.

В ходе выполнения проекта в ТУСУРе приобретено технологическое оборудование для изготовления элементов, основанных на технологиях наноэлектроники, и создания наногетероструктурных компонентов.

Новый совместный проект ТУСУРа и АО «ИСС», реализация которого запланирована на 2016 – 2018 гг., направлен на создание новой для космической отрасли России энергопреобразующей аппаратуры, обеспечивающей повышение удельной мощности,

Только в 2015 году в проекте было задействовано более:



14
молодых ученых

14
аспирантов

20
студентов

уменьшение тепловыделения и электромагнитного излучения бортовых энергопреобразующих комплексов, разработанных на основе российской импортозамещающей электронной компонентной базы, решение приоритетных задач в области обеспечения технологической независимости отраслей экономики и импортозамещения и повышение инновационной активности участников проекта.

ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА



Юрий Александрович Шняков
Руководитель проектов от ТУСУРа, директор НИИ космических технологий ТУСУРа

Как и проект, который завершается в нынешнем году, новая совместная работа с АО «ИСС» по 218-му постановлению решает в первую очередь задачу по уменьшению зависимости от зарубежных производителей при создании перспективных отечественных космических комплексов. Новый проект посвящен разработке одной из важнейших систем космического аппарата – бортового энергопреобразующего комплекса. Совершенствование бортовых систем электропитания в части повышения их удельных энергетических и габаритно-массовых характеристик позволяет существенно улучшить технические характеристики космического аппарата в целом. Проект по созданию импортозамещающей продукции важен не только в экономическом, но и в стратегическом плане, поскольку направлен на создание не уступающих зарубежным аналогам комплексов, которые обеспечат улучшение тактико-технических характеристик создаваемых космических аппаратов.

Для ТУСУРа космическое направление всегда было в списке приоритетных. И к настоящему времени в университете создана необходимая инфраструктура для проведения не только исследовательских, но и производственных, испытательных работ по космической тематике. В ТУСУРе сформирована основа космического кластера для создания инновационной продукции и решения актуальных задач освоения космического пространства. В него входят как структурные подразделения вуза: НИИ космических технологий, НИИ автоматики и электромеханики, НИИ радиотехнических систем, так и партнеры университета, в числе которых АО «Информационные спутниковые системы» им. академика М.Ф. Решетнева, НПО им. Лавочкина, Институт космических исследований Российской академии наук, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет).



Александр Александрович Шелупанов
Ректор ТУСУРа

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

&

АО «ПКК МИЛАНДР»



Ведущая российская компания, разработчик
и производитель микроэлектронной элементной базы
г. Москва, Зеленоград

**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 г.

Проект стартовал после победы в пятой очереди федерального конкурса на право получения субсидий по созданию комплексного высокотехнологичного производства по постановлению Правительства РФ № 218

2,5 года

Время выполнения проекта



СОИСПОЛНИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ)

3000

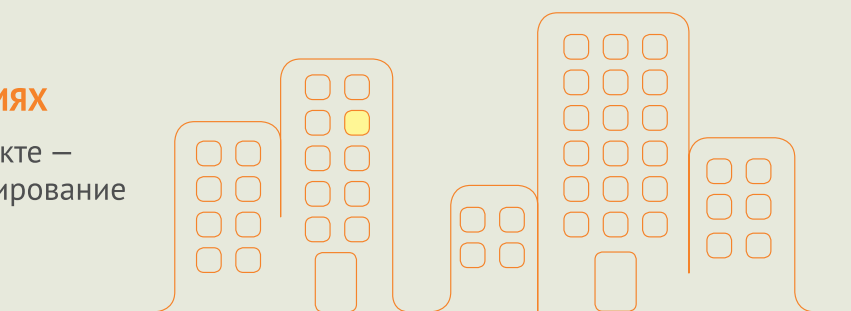
млн руб.

Консолидированный бюджет проекта

2015 г.

ТЕСТИРОВАНИЕ В РЕАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

В ноябре 2015 года на реальном объекте — жилом доме в Томске — началось тестирование разработанной в рамках проекта автоматизированной системы коммерческого учёта энергоресурсов



Основной продукт, выполняемый в рамках комплексного проекта, – **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ (АСКУЭ)**



Реализация идеи **ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ**

Сбор большого объема данных, их обработка и совершение дополнительных операций **без участия человека**



ЭКОНОМИЯ РЕСУРСОВ

человеческих, временных и финансовых:

- **Автоматизация** процесса заполнения квитанций
- **Аналитика** – АСКУЭ может спрогнозировать расход электроэнергии на следующий месяц, анализируя историю платежей каждого конкретного потребителя
- **«Прозрачный» процесс потребления** энергоресурсов – система одновременно фиксирует, сколько потратил каждый пользователь, а также автоматически снимает показания с приборов общедомового учета
- **Помощь в решении вопросов энергосбережения** – в личном кабинете каждого пользователя отражается история потребления энергоресурсов

ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ

В создании АСКУЭ принимали участие разработчики, специализирующиеся на защите от взломов при хранении и передаче информации ограниченного доступа, к которой относятся и цифровые данные потребленных энергоресурсов. Ни у кого нет доступа

к редактированию центральной базы данных, **редактирование показаний невозможно.**

Показания автоматически резервируются в дополнительной базе данных и периодически сравниваются между основной и резервной базой данных.

НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМЫ

Вся информация передается по **нескольким каналам связи**: двум проводным и одному беспроводному, что гарантирует бесперебойную работу даже при выходе одного или

нескольких каналов из строя. Ремонт этих каналов, благодаря существующим резервным, можно будет осуществлять без остановки системы.

ПОТЕНЦИАЛ

АСКУЭ – открытая система, в дальнейшем с ее помощью можно будет осуществлять не только учет потребленной электроэнергии, но и газа, горячей и холодной воды, тепла. Таким образом, на ее базе можно будет реализовать полноценную и безопасную систему «интернета вещей»: управлять ресурсами, анализировать процессы и улучшать их.

Идеальная концепция, которую видят разработчики АСКУЭ, – когда к человеку вместо многочисленных квитанций, в личный кабинет «стекаются» все данные по потребленным за месяц ресурсам. Потребителю достаточно будет осуществить онлайн платеж на общую сумму и запустить процесс автоматического распределения денег по разным счетам.

ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА



ИНФРАСТРУКТУРА

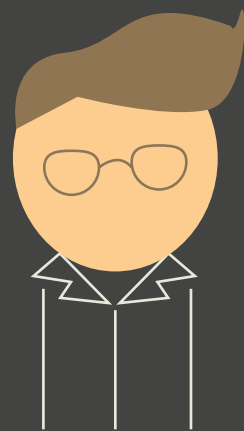
Для наиболее эффективной совместной командной работы в ТУСУРе в начале 2015 года был создан Центр системного проектирования. Он интегрирован в производственный процесс компании «Миландр». Сервер Центра подключён к сети компании, все работы могут вестись согласованно, сразу в Зеленограде (где расположены основные площадки компании «Миландр») и в Томске. Полная синхронизация процессов, единый график выполнения работ, постоянный контакт в режиме онлайн позволяют добиться слаженной работы коллектива, разделённого географически, но объединённого одной задачей.

Основная задача Центра в ТУСУРе – создание оригинального программного обеспечения для безопасной, бесперебойной и качественной работы автоматизированной системы коммерческого учета энергоресурсов.

Результаты работы Центра: новые решения и подходы, разработанные специалистами, будут не только внедряться в производство, но и включаться в соответствующие учебные курсы, активно использоваться в учебном процессе ТУСУРа.

В планах ТУСУРа и АО «ПКК Миландр» – создание на базе Центра системного проектирования производственной площадки полного цикла. Для этого в Центре создается подразделение, которое будет заниматься разработкой аппаратной части системы, то есть, самих приборов. Объединение коллективов разработчиков аппаратных и программных решений в рамках Центра системного проектирования создаст условия для разработки законченных интеллектуальных

В проекте задействовано



15
молодых ученых

8
аспирантов

22
студента

систем для «умных домов», позволит одновременно тестировать приборы и программы, оперативно вносить необходимые коррективы.

В течение ближайших двух лет в Центре системного проектирования ТУСУРа планируется создать условия для производства конечного продукта – на основе спроектированных интегральных микросхем будут выполняться разработки интеллектуальных приборов, а также специализированных программных средств, обеспечивающих их эффективное функционирование.



Михаил Ильич Павлюк

Генеральный директор АО «ПКК Миландр»

Компания «Миландр» совместно с коллегами из ТУСУРа выполняет работы по комплексному импортозамещению в рамках поддерживаемого Министерством образования и науки проекта по созданию автоматизированных систем сбора и обработки информации на основе собственных интегральных микросхем. Продвижение таких систем на российский рынок ЖКХ актуально и является взаимовыгодным как для их производителей, так и для всех конечных пользователей. Но для того чтобы его освоить в полной мере, компании необходимо вести серьезную исследовательскую работу. Нам очень помогло постановление Правительства РФ № 218, которое позволило объединить ресурсы вузов и компании при поддержке государства для создания нового конкурентно-способного продукта.

Опыт работы совместного центра университета и предприятия, с одной стороны, уникальный, а с другой – необходимый, отвечающий запросам времени. Ученым, исследователям, разработчикам ТУСУРа необходимо было интегрироваться в производственный процесс крупной высокотехнологичной компании для более эффективной работы, оперативного обмена информацией. И несмотря на территориальную удалённость и разницу во времени, благодаря такому принципу «двойного гражданства», нам удалось добиться синхронизации процессов: сегодня Центр системного проектирования работает в том же темпе и стиле, что и основная компания. Объединяя усилия, мы выводим сотрудничество на новый уровень, расширяем диапазон возможных идей, выводящих проект на новый уровень.



Антон Александрович Конев

Руководитель проекта от ТУСУРа, директор Центра системного проектирования ТУСУРа



Юрий Олегович Мякочин

Руководитель проекта от компании «Миландр», директор Центра проектирования радиоэлектронной аппаратуры АО «ПКК Миландр»

То, что группа разработчиков находится в ТУСУРе – большой академической организации, позволяет более широко взглянуть на решаемую в рамках проекта задачу, потому что в компании – более замкнутой среде – поток информации ограничен. Когда мы работаем совместно с университетским Центром системного проектирования, мы получаем не только конкретный продукт, но и наработки, касающиеся самой технологии его создания. Это нам необходимо для накопления собственного опыта, который потребуется в дальнейшем, при модернизации продукта – только так мы сможем его развивать. На наш взгляд, это наиболее правильный подход к работе.

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

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

&

АО «НПФ «МИКРАН»

Ведущее российское предприятие в области проектирования и промышленного производства СВЧ и КВЧ радиоэлектроники
г. Томск



2013 г.

Проект стартовал после победы в четвертой очереди федерального конкурса на право получения субсидий по созданию комплексного высокотехнологичного производства согласно постановлению Правительства РФ № 218

2015 г.

Проект на стадии завершения

363,7

млн руб.

Общий объем финансирования проекта

Данный проект – второй совместный комплексный проект, выполняемый ТУСУРОм и компанией «Микран» в рамках реализации постановления Правительства РФ № 218, еще один ранее реализованный проект вуза и предприятия (победитель первой очереди федерального конкурса на право получения субсидий по созданию

комплексного высокотехнологичного производства) посвящен разработке и внедрению технологических основ системного проектирования и производства аналого-цифровой СВЧ-аппаратуры для телекоммуникаций, радиолокации и приборостроения на основе собственной GaAs элементной базы.



ИТОГОВЫЙ ПРОДУКТ ПРОЕКТА – РАДАРЫ секторного и кругового обзора, работающие в миллиметровом диапазоне (Ka и W диапазон частот), предназначенные для получения информации о проникновениях в охраняемую зону

ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА

Производство радаров будет осуществляться на основе созданной в рамках проекта в научно-образовательном центре «Нанотехнологии» ТУСУРа отечественной элементной базы – для комплектации радаров разработаны и изготовлены микросхемы СВЧ миллиметрового диапазона, обеспечивающие импортозамещение и технологическую безопасность серийного производства радиолокационных станций

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

На базе радаров высокой точности в составе видео- и тепловизионной аппаратуры создаются интегрированные системы безопасности для обеспечения мониторинга и охраны объектов инфраструктуры. Система позволит вести круглосуточный комплексный мониторинг охраняемой территории в любых погодных условиях

не более **0,9** м

разрешение по дальности

1 км (Ka диапазон) **0,3** км (W диапазон)

максимальная дальность обнаружения цели с ЭПР, равной 5 м²

24,15 ГГц **33,79** ГГц **76** ГГц

рабочие частоты радаров

КАК СИСТЕМА РАБОТАЕТ

Данные радиолокационного обнаружения передаются в систему видеонаблюдения. На мониторах оператора отображаются на карте местности вновь появившиеся цели на охраняемой территории и изображение от видеокамеры, наведенной автоматически на нежелательный объект

ПРЕИМУЩЕСТВА

Радары обеспечивают первичное сканирование территории и автоматическое обнаружение и ведение целей. Высокая разрешающая способность радиолокационных станций позволяет осуществлять географическую привязку целей с точностью до 3 м

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРОЕКТА

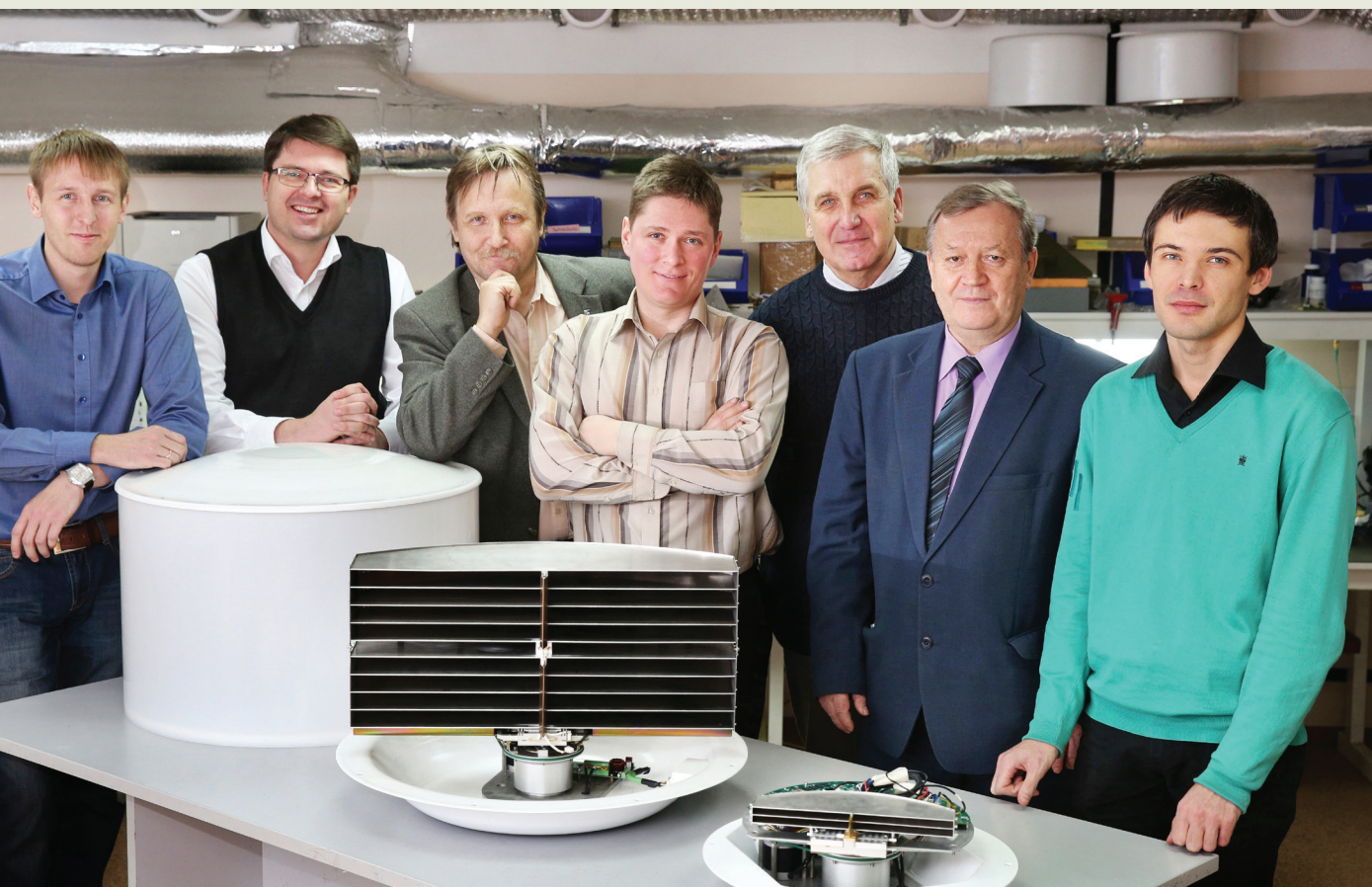
Получение международного патента ZL 201180052012.3, КНР, «A radar station, featuring broadband, liner-frequency-modulated, continuous-wave emission» (Широкополосная радарная станция с непрерывным излучением ЛЧМ)

17

российских и зарубежных патентов было получено в ходе выполнения проекта

более **20**

публикаций вышло в ведущих российских и зарубежных журналах по тематике НИОКТР, выполняемых по проекту



ИНФРАСТРУКТУРА

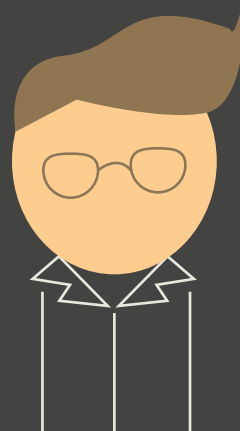
ТУСУР и компанию «Микран» связывает тесное сотрудничество как в рамках выполнения комплексных проектов по постановлению Правительства РФ № 218, так и вне их.

В ходе выполнения совместной работы ТУСУР укомплектовал лабораторию разработки радиолокационных станций уникальным анализатором спектра до 170 ГГц, что позволило осуществить испытание радаров миллиметрового диапазона на соответствие параметрам.

Также ТУСУР приступил к строительству второй очереди университетского научно-образовательного центра «Нанотехнологии» с размещением в нем высокопроизводительной установки совмещения и проектирования в технологическом процессе изготовления СВЧ-микросхем.

Параллельно с созданием актуальных технологий для производства 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

В выполнении проекта приняли участие



45
молодых инженеров

25
молодых ученых

8
аспирантов

15
студентов

Фонд оплаты труда по проекту

78%

Доля затрат на привлечение молодых ученых (специалистов), аспирантов, студентов

производства наногетероструктурных СВЧ монолитных интегральных схем» в объеме шести трудовых функций. Накопленный опыт и материалы применяются в подразделениях фирмы «Микран» для аттестации персонала по направлению проектирования и технологии монолитных интегральных схем. Работа имеет большое значение для развития образования в области электроники СВЧ при формировании магистерских и аспирантских программ, обеспечиваемых не только ТУСУРом в интересах «Микран», но и всеми профильными вузами РФ.

В плане развития взаимодействия формируется проект создания базовой кафедры АО «НПФ «Микран» с участием сотрудников ТУСУРа для подготовки магистров по направлениям деятельности компании, преимущественно связанным с созданием СВЧ-аппаратуры и компонентной базы. Также в повестке дня – развитие научно-образовательного центра «Нанотехнологии» и создание центра прототипирования СВЧ-устройств.

ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА



Николай Дмитриевич Малютин
Руководитель проектов от ТУСУРа, начальник отдела перспективных проектов ТУСУРа

Совместно созданная инфраструктура ТУСУРа и компании «Микран» обеспечивает в настоящее время эффективное взаимодействие в подготовке кадров и проведении исследований и разработок. Стратегия сотрудничества состоит прежде всего в разработке новых комплексных проектов на основе имеющихся и развиваемых компетенций и научно-технического задела, а также в подготовке кадров высшей квалификации.

Мы очень гордимся той работой, которую проделали вместе с «Микран». С первых дней работы компании, созданной на базе научной лаборатории ТУСУРа, мы придерживаемся принципов взаимовыгодного сотрудничества и партнёрства. Ученые ТУСУРа принимают и принимают участие в разработке инновационной продукции компании. Только за время выполнения проектов по постановлению Правительства РФ № 218 компания стала обладателем 17 патентов, в том числе одного международного, авторами которых являются ученые нашего университета. ТУСУР и «Микран» сегодня показывают пример эффективной кооперации вузов и промышленных производств, и опыт этого сотрудничества успешно применяется для развития взаимодействия университета и предприятий реального сектора экономики.



Роман Валерьевич Мещеряков
Проректор ТУСУРа по научной работе и инновациям

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

&

ЗАО «ЭЛЕКАРД наноДЕВАЙСЕЗ»

входит в группу компаний «Элекард», являющуюся ведущим мировым производителем программных и аппаратных решений для цифрового телевидения г. Томск



КОМПЛЕКСНЫЙ ПРОЕКТ «ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ УСЛУГ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО ВЕЩАНИЯ В СЕТЯХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРНЕТОМ, ОСНОВАННЫХ НА ТЕХНОЛОГИЯХ ПИРИНГОВЫХ СЕТЕЙ И АДАПТИВНОЙ ПЕРЕДАЧИ ПОТОКОВ ДАННЫХ»

2012 г.

Проект стартовал после того, как вошел в список победителей третьей очереди федерального конкурса на право получения субсидий по созданию комплексного высокотехнологичного производства согласно постановлению Правительства РФ № 218

3 года

Время выполнения проекта

241,9

млн руб.

Общий объем финансирования проекта

В рамках проекта учеными ТУСУРа и специалистами компании «Элекард» была разработана и реализована **ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ АДАПТИВНОГО ПИРИНГОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ**

Разработка позволяет **передавать медиаконтент через сеть Интернет** на различные приемные устройства, используя принцип передачи данных от пользователя к пользователю, от устройства к устройству



Пользователю нужно всего лишь установить программу-плеер на смартфон, ноутбук, компьютер или смарт-телевизор. И с помощью программы можно смотреть любимые телевизионные каналы в любой точке мира

Разработанная технология **решает проблему «цифрового неравенства»:** она 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

Возможно использование технологии для



развития дистанционного образования



телемедицины



телевизионного вещания в арктических условиях Крайнего Севера на удаленных малозаселенных территориях

Разработчики ТУСУРа и группы компаний «Элекард» создают более совершенную технологию пирингового телевидения, обладающую уникальными характеристиками по сравнению с имеющимися аналогами.

ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

- **Мультиэкранность**
- **Адаптивность**
- **Простота и удобство технологии,** для использования которой нужен только доступ в Интернет

ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ ОПЕРАТОРОВ

- **Экономия** на дополнительном оборудовании
- **Увеличение количества абонентов** за счет охвата широкого круга принимающих устройств
- **Регулярное отслеживание** качества передаваемого медиаконтента

ТЕХНОЛОГИЯ АДАПТИВНОЙ ПИРИНГОВОЙ ПЕРЕДАЧИ ПОТОКОВ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ДАННЫХ 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



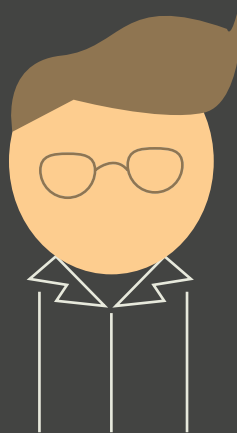
ИНФРАСТРУКТУРА

Для выполнения работ по проекту в ТУСУРе совместно с группой компаний «Элекард» была создана лаборатория обработки и трансляции мультимедийных данных, где студенты, аспиранты и преподаватели ТУСУРа могут работать с передовыми промышленными наукоемкими технологиями. Лаборатория обеспечена всем необходимым современным оборудованием и приборами для проведения сложных технических исследований.

Ключевыми событиями работ лаборатории стали международные патенты и первая в России защита диссертации в области видеокодирования по стандарту H.265.

Кроме того, в лаборатории ведется работа над другими совместными проектами ТУСУРа и группы компаний «Элекард». 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-поточков в цифровом телевидении. Проект планируется завершить в 2016 году.

В работе над проектом задействовано



26
молодых инженеров

6
молодых ученых

5
аспирантов

12
студентов

ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА



Виктор Анатольевич Ширшин
Директор компании ЗАО «Элекард Девайsez»

Постоянное увеличение объемов передачи видеоданных в Интернете приводит к перегрузке каналов передачи информации, как проводных, так и беспроводных. 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.



Владислав Владимирович Марченко
Заведующий лабораторией обработки и трансляции мультимедийных данных ТУСУРа

Технология пирингового телевидения достаточно новая, поэтому почти у всех решений, представленных на мировом рынке, имеются недостатки. Мы создаём более совершенную систему, обладающую уникальными характеристиками по сравнению с имеющимися аналогами. К системе может подключиться неограниченное число пользователей, кроме того, она умеет подстраиваться под пропускную способность канала, может быть установлена на любом мобильном устройстве, у пользователя есть возможность задавать рамки качества и скорости передачи данных.




Роман Валерьевич Мещеряков
Проректор по научной работе и инновациям ТУСУРа

Разработанная технология мирового уровня имеет большой потенциал коммерциализации и может быть использована не только в сфере телевидения для развлечения, но и для развития телемедицины и дистанционного образования. Опыт нашей работы с предприятиями показывает — сотрудничество с ТУСУром обеспечивает компании преимущество на рынке именно благодаря высокому уровню научной составляющей продукта.

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

&

ОАО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ» (ОАО «НИИ ПП»)


 ОАО «НИИПП» Входящее в холдинг «Российская электроника» одно из ведущих предприятий электронной промышленности России г. Томск

КОМПЛЕКСНЫЙ ПРОЕКТ «РАЗРАБОТКА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ И НАДЁЖНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА И СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

2010 г.

Проект стартовал после победы в первой очереди федерального конкурса на право получения субсидий по созданию комплексного высокотехнологичного производства согласно постановлению Правительства РФ № 218

2012 г.

Завершение реализации проекта

492

млн руб.

Бюджет проекта

ПРОДУКТ

В ходе работы над проектом ученым ТУСУРа удалось разработать отечественную технологию, позволяющую создавать светодиоды с высокой светоотдачей, порядка 160 люмен на ватт, что соответствует мировому уровню. Данная технология планируется к внедрению на заводе по производству светодиодов, который холдинг «Росэлектроника» госкорпорации Ростех намерен построить в Томске.

В отличие от традиционных источников света, полупроводниковая светотехника обладает такими преимуществами, как экологическая безопасность, высокая механическая прочность, виброустойчивость, отсутствие в излучаемом свете ультрафиолетового излучения, увеличенный срок службы

(до 100 000 часов, или 11 лет), меньшая чувствительность к перепадам температур и др.

В рамках проекта разработана светотехническая продукция для замены традиционных источников света с энергоэффективностью, в 10 раз превышающей лампы накаливания и в два раза — люминесцентные лампы, которые традиционно используются в различных отраслях промышленности, в военной технике и транспорте.

Разработанная светотехническая продукция может применяться в быту, на предприятиях различных отраслей промышленности для освещения производственных и офисных помещений, а также для освещения проездов, улиц и дорог.

до **100** тыс. часов, или **11** лет

таким сроком службы обладает полупроводниковая светотехника

ИНФРАСТРУКТУРА

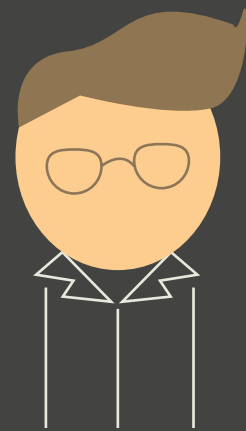
Для успешной реализации проекта в ТУСУРе был создан научно-исследовательский институт светодиодных технологий, на базе ОАО «НИИ ПП» оборудованы и введены в эксплуатацию две специализированные технологические лаборатории, разработаны специальные учебные курсы.

2015 г.

ТУСУР первым из российских вузов вступил в Некоммерческое партнерство производителей светодиодов и систем на их основе. ТУСУР стал членом

Партнёрства, которое является единственной в России профессиональной ассоциацией в светодиодной промышленности наряду с ведущими компаниями этой отрасли.

К выполнению проекта было привлечено



более **100**

молодых специалистов, аспирантов, студентов

ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА



Василий Иванович Туев

Координатор проекта от ТУСУРа, директор НИИ светодиодных технологий ТУСУРа

Поддерживаю основную идею постановления Правительства № 218, состоящую в том, что и заказчиком, и, по сути, плательщиком является предприятие реального сектора. Это позволяет сконцентрировать исследования и разработки университета на самых ключевых потребностях индустриального партнера, приблизить исследования к нуждам производств.

Серийное производство, если не вести разработки, останется без будущего. Вчера у нас не было средств, чтобы создать собственное производство, и мы остались без технологий, заполняющих рынок сегодня. Если мы не будем вести разработки, то останемся без технологий, которые будут определять будущее светодиодной промышленности через несколько лет. Без сотрудничества с университетами, НИИ эту задачу решить невозможно. Я знаю, что в ТУСУРе получен опытный образец светодиода со светоотдачей 160 люмен на ватт — это мировой уровень. Но вуз не должен заниматься организацией серийного производства. Его задача — постоянно предлагать новые решения, задавать тренд, определять направление движения. Наладить серийный выпуск — дело промышленности.



Евгений Владимирович Долин

Председатель технологической платформы «Развитие российских светодиодных технологий»



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
**«Томский государственный университет систем
управления и радиоэлектроники»**

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40
Телефон: (3822) 51-05-30
Факс: (3822) 51-32-62
E-mail: office@tusur.ru

www.tusur.ru